

## RESSALVA

Alertamos para ausência das ilustrações  
fotográficas não incluídas pelo(a) autor(a) no  
arquivo original.

**JOÃO CARLOS BIRNFELD WAGNER**

**O USO DO BISTURI ELETRÔNICO COMO SELADOR DO  
ÁPICE RADICULAR, APÓS APICECTOMIA  
ESTUDO IN VITRO**

**JOÃO CARLOS BIRNFELD WAGNER**

**O USO DO BISTURI ELETRÔNICO COMO SELADOR DO  
ÁPICE RADICULAR, APÓS APICECTOMIA**

**ESTUDO IN VITRO**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Araçatuba, UNESP, São Paulo, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial.

Orientador: Professor Titular Antônio César Perri de Carvalho.

**ARAÇATUBA  
2002**

**À Carla Streit**

A busca constante e ordenada pelo saber nos gratifica com o título maior de eterno aprendiz.

**J.C.Wagner**

## **AGRADECIMENTOS**

A realização deste trabalho só foi possível graças à colaboração direta ou indireta de muitas pessoas. Nossa gratidão a todas elas e, de modo particular:

Aos meus filhos Fernanda, Graziela e Gabriel pela paciência.

Ao meu pai João Ephraim Wagner pelo incentivo.

Ao Professor Titular Antônio Cesar Perri de Carvalho pela orientação serena e segura e principalmente pela amizade.

Ao Professor Paulo Sérgio Perri de Carvalho, Coordenador do Programa de Doutorado em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial, pelo profissionalismo, conhecimentos e amizade desenvolvida.

Aos amigos e colegas Eduardo Luiz Gherardt e Maurício Roth Volkweis pela parceria, e aos colegas Rafael Bender Carpena de Oliveira, Aline De Martini e Juliana Domênico.

Ao companheirismo saudável e amigo dos colegas do Programa de Pós-Graduação da Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial e Implantodontia Bucal da Faculdade de Odontologia do Campus Araçatuba, UNESP.

À inestimável colaboração de Santa Terezinha M. de Almeida e Lou Zanetti.

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	7
LISTA DE QUADROS .....	8
Resumo .....	9
1 INTRODUÇÃO .....	10
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	14
2.1 Patologias do Periápice .....	14
2.2 Tratamento Cirúrgico.....	17
2.3 Materiais para Obturação Retrógrada.....	20
2.4 Bisturi Eletrônico .....	31
3 PROPOSIÇÃO .....	36
4 MATERIAIS E MÉTODOS .....	37
4.1 Obtenção das Amostras .....	37
4.2 Divisão por Grupos .....	38
4.3 Uso do Bisturi Eletrônico .....	41
4.4 Emprego do Corante.....	42
4.5 Hemi-ressecção das Raízes.....	43
4.6 Grau de Infiltração .....	43
5 RESULTADOS .....	46
5.1 Descrição dos Resultados .....	47
6 DISCUSSÃO.....	62
7 CONCLUSÕES .....	68
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	69
A N E X O S .....	80
Abstract.....	87
Glossário .....	88

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação dos examinadores para 8 dentes de acordo com o grau de infiltração sem o uso do bisturi eletrônico.....	48
Tabela 2 - Classificação dos examinadores para 8 dentes de acordo com o grau de infiltração com o uso do bisturi eletrônico.....	49
Tabela 3 - Classificação dos examinadores para 8 dentes de acordo com o grau de infiltração com o uso do bisturi eletrônico por 5 segundos.....	50
Tabela 4 - Classificação dos examinadores para 8 dentes de acordo Com o grau de infiltração com o uso do bisturi Eletrônico por 10 segundos .....	51
Tabela 5 - Classificação dos examinadores para 8 dentes de acordo com o grau de infiltração com o uso do bisturi eletrônico por 10 segundos .....	52
Tabela 6 - Classificação dos examinadores para 8 dentes de acordo com o grau de infiltração com o uso do bisturi eletrônico por 10 segundos .....	53
Tabela 7 - Distribuição dos graus por examinador.....	54
Tabela 8 - Comparação dos escores de infiltração nos diferentes Tempos de aplicação do bisturi eletrônico.....	55



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Divisão dos grupos segundo a impermeabilização empregada e o tempo de ação do bisturi eletrônico no ápice dentário .....	42
---	----

## Resumo

Este trabalho objetivou avaliar a ação do bisturi eletrônico sobre o ápice de dentes monorradiculares superiores, incisivos e caninos, extraídos de humanos, todos com rizogênese completa. Utilizou-se, como solução evidenciadora, o azul de metileno a 2%, em estufa biológica a 37°C por sete (7) dias. Para tanto, foram usados 48 dentes, divididos em 6 grupos. No primeiro grupo, Grupo Controle, não foi usado o bisturi eletrônico no ápice. Todos os dentes foram apicetomizados a 2mm do ápice. Cinco grupos foram impermeabilizados sem fixação, após o uso do bisturi eletrônico no ápice, e colocados em solução evidenciadora. No outro grupo, a impermeabilização foi fixada em estufa biológica a 37°C, por 24 horas. A análise dos resultados mostrou diferentes graus de infiltração do corante, evidenciando claramente as alterações na luz do ápice dentário, diretamente proporcional ao tempo de ação do bisturi eletrônico.

## 1 INTRODUÇÃO

A cirurgia do periápice está indicada para tratar patologias provocadas por insucessos nos tratamentos endodônticos convencionais, ou por alterações anatômicas que impossibilitem uma correta instrumentação e obturação do canal radicular.

As técnicas endodônticas avançaram, entretanto ainda são insatisfatórias como verificou TAVANO *et al.* (1971), ao encontrar um índice de 72,8% de canais com obturação insatisfatória. Igualmente, TAMBURUS (1983), em estudo similar, encontrou que 52,38% dos tratamentos endodônticos foram insatisfatórios. Estes estudos demonstram o fracasso do tratamento endodôntico e, de acordo com LEONARDO *et al.* (1991), o insucesso para desenvolver patologias locais ou sistêmicas no paciente.

Estes índices de insucesso na terapia endodôntica colocam a cirurgia como o método de eleição para reverter o quadro. BRAMANTE, BERBERT (1993), dividiram as técnicas cirúrgicas em dez:

1. curetagem;

2. apicectomia;
3. cirurgia com obturação simultânea do canal;
4. obturação retrógrada;
5. retro-instrumentação;
6. retro-instrumentação com retrobturação;
7. canalização;
8. rizectomia;
9. odontosseção;
10. cirurgia dos cistos radiculares.

A obturação retrógrada se destaca entre todos estes procedimentos. Esta técnica preconiza a ressecção do ápice, com posterior curetagem seguida de selamento do ápice, por uma substância obturadora: retrobturação. Este recurso é o indicado na tentativa de se obter um completo vedamento do canal, sempre que for impossível praticar a obturação por meios convencionais, obstruídos pela presença de núcleos metálicos, instrumentos fraturados, calcificações ou alterações anatômicas, fatores que impedem a instrumentação endodôntica satisfatória.

Em relação às obturações retrógradas, BRAMANTE, BERBET, BERNARDINELLI (1986), atribuem o fracasso a: a) propriedades biológicas e seladoras dos materiais empregados; b) grande vazio no canal; c) presença de canais laterais; d) dificuldades de origem técnica, o

que justificaria uma obturação de maior extensão, através de retroinstrumentação. ZARDO (1989), comenta sobre as dificuldades da técnica que vão desde o erro do diagnóstico com a conseqüente má indicação à inabilidade técnica e o uso de material retrobturador inadequado.

As tentativas de encontrar um material ideal que preenchesse os pré-requisitos de: estabilidade dimensional, insolubilidade, biocompatibilidade e selamento perfeito do ápice são muitas. Vários autores preconizam, como material ideal, o amálgama de prata. Dentre esses, SPERBER (1966); MESSING (1967); MARCOTTE, DOWSON, ROWE (1975); KIMURA (1982). Outros pesquisadores estudaram o cavit como PERSON, LENNARTSON, LUNDSTROM (1974); FINNE, NORD, PERSON *et al.*(1977). A guta-percha foi estudada por NORDENRAM (1970). O óxido de zinco e eugenol (1962), por NICHOLLS; o trabalho de KUGA, GRANJEIRO, MORAIS (1990), indica o uso do cimento de N Rickert, e TORABINEJAD, HONG, LEE (1995), indicam o MTA.

Analisando os trabalhos de autores que pesquisaram o uso de diversos materiais como retrobturadores, entende-se que a dificuldade para o tratamento das periapicopatias fixa-se no selamento apical. A técnica cirúrgica para abordagem do ápice é segura e de fácil acesso. Assim sendo, o presente estudo objetiva o uso do bisturi eletrônico,

aplicado no ápice dentário, na expectativa de selar o ápice dentário pela produção de calor. Mais especificamente, o objetivo deste estudo é:

**Avaliar a capacidade de selamento do ápice dentário mediante o uso do bisturi eletrônico.**

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Patologias do Periápice

É consenso que o desenvolvimento de qualquer patologia inflamatória de periápice supõe alguma forma de mortificação pulpar (DE DEUS (1986); PAIVA (1991); SANT'ANA *et al.* (1994); TORABINEJAD, (1994). Como resultado desse processo haverá restos necróticos e, na grande maioria dos casos, infecção bacteriana, ambas bastante agressivas aos tecidos vivos.

DE DEUS, em 1986, afirmou que o resultado dessa seqüência é a evolução de um quadro inflamatório onde todas as resistências do organismo podem ser utilizadas, pois não existe uma barreira física, diferente da situação ocorrida na polpa quando paredes de dentina limitam a evolução do processo. As células inflamatórias não são aptas a penetrar no canal necrótico e eliminar os agentes agressores. Portanto, uma segunda linha de defesa local ocorre, originando a reação periapical, segundo STASHENKO (1990).

As doenças inflamatórias do periápice compreenderão uma série de processos patológicos que ocorrem junto ao ápice, envolvendo o ligamento periodontal, o osso alveolar e o próprio dente, segundo ARAUJO e ARAUJO (1984) e PAIVA *et al.* (1991).

REGEZI *et al.*, (1991), comentam que as alterações agudas compreendem a pericementite apical, a celulite e o abscesso apical agudo. Nestas situações, ainda não houve tempo para a formação de uma lesão bem estruturada do ponto de vista microscópico, estando seus constituintes, embora muitas vezes em grandes quantidades, dispersos no tecido conjuntivo do ligamento e no tecido ósseo adjacente.

Ao se tratar lesões crônicas encontra-se uma série de processos que tanto podem representar a seqüência natural de evolução destas patologias ou ter origem absolutamente independente. Da mesma forma, as patologias crônicas não necessitam da existência de uma alteração aguda prévia, podendo aquelas iniciarem já na forma crônica, conforme SANT'ANA *et al.*, (1994); e NEVILLE *et al.*, (1995).

Nesse grupo de lesões encontrar-se-ão as seguintes patologias:

- a) Granuloma periapical, constituído por tecido de granulação; b) Granuloma epitelial, formado por tecido de granulação com presença de ilhas epiteliais no seu interior; c) Abscesso crônico, representado por uma cavidade contendo pus, tecido conjuntivo fibroso e infiltrado inflamatório de linfócitos e plasmócitos; d) Cisto radicular, correspondendo a uma



cavidade limitada parcial ou totalmente por epitélio de revestimento e tecido conjuntivo fibroso com infiltrado inflamatório linfoplasmocitário. O cisto radicular poderá apresentar presença de pus, tanto na cavidade quando na cápsula fibrosa que o forma. Todas estas lesões são limitadas por uma cápsula fibrosa, segundo DE DEUS (1986); PAIVA e ANTONIAZI (1991); REGEZI *et al.*, (1991); NEVILLE *et al.*, (1995).

PAIVA (1991), GUYTON (1992), e SANT'ANA *et al.*, (1994), quando estruturaram e avaliaram a histopatologia das doenças crônicas perceberam que a presença de infiltrado inflamatório mononuclear de linfócitos e plasmócitos é uma constante, incluindo os macrófagos que, além da sua função principal de fagocitose, também processam e apresentam o antígeno, células T imunocompetentes.

NEVILLE *et al.*, (1995), afirmam que o epitélio presente no granuloma e no cisto radicular tem origem, usualmente, nos restos epiteliais de Mallassez.

Radiograficamente, todas as lesões apresentam-se como uma área radiolúcida bem delimitada, com formato arredondado ou oval, associado ao ápice radicular de um dente com necrose pulpar, podendo haver presença de uma linha radiopaca circunscrevendo a patologia. Não há diferenças radiográficas claras que permitam o diagnóstico diferencial das lesões. A presença de lâmina dura entre a imagem radiolúcida e o

ápice radicular sugere a presença de outra patologia de origem não-endodôntica (REGEZI, em 1991, e SANT'ANA *et al.*, em 1994).

## 2.2 Tratamento Cirúrgico

No ano de 1884, FARRAR, ao publicar ao artigo *Radical and Heroic Treatment of Alveolar Abcess by Amputation of Roots of Teeth with Discription and Aplication of the Cantilever Crow*, iniciou o tratamento cirúrgico das patologias do periápice, mas somente no ano de 1915 a obturação retrógrada foi descrita por OTTENSEN, no livro *Clinical Endodontic*, como o último recurso e só aplicável quando todas as tentativas endodônticas convencionais se esgotassem.

DITTMER (1940), avaliou clínica e radiograficamente os dentes que tiveram o ápice radicular amputado, e constatou que, mesmo com bons resultados clínicos, alguns casos permaneciam com imagem radiográfica compatível com falta de formação óssea ao redor do ápice.

Da técnica convencional de amputação do ápice e confecção de uma cavidade retentiva para a retrobturação houve proposições de variação das técnicas, como a preconizada por NICHOLLS (1962). O autor fez uma perfuração na face vestibular da raiz, com uma broca esférica, perpendicular ao longo do eixo do dente, a uma distância de, aproximadamente, 3mm do ápice do dente em direção ao canal radicular

até encontrá-lo. Nesse momento, o material de retrobturação foi condensado na cavidade e, com uma fresa tronco-cônica, realizou a apicetomia acima do material obturador.

Em 1972, RUD e ANDREASEN apontaram os itens responsáveis pelas falhas nas cirurgias do periápice:

1. falta de adaptação entre as paredes dentinárias e o material retrobturador;
2. canais secundários não-englobados pela apicectomia;
3. canais laterais não-obturados;
4. problemas periodontais;
5. fratura radicular não-diagnosticada;
6. perfuração lateral da raiz pela cavidade de obturação retrógrada.

Mesmo com os resultados nem sempre satisfatórios, as técnicas e as pesquisas avançaram, objetivando, segundo VASQUEZ *et al.* (1988), eliminar o extremo apical da raiz dentária para extirpar o que se supõe tecido patológico que estaria associado ao ápice radicular.

Segundo CUMMINGS *et al.*, (1989), este procedimento não é radical, mas conservador, pois objetiva a preservação do elemento dentário, já que a manutenção da integridade da dentição natural é pré-

requisito essencial para um sistema mastigatório completamente funcional e estético.

VASQUEZ *et al.* (1988) e CUMMINGS *et al.* (1989) indicam a cirurgia em canais inacessíveis para terapia endodôntica convencional, com extremo radicular excessivamente curvo, sobre-obturações que não podem ser retiradas por meios endodônticos convencionais. A estas indicações, WAIKAKUL *et al.*, (1989), agregam a presença de dentes com tratamentos de canais incompletos e periapicopatias persistentes, e FREIDMAN *et al.*, (1991), e PITT FORD *et al.*, (1991), presença de cistos periapicais volumosos.

Nessas indicações, a hermeticidade do procedimento é condição indispensável para o sucesso (VASQUEZ *et al.*, 1988; OLSON *et al.*, 1990). O canal radicular está usualmente infectado e a colocação de uma obturação retrógrada é indicada para promover um adequado selamento do conduto conforme NIXON *et al.* (1991); PISSIOTIS *et al.* (1991); PITT FORD *et al.* (1991).

Em conseqüência dessas indicações, para PITT FORD *et al.*, (1991), os casos em que a cirurgia será realizada são aqueles de prognóstico menos favorável.

As falhas, de acordo com CAUDURO apud ZANNINI (1990), são a não-observação das indicações das apicetomias, ressecção apical incompleta ou excessiva, deixando a raiz muito curta, remoção incompleta

de tecido patológico, lesão em dentes vizinhos, excesso de material obturador ou obturação retrógrada insuficiente.

ELLIS III (1996), afirma que os objetivos terapêuticos de qualquer procedimento cirúrgico extirpativo é remover a lesão em sua totalidade e não deixar células que possam proliferar e causar a recidiva da lesão.

### **2.3 Materiais para Obturação Retrógrada**

O trabalho de MITCHELL (1959), comprovou que a guta-percha e o amálgama de prata apresentavam-se como os melhores materiais retrobturadores ao observar a tolerância tecidual na conjuntiva de ratos e, também, o fato de o amálgama de prata possuir ou não o zinco em sua composição não alterava a biocompatibilidade, o que foi corroborado por ACETOSE (1965), ao verificar que as limárias do amálgama com ou sem zinco eram bem toleradas quando implantadas em tecido ósseo. Sob o aspecto biológico, o material é aceitável para uso clínico.

Continuando o estudo de materiais com finalidade retrobturadora, TANZILLI, RAPHAEL, MOODNIK (1980), pesquisaram a adaptação do amálgama, guta-percha termoplastificada e a guta-percha brunida a frio. Foram utilizados 80 dentes humanos, apicetomizados a 2mm do ápice e, após preparo, retrobturados. O resultado mostrou que a guta-percha brunida a frio apresentou o melhor selamento. Estudo feito com a mesma

técnica e com os mesmos materiais, KAPLAN, TANZILLI, RAPHAEL *et al.*, (1982), mostraram o mesmo resultado.

Preocupados com o grande índice de insucessos nas retrobturações, possivelmente devido ao fato de, após a realização deste procedimento, restar uma grande cavidade vazia no canal radicular, BRAMANTE, BERBERT, BERBARDINELLI *et al.*, (1986), desenvolveram a técnica da retroinstrumentação com retrobturação. ZIMMER (1987), constatou que os materiais Sealapex, CRCS e Tubli-Seal eram incapazes de produzir um perfeito selamento apical. VASQUEZ *et al.* (1988), alertou para a presença do mercúrio e metais pesados nos tecidos do organismo.

Materiais alternativos como cones padronizados de biocerâmica são apresentados por GONZALES; MOREIRA; PERES *et al.* (1988), com a descrição da técnica para sua utilização. Entretanto, não informam sobre sua capacidade de selamento, sucesso clínico ou longevidade. O emprego de ouro em folha foi considerado uma alternativa viável por WAIKAKUL *et al.* (1989), pois constituir-se-ia no material ideal pelas seguintes vantagens: ser muito maleável e de fácil condensação, não sofrer corrosão, não limitar o tempo de manipulação e poder ser esterilizado.

Pelo fato de o material de retrobturação permanecer em um meio ambiente com vitalidade após sua inserção, pode-se considerá-lo um implante, segundo NIXON *et al.* (1991). Assim, algumas propriedades são

necessárias: boa tolerância pelos tecidos periapicais, estabilidade dimensional, insolúvel, fácil manipulação e condensação, bacteriostático ou, pelo menos, não favorecer o desenvolvimento de microorganismos, deve ser radiopaco, não deve ser cancerígeno, possuir neutralidade imunológica, habilidade para restaurar forma e função, condições de ser esterilizado, baixo custo e disponibilidade de ser facilmente obtido.

O amálgama sem zinco tem sido o material mais comumente usado com bons resultados clínicos, de acordo com VASQUEZ *et al.* (1988); CUMMINGS *et al.* (1989); OLSON *et al.* (1990); NIXON *et al.* (1991); PISSIOTIS *et al.* (1991); PITT FORD *et al.* (1991). Para PISSIOTIS *et al.* (1991), os materiais devem apresentar facilidade de manipulação, boa radiopacidade e relativa baixa toxicidade. Comenta, ainda, que o selamento da cavidade pode melhorar, com o passar do tempo, graças à formação de produtos de corrosão. NIXON *et al.*, 1991, relata a dificuldade de meios eficientes para esterilizar o amálgama.

Além do amálgama e da guta-percha, os materiais IRM, óxido de zinco, Eugenol N-Rickert e EBA foram estudados por BRAMANTE, PINTO, BERBERT (1990). No experimento dos autores, os cimentos foram manipulados a fim de se obter uma massa bem consistente, semelhante à massa de vidraceiro, e a guta-percha foi inserida com instrumento quente e brunida a frio. A guta-percha foi o material que apresentou a pior adaptação. O óxido de zinco e eugenol, amálgama de

prata e o IRM apresentaram adaptação superior aos materiais anteriormente citados. Porém, o N-Rickert e o EBA, foram superiores aos demais materiais testados.

BERNABE (1994) estudou 70 raízes de pré-molares inferiores e superiores de cães adultos jovens, com lesões periapicais crônicas induzidas. Todas as raízes foram apicectomizadas e retrobturadas com guta-percha, guta-percha mais cimento óxido de zinco e eugenol ou somente com cimento óxido de zinco e eugenol consistente. Após 180 dias do tratamento endodôntico, os animais foram sacrificados, procedendo-se, a seguir, o processamento histológico de rotina. Entre as suas conclusões, o autor diz que a ordenação de materiais retrobturadores, o que mostrou prognóstico mais favorável para o menos favorável, foi:

- 1º - cimento de óxido de zinco e eugenol consistente;
- 2º - guta-percha;
- 3º - guta-percha mais cimento de óxido de zinco e eugenol.

SUTIMUNTANAKUL *et al.* (2000), examinaram 85 dentes, dividindo-os em cinco grupos de 15 dentes e 10 dentes formaram o grupo controle. Testaram o amálgama com verniz cavitário, amálgama com adesivo, cimento ionômero de vidro, Super EBA e óxido de zinco eugenol e concluíram que o melhor vedamento ocorreu no grupo de dentes em que foi usado o Super EBA.



HOLT (2000), usou o  $\text{AgNO}_3$  como solução evidenciadora, em 90 dentes. Os materiais empregados foram o amálgama com verniz cavitário, compósito mais Ag adesão dentinária, Super EBA e *Bone cement*. A melhor resposta que obteve foi do amálgama com verniz cavitário.

CHARLES *et al.* (2001) testou o amálgama, MTA e Super EBA, em 156 dentes, com soluções de pH diferentes 5,0 e 7,4 e constatou que o melhor vedamento era o do Super EBA.

HOWARD *et al.* (2001) afirmam que não houve diferença significativa na infiltração entre Super EBA, MTA e amálgama, em 60 dentes testados.

Em 1991, INOUE, YOSHIMURA, TINKLE, numa pesquisa *in vitro*, avaliaram a infiltração nas retrobturações, usando o amálgama, amálgama com verniz e cimento de ionômero de vidro. O grupo do amálgama mostrou maior infiltração, enquanto que o uso do verniz reduziu consideravelmente a infiltração apical.

O cimento de ionômero de vidro desponta como uma alternativa ao amálgama de prata, pois é biocompatível, segundo PÍTTFORD *et al.* (1991), e apresenta características de adesão à dentina *in vitro*. Estudos comparando este material com o tradicionalmente usado mostram que o ionômero oferece melhor selamento que o amálgama.

Com o intuito de melhorar o selamento marginal foram realizados estudos por LIMA *et al.* (1993), utilizando verniz cavitário e selantes de fósulas e fissuras antes da inserção da liga. Os resultados revelaram que o verniz é incapaz de selar completamente. A utilização de verniz, antes e após a inserção do amálgama na cavidade, mostrou boa capacidade de selamento marginal em estudos *in vitro*. Entretanto, não houve preocupação com o desempenho a longo prazo e, ainda nesse estudo, a utilização de amálgama puro mostrou péssimos resultados.

Cimentos de silicone também são considerados retrobturadores em potencial, afirmam NIXON; LIM; JANDISKI (1991), apresentando algumas composições que mostram bons resultados de selamento marginal *in vitro*, superior ao amálgama.

Em um ano de avaliação clínica e radiográfica, ZETTERQUIST, HALL e HOLMLUMM (1991), relataram que, em 105 dentes de humanos apicetomizados e selados com amálgama e ionômero de vidro, constataram 91% de sucesso com o amálgama e 89% com o cimento de ionômero de vidro.

Enquanto as diversas pesquisas e estudos realizados na perspectiva de obter um selamento apical perfeito com os materiais retrobturadores, AGUIAR, HORTA, SANTOS (1992) alertaram que o preparo da cavidade apical é um fator que pode determinar o sucesso ou insucesso da retrobturação. Compararam, *in vitro*, os preparos apicais

realizados com brocas esféricas de aço número 2, com os preparos apicais com este tipo de broca associado à broca cone invertido de doze lâminas para melhor acabamento. Após, os dois grupos foram retrobturados com amálgama de prata. Com o uso de microscópio estereoscópico, com aumento de 40 vezes, foi possível verificar que as cavidades preparadas através da associação das brocas de doze lâminas e das brocas esféricas número 2 tiveram as paredes das cavidades mais lisas e a superfície do amálgama mais regular, o que pode favorecer uma menor infiltração.

Ainda preocupados com o preparo da cavidade que vai receber o material para a retrobturação apical, MORAES, HECK, ARAGÃO (1992) pesquisaram, *in vitro*, com o auxílio de uma lupa estereoscópica, a superfície da raiz e do material retrobturador, após a apicectomia. Testaram o amálgama de prata, a guta-percha e o óxido de zinco e eugenol, em dois grupos: em um grupo foi feita a apicectomia com a broca cônica de fissura; no outro, realizaram a apicectomia da mesma forma, sendo, entretanto, realizado um acabamento adicional com uma ponta Shofu. Os resultados mostraram que o grupo submetido à ação da broca Shofu apresentava superfície mais lisa, favorecendo menor acúmulo de detritos e, provavelmente, proporcionando melhor reparação.

Na revisão da literatura, no que tange aos principais materiais usados em retrobturação após apicectomia, ALBERGARIA-BARBOSA;

MARQUES; ARAÚJO (1993) concluíram que a mesma consiste na ressecção do ápice dental, remoção do processo patológico periapical, preparo de uma cavidade no conduto apical e seu preenchimento com material obturador adequado. Entretanto, após várias pesquisas, não encontraram o material retrobturador ideal.

Em 1993, ALHADALNY; ELSAED; ELBAGHADY testaram o cimento de poliacarboxilato de zinco com amálgama, guta-percha termoplastificada e ionômero de vidro como materiais para a retrobturação periapical. Foram usados 80 dentes humanos apicectomizados 2mm abaixo do periápice, e o melhor selamento foi proporcionado pelo ionômero de vidro, seguido pelo amálgama de prata, guta-percha e o cimento de poliacarboxilato de zinco.

O amálgama, com o cimento de Grossman, e o amálgama e verniz para o selamento apical foi estudado por CATHER, ROAHEM (1993), em 86 dentes extraídos de humanos. Após 3 meses de imersão das espécimes em tinta de Higgins, concluíram que a penetração do corante no grupo em que o selamento apical foi realizado com o amálgama e o cimento de Grossman foi significativamente menor.

Ainda em 1993, LEE, MONSEF, TORABINEJAD compararam o amálgama, o IRM e o MTA em dentes extraídos com perfurações simuladas. O azul de metileno ficou em contato com as espécimes por 48

horas. Os resultados mostraram que a menor infiltração foi apresentada pelo MTA, e que o IRM dos três materiais testados foi o que apresentou maior infiltração.

O MTA possui, na sua fórmula, o silicato de tricálcio, o aluminato de tricálcio e o óxido de silicato, e forma um pó de finas partículas hidrófilas. A hidratação do pó resulta em um gel coloidal que se solidifica em uma estrutura firme em aproximadamente quatro horas. Este material foi testado com o amálgama e o Super EBA como retrobturadores *in vitro*, por TORABINEJAD, WATSON, PITT FORD (1993),. Os resultados mostraram que a maior penetração do corante ocorreu no grupo obturado com o amálgama, seguido pelo Super EBA e pelo MTA. Os autores apontam como vantagem do MTA a fácil mistura e inserção na cavidade, a possibilidade de usar em campo não seco e a fácil remoção dos excessos, e como desvantagem o longo tempo de presa.

Estudos no preparo apical, variando a profundidade e a angulação do corte, foram desenvolvidos por GILHEARY, FIGDOR e TYAS (1994). Selaram todos os dentes com Ketac Silver e foram feitos cortes apicais, com ângulos de 0°, 30° e 45°, em relação ao longo eixo do dente. Constataram, então, que o aumento da profundidade diminuía a infiltração apical e que quanto maior o ângulo maior era a infiltração.

Em um estudo *in vitro*, TORABINEJAD, HIGA, McKENDRY *et al.* (1994) verificaram o grau de infiltração do corante azul de metileno a 1%,

na presença ou não do sangue, usando os retrobturadores amálgama, o Super EBA, o IRM e o MTA, em 90 dentes humanos. O resultado mostrou que a presença do sangue aumentou significativamente a penetração do corante.

Na mesma linha, de presença ou não de líquidos, PITT FORD, TORABINEJAD, McKENDRY *et al.* (1995) fizeram uma avaliação histológica, em cães, avaliando a reparação tecidual de perfurações de furca seladas com amálgama ou MTA, com contaminação ou não de saliva. O MTA reparou melhor as perfurações que o amálgama, principalmente quando o selamento foi feito sem a presença de saliva. Além do aspecto do selamento em si, com a presença ou não de líquidos orgânicos, o grupo liderado por TORABINEJAD (TORABINEJAD, HONG, PITT FORD, 1995) estudou a atividade antimicrobiana dos materiais usados para retrobturação. Foram testados o amálgama, óxido de zinco e eugenol, do Super EBA e do MTA em presença de 16 bacatérias: *Streptococcus* feacalis, *Streptococcus* mitis, *Streptococcus* mutans, *Streptococcus* saliaris, hartocacillus speries, *Staphilococcus* aureus, *Staphilococcus* epidermis, *Bacillus* subtilis, *Escherichia* coli, *Prevotella* intermedia, *Prevotella* melaninogenica, *Fusobacterium* mecrophorum, *Fusobacterium* nucleatum e *Peptostreptococcus*. A análise dos resultados mostrou que o amálgama não possui ação antimicrobiana, o MTA possui ação em algumas bactérias, e o Zoe e Super EBA alguma ação sobre os

anaeróbios. O autor concluiu, então, que os materiais não apresentavam uma ação antimicrobiana significativa.

Os mesmos pesquisadores, TORABINEJAD, HONG, PITT FORD *et al.* (1995), em outro estudo científico, já sabendo da propriedade seladora do MTA, pesquisaram a citotoxicidade do material antes de seu uso clínico. O MTA foi testado junto com o amálgama, Super EBA e IRM, e os autores verificaram que a toxicidade do MTA é superior aos outros materiais testados.

Finalmente, TORABINEJAD, HONG, LEE *et al.* (1995), após estudo histológico, em cães, concluíram que o MTA pode ser usado como material de retrobturação em humanos.

Em 1996, FACHIN estudou a ação do laser CO<sub>2</sub> e ND:YAG sobre os bordos de trincas radiculares, em diferentes condições experimentais e concluiu, com base nas suas observações, que:

1. ao se aumentar a dosimetria energética da irradiação laser CO<sub>2</sub> e ND:YAG ocorre aumento significativo da carbonização tecidual, tanto em extensão como em profundidade;
2. a irradiação laser CO<sub>2</sub> (5w, 10w e 14w) e laser ND:YAG (2w, 5,6w e 9,6w) não causou alterações na extensão das trincas radiculares;

3. a irradiação laser CO<sub>2</sub> e ND:YAG provocou sobre o cimento e dentina os seguintes efeitos: carbonização, crateras, vaporização, fusão e derretimento;
4. o laser CO<sub>2</sub> (5w, 10w e 14w), assim como laser e ND:YAG (2w, 5,6w e 9,6w) não causou o selamento dos bordos das trincas radiculares.

Ainda em 1996, ALVES avaliou comparativamente, *in vitro*, a capacidade seladora de materiais de retrobturação, ao inseri-los em quatro preparos apicais distintos, usando como solução evidenciadora o azul de metileno a 2%, e concluiu que nenhum grupo foi capaz de impedir totalmente a penetração do corante.

#### **2.4 Bisturi Eletrônico**

De acordo com ALVES (1996), o primeiro bisturi eletrônico foi desenvolvido em 1968, por Elliott. Antes desta data, em 1926, foi desenvolvido por Willian T. Bovie, professor de engenharia elétrica do Massachussets Institute of Technology, e colocado em uso clínico pelo neurocirurgião Harvey Cushing, o primeiro eletrocautério, o que representou um grande avanço em relação ao termocautério.



Sabe-se que 3.000 A.C., de acordo com GRUENDMANN *et al.*, (1995), os médicos tratavam feridas de guerra com pedras ou espadas quentes. Hipócrates (460-370 A.C.) cauterizava feridas para destruir o crescimento de abscessos e parar o sangramento. Só no início do século XX, a cauterização se misturou, pela primeira vez, com a eletricidade, na eletrocauterização, usando-se um anel de metal esquentado eletricamente. Frequentemente, usa-se o termo eletrocautério para descrever eletrocirurgia, o que é incorreto. O eletrocautério refere-se à corrente direta (elétrons fluindo em uma mesma direção), enquanto a eletrocirurgia usa correntes alternadas. Durante o uso do eletrocautério, a corrente não entra no corpo do paciente, somente o fio aquecido entra em contato com o tecido. Na eletrocirurgia, o paciente está incluído e a corrente entra no corpo do paciente.

### **?Princípios da eletrocirurgia**

Quando uma corrente elétrica flui através de tecidos biológicos, observam-se os seguintes efeitos, segundo FANZERES (1987):

- a) efeito térmico;
  - b) efeito farádico;
  - c) efeito eletrolítico.
- a) Efeito térmico

O tecido é aquecido pela passagem da corrente elétrica. Este aquecimento depende da resistência específica do tecido, densidade da corrente e tempo de duração de sua aplicação

b) Efeito farádico

Células sensíveis à corrente elétrica, tais como nervos e músculos, são por ela estimulados. Para evitar o efeito farádico, que é indesejável, utiliza-se uma frequência de ? 300.000Hz.

c) Efeito eletrolítico

A corrente troca íons com o tecido. Com a corrente contínua, íons positivos se movimentarão em direção a pólos negativos - cátodos, e íons negativos a pólos positivos - ânodos.

Algumas das propriedades da eletricidade devem ser entendidas para que se entenda a eletrocirurgia. Os elétrons orbitam quando fluem de um átomo para a órbita de um átomo adjacente. Voltagem é a **força** ou **empurrão** que fornece aos elétrons a habilidade de viajar de um átomo para outro. Se os elétrons encontram resistência será produzido calor. A resistência ao fluxo de elétrons é chamada impedância (AAGL, 1995).

Equipamento eletrocirúrgico é aquela classe de equipamentos que gera energia de alta frequência para uso em incisões e cauterizações. Para ambas as funções são empregados geradores de radiofrequências de alta força. A energia controlada de radiofrequência procede da máquina, através de um cabo de conexão, para a ponteira ativa. Esta ponteira termina em um eletrodo. Na realidade, ela não corta como uma lâmina, mas produz uma centelha elétrica que desidrata as moléculas do tecido, evaporando o líquido de cada molécula de maneira explosiva. O efeito eletrocirúrgico é governado principalmente pela geometria do eletrodo, a amplitude e forma da onda da corrente e duração da aplicação. O gerador eletrocirúrgico gera as formas de ondas necessárias e as amplifica, controla e libera, sendo que as correntes de incisão são as mais eficientes se foram sinoidais na forma, com pouco ou nenhuma modulação, de acordo com GENSAS (1991).

Muitos geradores, afirma GRUENDMANN *et al.* (1995) podem combinar duas formas de ondas: uma com característica predominante de incisão; outra de coagulação. Isto fornece controle simultâneo de incisão e hemostasia. Este tipo de ação denomina-se "Blend".

A forma do eletrodo ativo é um fator importante na determinação do desempenho. Um eletrodo pequeno produz uma densidade alta de corrente no tecido e resulta em incisão. Um eletrodo grande espalha a

corrente sobre uma área maior de tecido e provoca dissecação ou coagulação (GENSAS, 1991).

O tamanho do eletrodo varia a concentração da corrente. Quanto menor o eletrodo, maior a concentração da corrente. Conseqüentemente, o mesmo efeito no tecido pode ser conseguido com um eletrodo menor com o ajuste da potência reduzida. Em qualquer ajuste, tamanho do eletrodo ou potência, quanto mais tempo o gerador estiver ativado, mais calor será produzido (GRUENDMANN *et al.*, 1995).

### **3 PROPOSIÇÃO**

Avaliar a capacidade de alteração de selamento do ápice dentário pelo uso do bisturi eletrônico.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 Obtenção das Amostras

Para a presente pesquisa foram utilizados 48 dentes monorradiculares - incisivos e caninos superiores - com indicação para extração, com rizogênese completa e mantidos em soro fisiológico até seu uso. Todos os dentes foram apicectomizados 2mm abaixo do ápice. Os dentes foram divididos em seis grupos, considerando-se o tempo de exposição ao bisturi eletrônico e as variações de impermeabilização dos dentes. Os dentes foram obtidos nas Clínicas de Cirurgia do Curso de Odontologia da ULBRA, e foram mantidos em soro fisiológico até o seu uso.

Com o auxílio de um motor de baixa rotação<sup>1</sup> foi usada uma broca esférica de aço, número 2<sup>2</sup>, todos os dentes foram desgastados - apicectomizados, 2mm abaixo do ápice, medidos com régua milimetrada<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> DENTEC 405N

<sup>2</sup> Meisinger

<sup>3</sup> Les Fils D'Auguste Maillefer - Suíça.

e demarcada com lápis grafite<sup>4</sup>, manobra com a finalidade de evitar o cimento e poder trabalhar sobre a dentina.

## 4.2 Divisão por Grupos

Os dentes foram divididos em seis grupos, considerando-se o tempo de exposição ao bisturi eletrônico e as variações na impermeabilização dos dentes.

### Grupo I

Grupo Controle - 8 dentes morradiculares superiores incisivos e caninos. Neste conjunto de dentes não foi aplicado o bisturi eletrônico, a impermeabilização foi feita com duas camadas de esmalte de unhas de secagem rápida<sup>5</sup>, deixando livre a região do ápice, e, após, secos, foram inseridos em recipiente plástico contendo azul de metileno a 2%<sup>6</sup>.

### Grupo II

8 dentes monorradiculares superiores incisivos e caninos, em que será usada a potência 8 do bisturi

---

<sup>4</sup> H.B.Faber Castel.

<sup>5</sup> Revlon - Revlon Consumer Products Corporation - NY.

<sup>6</sup> Energia Vital - Farmácia de Manipulação.

eletrônico<sup>7</sup> na função coagular. Foi usado o tempo de aplicação em 3 segundos.

A impermeabilização foi feita com duas camadas de esmalte de unhas de secagem rápida, deixando livre a região do ápice, e, após secos, foram inseridos em recipiente plástico contendo azul de metileno a 2%.

### **Grupo III**

8 dentes monorradiculares superiores incisivos e caninos, em que será usada a potência 8 do bisturi eletrônico na função coagular. Foi usado o tempo de aplicação em 5 segundos.

A impermeabilização foi feita com duas camadas de esmalte de unhas de secagem rápida, deixando livre a região do ápice, e, após secos, foram inseridos em recipiente plástico contendo azul de metileno a 2%.

### **Grupo IV**

8 dentes monorradiculares superiores incisivos e caninos, em que será usada a potência 8 do bisturi

---

<sup>7</sup> NSTRAMED - MEDCORT 200T.



eletrônico na função coagular. Foi usado o tempo de aplicação em 10 segundos.

### **Grupo V**

8 dentes monorradiculares superiores incisivos e caninos. Será usada a potência 8 do bisturi eletrônico por um tempo de 10 segundos. Previamente ao uso do bisturi eletrônico, impermeabilizou-se, com duas camadas de esmalte de unhas, três das quatro faces radiculares, deixando livre o ápice. Na face do dente em contato com a placa (eletrodo de retorno) as duas camadas de esmalte de unha foram aplicadas somente após o uso do bisturi eletrônico. Após secos, os dentes foram inseridos em recipiente plástico contendo azul de metileno a 2%;

### **Grupo VI**

8 dentes monorradiculares superiores incisivos e caninos. Será usada a potência 8 do bisturi eletrônico por um tempo de 10 segundos. Previamente ao uso o bisturi eletrônico, impermeabilizou-se, com duas camadas de esmalte de unhas, três das quatro faces radiculares, deixando livre o ápice. Na face do dente em contato com

a placa (eletrodo de retorno) as duas camadas de esmalte de unha foram aplicadas somente após o uso do bisturi eletrônico. Após a secagem do esmalte de unhas, os dentes foram colocados em estufa biológica a 37°C<sup>8</sup>, por 24 horas, para fixação do impermeabilizante. Na seqüência, os dentes foram colocados em recipiente plástico com azul de metileno a 2%.

#### **4.3 Uso do Bisturi Eletrônico**

Nos Grupos II, III, IV, V e VI, nos quais foi usado o bisturi eletrônico, os dentes foram fixados a uma placa (eletrodo de retorno) com auxílio de uma fita adesiva, mantendo-se o ápice fora de contato com a placa, aplicando-se uma ponta ativa em forma de bola ao ápice dentário.

Estes dentes foram divididos em seis grupos formados através de combinação de tempo de exposição ao eletrobisturi e ao método de impermeabilização, conforme o demonstra o Quadro 1.

---

<sup>8</sup> Estufa S.E - FANEM Ltda.

Quadro 1 - Divisão dos grupos, segundo a impermeabilização empregada e o tempo de ação do bisturi eletrônico no ápice dentário

Grupo	Técnica de Impermeabilização	Tempo de Ação do Bisturi Eletrônico
I	Duas camadas esmalte unhas, secagem rápida, sem fixação do impermeabilizante	Controle
II	Duas camadas esmalte unhas, secagem rápida, sem fixação do impermeabilizante	3 segundos
III	Duas camadas esmalte unhas, secagem rápida, sem fixação do impermeabilizante	5 segundos
IV	Duas camadas esmalte unhas, secagem rápida, sem fixação do impermeabilizante	10 segundos
V	Duas camadas esmalte unhas, secagem rápida, sem fixação do impermeabilizante	10 segundos
VI	Duas camadas esmalte unhas, secagem rápida, com fixação do impermeabilizante	10 segundos

#### 4.4 Emprego do Corante

Concluídas as fases de aplicação do bisturi eletrônico e impermeabilização dos grupos, a próxima fase foi o emprego da solução evidenciadora que, neste experimento, foi azul de metileno a 2%.

Todos os recipientes plásticos contendo os dentes em solução azul de metileno a 2% foram colocados em estufa biológica a 37°C e mantidos por sete dias em ambiente umidificado conforme STABHLOZ *et al.* (1995). Após esta fase, os dentes foram retirados e deixados em água corrente por 24 horas para eliminação do excesso do corante.

#### 4.5 Hemi-ressecção das Raízes

Concluindo-se a fase de fixação da substância evidenciadora, com o auxílio de um disco diamantado, dupla face KG SORENGSEN, referência 7020, montado em uma peça de mão reta<sup>9</sup>, em baixa rotação, os dentes foram seccionados no sentido longitudinal.

O material em estudo foi removido com o auxílio de uma espátula Lecron<sup>10</sup>, com a finalidade de melhor exibir a substância evidenciadora, caso estivesse presente. Feito isto, os dentes foram observados com uma lupa estereoscópica COLEMAN, com aumento de 20 vezes.

#### 4.6 Grau de Infiltração

Os dentes foram classificados quanto á infiltração do corante, através dos seguintes critérios:

?? **Intenso - Grau 3**

Quando o canal e a dentina apresentassem a mesma intensidade e coloração do corante que o Grupo I (Grupo Controle).

---

<sup>9</sup> DEMTEC 405N

<sup>10</sup> SS White Artigos Dentários Ltda.

**?? Média - Grau 2**

Quando o canal e a dentina apresentassem regular quantidade e coloração do corante em relação ao Grupo Controle.

**?? Leve - Grau 1**

Quando o canal e a dentina apresentassem pouco corante no interior e pouca intensidade na coloração ao compará-los ao Grupo Controle.

**?? Ausente - Grau 0**

Quando o canal não apresentasse sinais da solução evidenciadora transápice.

Os critérios foram elaborados, impressos e entregues a três examinadores, todos cirurgiões-dentistas, previamente instruídos e calibrados sobre o experimento, os quais realizaram a avaliação separadamente, sem conhecimento das variáveis estudadas, com auxílio de lupa com 20 vezes de aumento.

Quanto à análise estatística, inicialmente as informações dos examinadores foram comparadas e optou-se pela integração dos escores utilizando a média com tendência central. Segundo CAMPBELL e MACHIN (1993), o uso da média aritmética em escores ordinais

(CHILTON, 1982) é justificável e pode apresentar um maior nível de sensibilidade a pequenas variações quando comparada com a mediana. Deste modo, as médias foram, então, comparadas entre os diferentes grupos em estudo pela técnica de análise de variância de um critério (ANOVA *oneway*) com localização de diferenças estatisticamente significativas pelo teste de *post hoc* de Duncan. Adicionalmente, as distribuições dos escores foram representadas pelo gráfico *box plot*. O nível de significância adotado foi de  $\alpha = 0,05$ , sendo os dados analisados com o auxílio do programa estatístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) v11.0.

## **5 RESULTADOS**

Nesta pesquisa, os resultados expostos foram obtidos através da análise de infiltração de solução evidenciadora, em 48 dentes de humanos.

Todos os dentes do Grupo Controle apresentaram uma coloração intensa e característica do azul de metileno.

Os dentes dos Grupos II, III e IV apresentaram resultados diferentes de quantidade de corante no interior do canal e na intensidade de coloração apresentada.

Os dentes do Grupo V apresentaram as mesmas características do Grupo IV em intensidade de coloração.

Os dentes do Grupo VI apresentaram resultados diferentes dos outros grupos. Demonstraram alto grau de impermeabilização com a fixação do esmalte, impregnando a dentina e mantendo o canal livre de corante, apresentando o corante única e exclusivamente na região do ápice, sem a proteção do impermeabilizante.

## 5.1 Descrição dos Resultados

Cada uma das raízes foi analisada por três examinadores que atribuíram graus para o nível de infiltração, conforme a escala:

Intenso	? 3
Médio	? 2
Leve	? 1
Ausente	? 0

Os graus de infiltração pela análise dos três examinadores encontram-se nos anexos.

As Tabelas de 1 a 6 mostram os graus atribuídos pelos examinadores, de acordo com a infiltração observada.



**GRUPO I**

Tabela 1 - Classificação dos examinadores para 8 dentes de acordo com o grau de infiltração, sem o uso do bisturi eletrônico

Examinador	Graus de Infiltração			
	Ausente	Leve	Médio	Intenso
Examinador 1	-	-	-	8
Examinador 2	-	-	-	8
Examinador 3	-	-	-	8

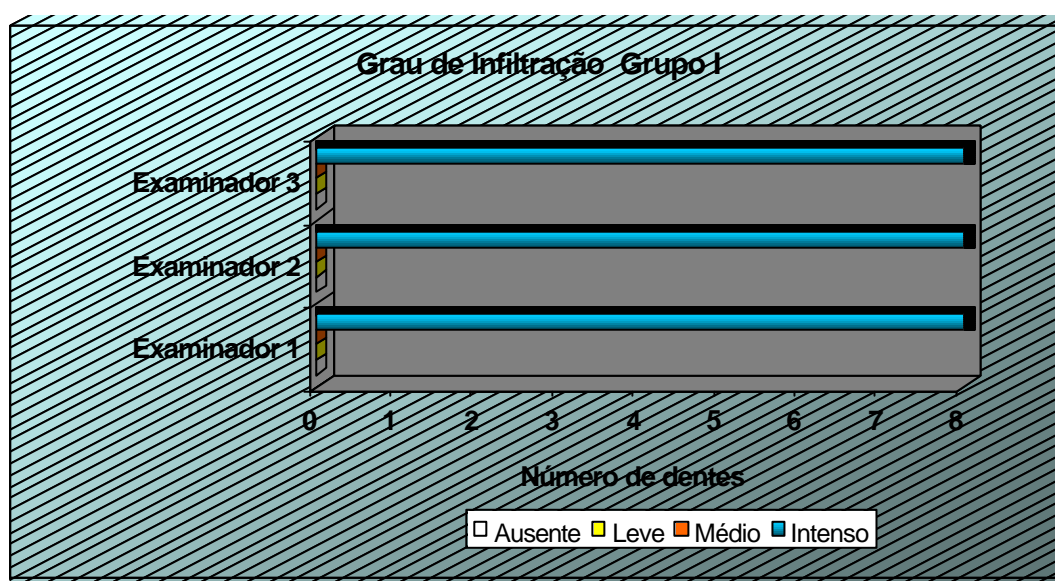


FIGURA 1 - Grau de infiltração sem o uso do bisturi eletrônico

**GRUPO II**

Tabela 2 - Classificação dos examinadores para 8 dentes, de acordo com o grau de infiltração com o uso do bisturi eletrônico por 3 segundos

Examinador	Graus de Infiltração			
	Ausente	Leve	Médio	Intenso
Examinador 1	-	1	2	5
Examinador 2	-	-	3	5
Examinador 3	-	-	2	6

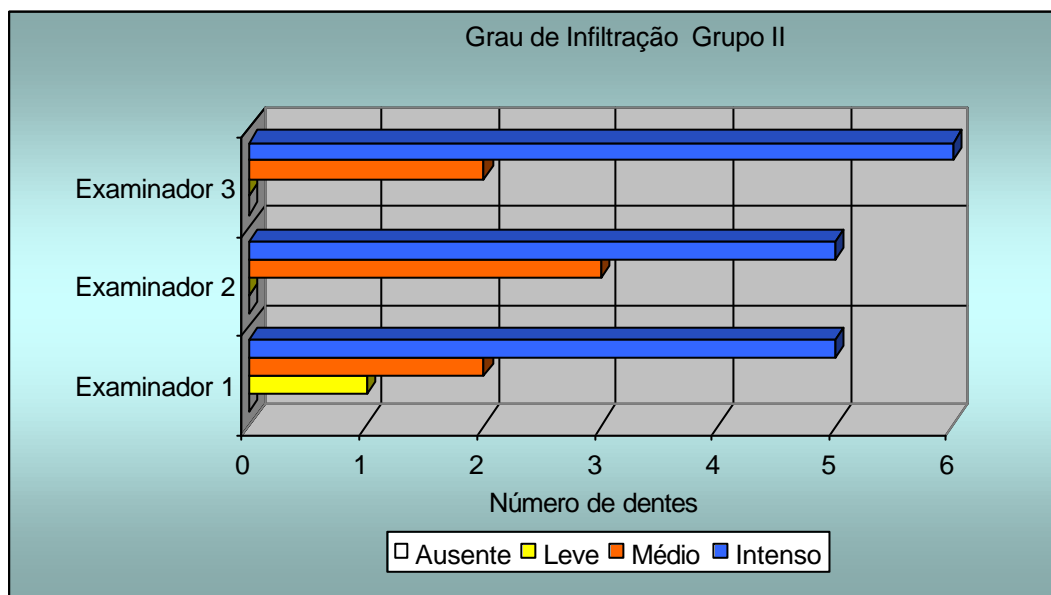


FIGURA 2 - Grau de Infiltração com uso do bisturi eletrônico por 3 segundos

**GRUPO III**

Tabela 3 - Classificação dos examinadores para 8 dentes, de acordo com o grau de infiltração com o uso do bisturi eletrônico por 5 segundos

Examinador	Graus de Infiltração			
	Ausente	Leve	Médio	Intenso
Examinador 1	-	1	3	4
Examinador 2	-	-	3	5
Examinador 3	-	1	4	3

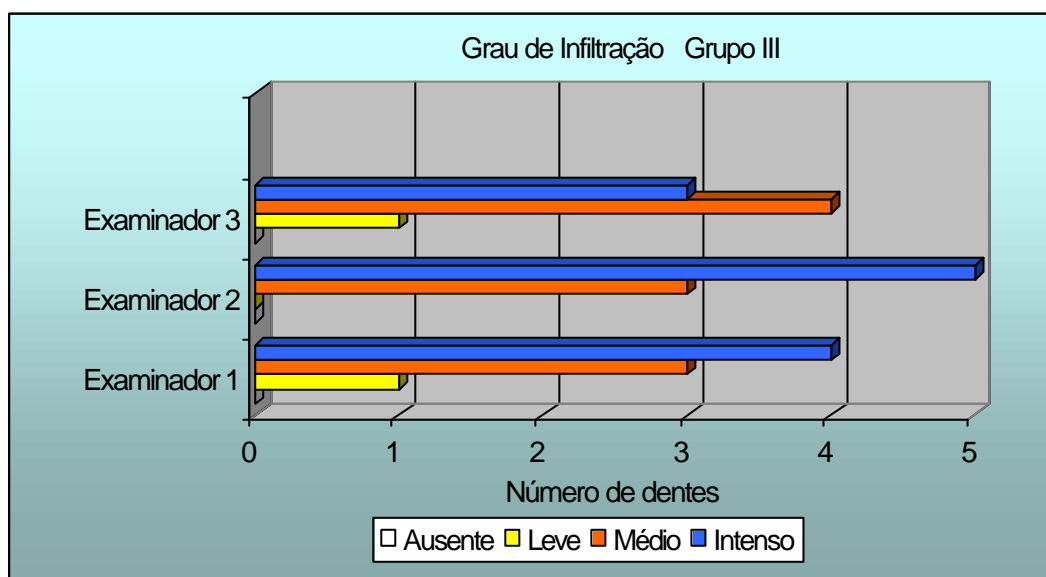


FIGURA 3 - Grau de infiltração com uso do bisturi eletrônico por 5 segundos

## GRUPO IV

Tabela 4 - Classificação dos examinadores para 8 dentes, de acordo com o grau de infiltração com o uso do bisturi eletrônico por 10 segundos

Examinador	Graus de Infiltração			
	Ausente	Leve	Médio	Intenso
Examinador 1	3	3	2	-
Examinador 2	5	3	-	-
Examinador 3	5	2	1	-

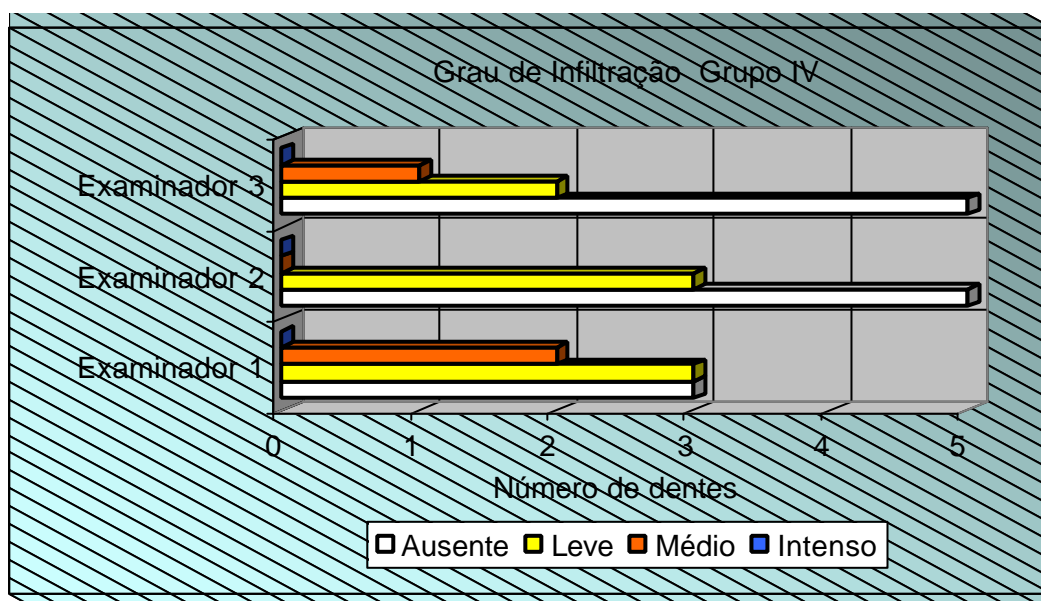


FIGURA 4 - Grau de Infiltração com uso do bisturi eletrônico por 10 segundos

**GRUPO V**

Tabela 5 - Classificação dos examinadores para 8 dentes, de acordo com o grau de infiltração com o uso do bisturi eletrônico por 10 segundos

Examinador	Graus de Infiltração			
	Ausente	Leve	Médio	Intenso
Examinador 1	4	3	1	-
Examinador 2	6	2	-	-
Examinador 3	4	4	-	-

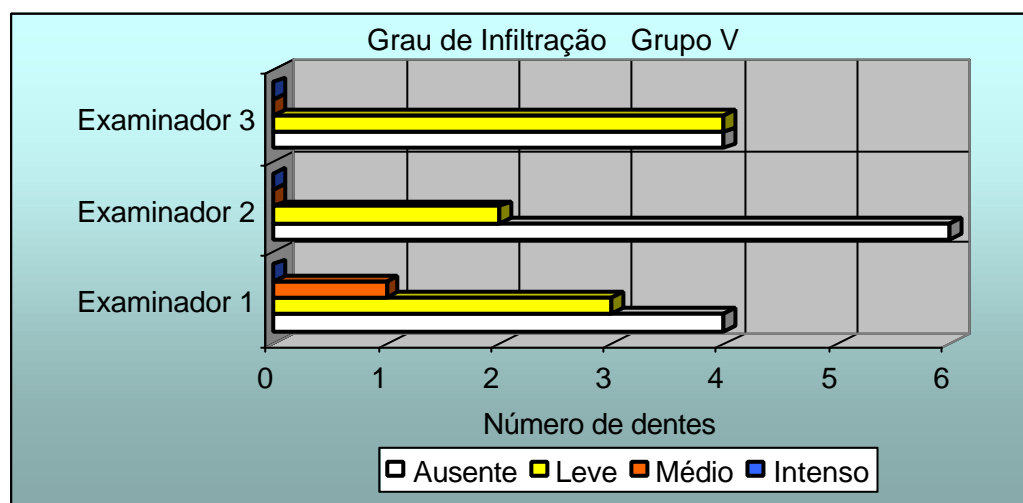


FIGURA 5 - Grau de infiltração com uso do bisturi eletrônico por 10 segundos

**GRUPO VI**

Tabela 6 - Classificação dos examinadores para 8 dentes, de acordo com o grau de infiltração com o uso do bisturi eletrônico por 10 segundos

Examinador	Graus de Infiltração			
	Ausente	Leve	Médio	Intenso
Examinador 1	4	3	1	-
Examinador 2	5	3	-	-
Examinador 3	5	3	-	-

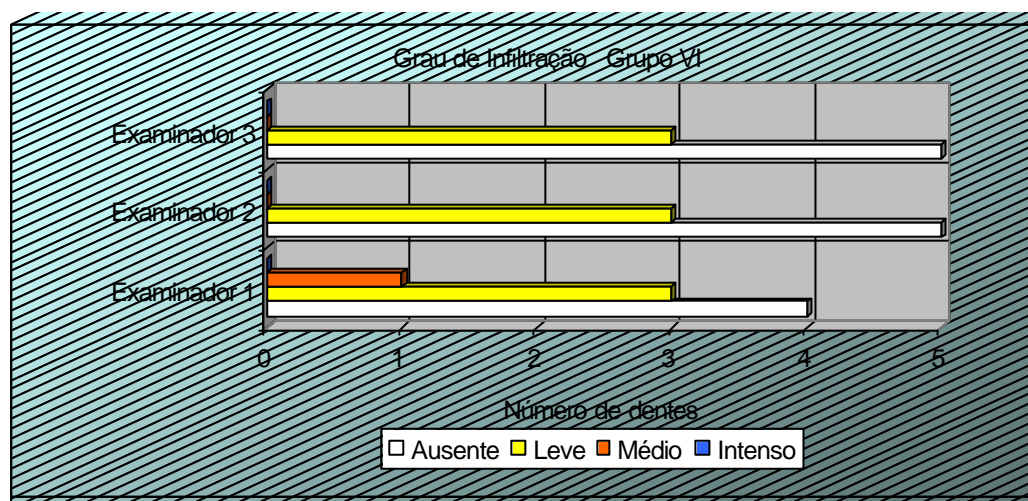


FIGURA 6 - Grau de infiltração com uso do bisturi eletrônico por 10 segundos

Tabela 7 - Distribuição dos graus por examinador

Examinador	1		2		3		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
0	11	22,9	16	33,3	14	29,1	41	28,5
1	11	22,9	8	16,6	10	20,8	29	20,1
2	9	18,7	6	12,5	7	14,6	22	15,2
3	17	35,4	16	37,5	17	35,4	52	36,1
Total	48	99,9	48	99,9	48	99,9	144	99,9

N = número de dentes

% = proporção

De acordo com a Tabela 7 e os anexos, os resultados foram elaborados objetivando-se obter o grau de coincidência entre os pares de examinadores.

Entre as 48 avaliações realizadas pelos examinadores 1 e 2 observa-se que houve 26 (54,1%) coincidências. Verifica-se, também, que o examinador 1 realizou 14 avaliações, um grau mais elevado que o examinador 2, e o examinador 2 avaliou um grau mais elevado em 9 (16,6%) respostas. As diferenças entre os graus atribuídos pelos dois examinadores foram todas iguais a uma unidade.

Os examinadores 1 e 3 coincidiram em 33 (68,7%) das avaliações. O examinador 1 fez 10 (20%) avaliações, em um grau

superior ao avaliador 3 e em 5 (10%) analisados. Ocorreu ao examinador 3 atribuir grau mais elevado. As diferenças entre os graus atribuídos pelos dois examinadores foi igual à unidade.

Tabela 8 - Comparação dos escores de infiltração nos diferentes tempos de aplicação do bisturi eletrônico

Escore	I (0 s)	II (3 s)	III (5 s)	IV (10 s)*	V (10 s)†	VI (10 s)‡
0				2	2	2
0 ? 1				4	5	5
1?? 2		1	1	2	1	1
2?? 3		3	5			
3	8	4	2			
média?dp	3,00?0,00 <sup>c</sup>	2,63?0,49 <sup>b,c</sup>	2,42?0,56 <sup>b</sup>	0,58?0,61 <sup>a</sup>	0,50?0,44 <sup>a</sup>	0,46?0,43 <sup>a</sup>
n	8	8	8	8	8	8

\*sem fixação do impermeabilizante, †sem fixação do impermeabilizante com ¾ de cobertura, ‡com fixação do impermeabilizante. Comparação de médias por ANOVA oneway (P<0,001). Letras-índice não coincidentes representam diferenças estatisticamente significativas ao teste de *post-hoc* de Duncan.

A Tabela 8 demonstra claramente que à medida que o tempo de aplicação do bisturi eletrônico aumenta, os escores diminuem sistematicamente. Isto pode ser apreciado pela comparação das distribuições de frequência dos escores nos grupos ou diretamente pela médias grupais. A comparação destas médias atingiu significância estatística (P<0,001), sendo que a localização das diferenças levou à formação de três estratos.

O estrato com os maiores escores e, portanto, com as maiores infiltrações foi composto pelos Grupos I e II. O estrato intermediário foi



composto pelo Grupo III e também pelo Grupo II que apresentou uma posição indefinida entre os estratos de alta e moderada infiltração. Finalmente, no estrato de baixa infiltração encontram-se os grupos com tempo de 10s de aplicação, ou seja, o IV, V e VI.

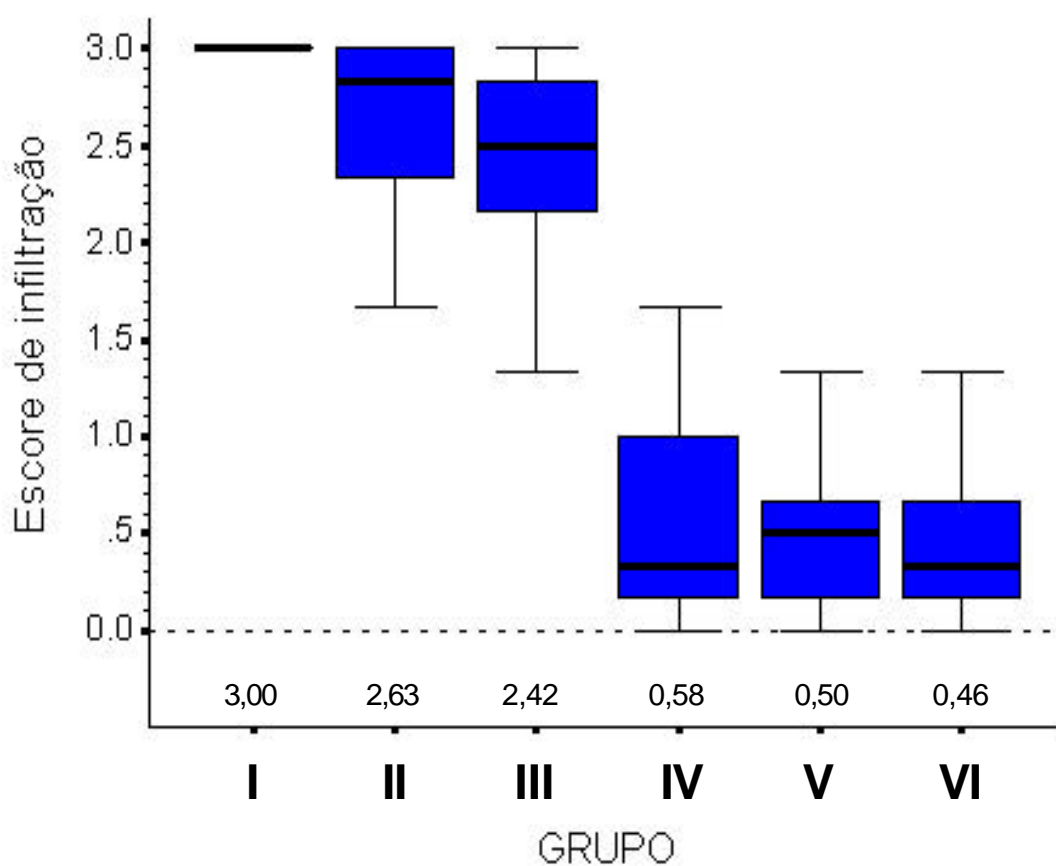


FIGURA 7 - Gráfico de *whisker-boxplot* representando a distribuição dos escores de infiltração obtidos a partir da média de três examinadores comparando grupos com diferentes tempos de aplicação de bisturi eletrônico. Os valores em destaque representam as médias grupais.

## 5.2 Ilustração Fotográfica

Foto 1 - Bisturi Eletrônico marca NSTRAMED Medcort 200T usado no experimento.

Foto 2 - Ponta usada no ápice dentário

Foto 3 - Disco KG Sorengsen, referência 7020, em uso, promovendo secção no sentido longitudinal do dente

Foto 4 - Imagem do dente seccionado longitudinalmente

Foto 5 - Coloração do Grupo Controle

Foto 6 - Coloração com uso do bisturi eletrônico no tempo de 3 segundos

Foto 7 - Coloração com uso do bisturi eletrônico no tempo de 5 segundos

Foto 8 - Coloração com uso do bisturi eletrônico no tempo de 10 segundos

Foto 9 - Coloração com uso do bisturi eletrônico no tempo de 10 segundos, com fixação do impermeabilizante

Foto 10 - Coloração com uso do bisturi eletrônico no tempo de 10 segundos, com fixação do impermeabilizante

## 6 DISCUSSÃO

A trajetória da revisão bibliográfica dos materiais retrobturadores inicia em 1959, com MITCHEL, pesquisando amálgama de prata, com ou sem zinco em sua fórmula, e a guta-percha.

De 1959 até 2001, diversos materiais foram testados quando à capacidade seladora de periápice, e este período foi fértil para o aparecimento de novos produtos obturadores. As pesquisas revelaram 20 materiais usados com esta finalidade, e o mais testado foi o amálgama de prata.

O tema é tão controvertido que, entre outros autores, OLSON *et al.* (1990) citam a corrosão do amálgama como fator que contra-indicam o uso do amálgama. Já, PISSIOTIS *et al.* (1991) citam a corrosão como elemento auxiliar para o selamento. VASQUEZ *et al.* (1998) citam a toxicidade do mercúrio como contra-indicação e NIXON (1991) relata a dificuldade de uma boa esterilização do material.

De todos os materiais testados, nessas revisões, nenhum apresentou perfeito vedamento. Todos os vinte materiais apresentaram um grau de penetração maior ou menor do corante.

Da mesma maneira, variações de técnicas no preparo do periápice foram desenvolvidas por GILHEAVY, FIGDOR, TYAS (1994), em que angulações de 0°, 30° e 45° foram testadas, bem como o uso de brocas especiais no preparo da cavidade retentiva, como as Pontas Shofu por MORAES, HECK, ARAGÃO (1992). Também foram usadas brocas de aço n. 2, associadas à brocas cone invertidas de 12 lâminas por AGUIAR, HORTA, SANTOS (1992) e, mesmo com todas estas variações de preparo não obtiveram êxito no selamento perfeito do periápice.

Em 1996, FACHIN pesquisou o uso de Laser CO<sub>2</sub> e ND:YAG com a finalidade de restaurar trincas radiculares produzidas e concluiu que o método não produz um selamento dos bordos das trincas radiculares.

Para avaliar a infiltração apical, no presente estudo utilizou-se a substância evidenciadora azul de metileno a 2%, uma vez que, segundo KAPLAN, TANZILLI, RAPHAEL *et al.* (1982), a metodologia que faz uso de corante foi superior a outros métodos, como por exemplo, ao exame radiográfico, uma vez que os isotopos radioativos não possuem uma penetração de boa qualidade. WU e WESSELIMK (1993) declaram que o uso deste corante tem crescido significativamente nos estudos de infiltração apical.



O raciocínio voltado para o uso de um material definitivo como selador é válido. No entanto, nenhum dos materiais, apesar da sua excelente dureza, veda com perfeição o ápice. Os cimentos provisórios apresentam boa compatibilidade tecidual e dureza menor, mas a falta de adaptação e a infiltração estão presentes quando usados nos selamentos feitos com estes materiais.

Os materiais de uso endodôntico não apresentaram bom resultado quando usados como retrobturadores. Salienta-se que o MTA, testado com a finalidade de retrobturador, mostrou perspectivas favoráveis sem, no entanto, atingir o grau zero de infiltração, além de exigir longo tempo de presa: 4 horas. Os outros materiais - verniz, cones padronizados e cimentos de silicone - não estariam indicados.

O objetivo do presente estudo visou procurar um método de selamento apical para os dentes em que está indicada a apicetomia com retrobturação. Conforme a discussão inicial, nenhum dos materiais pesquisados apresentou resultados favoráveis ao selamento do periápice. Na bibliografia pesquisada não se encontrou nenhum autor que tenha usado a corrente elétrica como selante apical.

Comparando-se o método empregado com revisão da literatura, a primeira diferença prende-se ao fato de não ser um material retrobturador clássico, com características de dureza, estabilidade, solubilidade e

biocompatibilidade colocado em cavidade retentiva, pois não se inseriu nenhum material estranho aos tecidos periapicais.

O uso do bisturi eletrônico *in vitro* produz uma variação térmica, aumenta o calor, alterando a luz de entrada do canal radicular. Ao ser provocada esta alteração, ela é estável, não é tóxica e continua sendo o mesmo tecido apical, somente com a morfologia alterada. A esterilização desejada para os materiais retrobturadores, de difícil técnica, neste trabalho, já vem embutida no método.

Em todos os trabalhos estudados na revisão bibliográfica, nenhum apresentou selamento perfeito. O método em estudo teve um índice médio obtido pela avaliação dos três examinadores de 28,5% de selamento completo, levando-se em consideração o grupo controle. Nos grupos com tempo de exposição de 10 segundos ao bisturi eletrônico, o índice médio, pela avaliação destes examinadores, foi de 36,1% de selamento completo, levando-se em consideração o grupo controle.

Se for desprezado o grupo controle de 8 dentes, o índice médio de selamento perfeito medido, através da infiltração do azul de metileno a 2%, pelos três examinadores, foi de 43,3%.

A impermeabilização dos dentes, como preconiza ALVEZ (1996), antes das retrobturações, ficou inviabilizada na presente pesquisa, pois o esmalte é um mau condutor de eletricidade. SMEE *et al.* (1987) recomenda o cuidado de não manipular o ápice após o selamento e, no

presente estudo, encontrou-se dificuldades, pois as camadas de isolantes foram colocadas após o uso do bisturi eletrônico.

Ao observar os dentes com o auxílio da lupa, aumentada em 20 vezes, aparece claramente a alteração no ápice: os dentes do grupo IV nota-se que a coloração da dentina e do canal é uniforme e pouco intensa. A apresentação, dentro do conduto via transapical, demonstra uma coloração azul clássica do evidenciador. Nota-se que o dente quando removido da película impermeabilizante, apresenta coloração azul infiltrada entre o selante e o dente, o que demonstraria o trajeto até o canal radicular. A técnica de fixação do impermeabilizante foi nítida ao evidenciar a impregnação do material nos canículos dentinários, impedindo a entrada do corante evidenciador transdentina. Em consequência, tem-se um canal radicular livre da presença do azul de metileno a 2%. A coloração mais intensa ocorre na região em torno do periápice, local em que o impermeabilizante não está presente.

O método é inédito, apresentou bons resultados e é de fácil manipulação, sem contra-indicações aparentes, o bisturi eletrônico é utilizado há mais de 30 anos em diversos tipos de tecidos, sempre bem tolerado.

Um estudo longitudinal, com a utilização desta técnica, em cobaias deverá ser feito para avaliação de possíveis alterações histológicas na região.

Pode-se concluir que o método é viável e que pesquisas neste sentido devem ser intensificadas.

## 7 CONCLUSÕES

Fundamentando-se o estudo na metodologia aplicada e nos resultados obtidos, conclui-se que:

1. O uso do bisturi eletrônico no ápice dentário altera o grau de infiltração do azul de metileno a 2% no canal radicular.
2. Quanto maior o tempo de aplicação do bisturi eletrônico maior é a alteração do ápice e menor é a infiltração do azul de metileno a 2% no canal dentário.
3. O grupo controle obteve o grau máximo definido em todos os dentes avaliados.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAGL Technical Bulletin Committee. Eletrosurgical safety. *AAGL Technical Bulletin*, n. 1, January, 1995, p. 1-7.

ACETOSE, P.A . *Contribuição para o estudo das obturações retrógradas*. Investigação histológica de tolerância dos tecidos do coelho orictolagus ao amálgama de prata. Araraquara, 1965. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade de Araraquara.

AGUIAR, E.G.; HORTA, H.G.P.; SANTOS, M.V. Preparos cavitários apicais. *R.G.O*, v. 40, n. 5, p. 318-26, set.; out. 1992.

ALBERGARIA-BARBOSA, JR.; MARQUES, AL.; ARAÚJO, S.V. Avaliação dos materiais usados em obturação retrógrada. *Odont. Moderno*, v.20, n.5, p. 27-30, set./out. 1993.

ALHADALNY, H.A .; ELSAED, H.Y.; ELBAGHADADY, M.Y. A study of ability retrofilling materiais retrograde. *J. Endod.*, v. 19, n. 10, p. 508-11, Oct., 1993.

ALVES, D.F. *Estudo comparativo da infiltração marginal em função do preparo apical e do material utilizado na obturação retrógrada*. Estudo in vitro. Camarajibe, PE, 1996. Tese (Dentística e Endodontia), Faculdade de Odontologia, FESP/Universidade de Pernambuco.

- ALVES, L.P.C. *A cirurgia Hospital de Clínicas de Porto Alegre*. Pós-Graduação em Engenharia Clínica, 1995.
- ARAÚJO, N.S. e ARAÚJO, V.C. *Patologia bucal*. São Paulo: Artes Médicas, 1984, 239 p.
- BERNABÉ, P. F. E. Estudo histopatológico em dentes de cães com lesão periapical após apicectomia e tratamento endodôntico, via retrógrada. Influência do nível da obturação e do material obturador. Araçatuba, 1994. Tese (Doutorado em Endodontia) - Faculdade de Odontologia, UNESP.
- BRAMANTE, C.M.; BERBET, A. *Cirurgia paraendodôntica*. Apostila da Faculdade de Odontologia de Bauru, USP, São Paulo, 1993.
- BRAMANTE, C.M.; BERBET, A .; BERNARDINELI, N. *et al.* Retroinstrumentação com retrobturação. *R.B.O* . n. 2, p. 6-12, março/abr., 1986.
- BRAMANTE, C.M.; PINTO, S.A .H.; BERBET, A . *et al.* Análise através do microscópio de varredura de alguns materiais utilizados em obturação retrógrada. *RBO*, v. 47, n. 6, p. 29-33, nov./dez. 1990.
- CAMPBELL, M.J. e MACHIN,D. *Medical statistic: a commonsense approach*. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 1993.
- CATHER, S.J.; ROAHEM, J.O . Avaliação sealing ability of amalgam retrofilling. *Oral Surg.*, v. 76, n. 3, p. 343-5, Sep. 1993.
- CAUDURO, F.S. Lesões periapicais. In: ZANINI, S.A . *Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial*. Rio de janeiro: Revinter, 1990, 464 p. Cap. 8, p. 71-83.

- CHARLES O . ROY.; BILLIE, G. J. ; THOMAS, F. G. Effect of na acid environment on leakage of root - end filling materials. *J. Endod.*, v. 27, n. 1, p. 7-8, Jan. 2001.
- CHILTON, N.W. *Desing and analysis of experiments*. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 1984.
- CHONG, B.S.; PITT FORD, T.R.; WATSON, T.F. The adaptation and sealing adility of light-cured glass ionomer retrograde root fillings. *International Endodontic Journal*, n. 24, p. 223-232, 1991.
- CUMMINGS, R.R. *et al.* Cirurgia endodôntica. In: INGLE, J.I. e TAINTOR, J.F. *Endodontia*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1989. 737 p. Cap. 15, p. 523-598.
- DE DEUS, Q. D. *Endodontia*. 4. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1986. 545 p. Cap. 7. Alterações patológicas do periápice, p. 161-194.
- DITTMER, C.K. Clinical and radiographic study of root ressection. *Bur.J.*, v. 40, p. 103-12, jan. 1940.
- ELLIS, III, E. *Cirurgia oral e maxilofacial contemporânea*. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996, p. 466.
- FACHIN, E.V.F.; SPERB, M.N.; KOHLER, T.M.F. A influência de diferentes cimentos de obturação de canal na infiltração apical. *Revista da Faculdade de Odontologia, UFRGS*, v. 36, n. 1, p. 24-26, 1995.
- FACHIN, E.V.F. *Estudo morfométrico e morfológico, através do microscópio metalográfico e do microscópio eletrônico de varredura, da ação do Laser CO<sub>2</sub> e ND:YAG sobre os bordos de trincas radiculares em diferentes condições experimentais*. São Paulo, 1996. Tese



(Doutorado em Endodontia), Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.

FANZERES, Apollon. Bisturi elétrico. *Saber Eletrônica*, v. 179, p. 11, 1987.

FARRAR, J. Radical and heroic treatment of alveolar abcess by amputation of roots of teeth with discription and aplication of the cantilever crow. *Dent. Cosmetics*, v. 26, p. 135, 1884.

FINNE, K.; NORD, P.G.; PERSON, G. *et al.* Retrograde root filling with amalgam and cavit oral surgery. *Oral Surg.*, v. 43, n. 6, p. 621-6, May/June, 1977.

FRIEDMAN, S.; ROTSTEIN, I.; MAHAMID, A . In vivo efficacy of various retrofills and of CO<sub>2</sub> laser in apical surgery. *Endodontics & Dental Traumatology*, v. 7, n. 1, p. 19-25, Feb.; 1991.

GENSAS, Cesar. Bisturi eletrônico. Porto Alegre, 1991. Monografia (Engenharia Eletrônica), Instituto de Pesquisas, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

GILHEARY, P.A .; FIGDOR, D.; TYAS, M.J. Apical infiltration in retrograde. *J. Endod.* v. 20, n. 1, p. 22-6, January, 1994.

GONZALES, A .; MOREIRA, D.B.; PERES, F. Biomateriais em cirurgia oral. Parte 3. Cones de biocerâmica padronizados na obturação retrógrada pós-apicectomia. *Rev. Prot. de Est. e Cir. Maxilofacial*, v. XXIX, n. 4, p. 241-49, out./dez. 1988.

- GRUENDMANN, B.J.; FERNSBNER, B. *Technology management: electrosurgery*. Chapter 10. Comprehensive perioperative nursing. Principles Jones and Bartlett Publishers, 1995, v. 1.
- GUYTON, A . *Tratado de Fisiologia Médica*. 8. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992. 864 p. Unidade VI, Células sangüíneas, Imunidade e coagulação do sangue. Cap. 34, Resistência do organismo à infecção: II - Imunidade e alergia, p. 327-334.
- HOLT, G.; DUMSHA, T. Leakage of amalgam, composite, and super-Eba, compared with a new retrofill material: bone cement. *J. Endod.*, v. 26, n. 1, p. 29-31, Jan. 2000.
- HOWARD, M. F.; MARSHALL, D. P. Microleakage of root-end filling materials. *J. Endod.*, v. 27, n. 7, p. 456-458, July, 2001.
- INOUE, S.; YOSHIMURA, M.; TINKLE, J.S. *et al.* A study about ability sealing of for retrofilling materials. *J. Endod.* V. 17, n. 8, p. 369-75, Aug. 1991.
- KAPLAN, S.; TANZILLI, J. ; RAPHAEL, D. *et al.* A comparison of the marginal bakage of retrograde techniques. *Oral Surg.*, v. 54, n.2, p. 583-5, Feb. 1982.
- KIMURA, J.J. A comparative analysis of zinc and non-zinc alloys used in retrograde endodontic surgery. Part 1: Apical sead and tissue reaction. *J. Endod.* V. 8, n. 8, p. 359-63, Aug. 1982.
- KRÜGER, E. *Técnica quirúrgica para odontólogos*. São Paulo: Quintessence, 1987. 342 p. Cap. 13, La apicetomia, p. 213-221.

- KUGA, M.C.; GRANJEIRO, J.M.; MORAES, J.G. *et al.* Capacidade seladora de derivados do cimento de Rickert em obturações retrógradas. *RBO*, v. 48, n. 3, p. 2-6, maio/junho, 1990.
- LEE, S.J.; MONSEF, M.; TORABINEJAD, M. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate for repair of lateral root perforation. *J.Endod.*, v.19, n.11, p.541-2, November, 1993.
- LEONARDO, M.D.; LEAL, J.M. *Endodontia: Tratamento de canais radiculares*. 2. ed. São Paulo: Panamericana, 1992. 25 p.
- LIMA, L.B.; e BARBOSA, S.V. Obturações retrógradas com diferentes materiais. *RGO*, v. 41, n. 3, maio/jun.1993.
- MARCOTTE, L.R.; DOWSON, J.; ROWE, N.H. Apical healing with retrofilling materials amalgam and gutta-percha. *J. Endod.* V. 1, n. 2, p. 63-5, Jan.Feb., 1975.
- MESSING, J.J. The use of amalgam in endodontics surgery. *J. Brit. End. Soc.*, v. 1, n.1, p. 34-6, Jan./Feb., 1967.
- MITCHEL, D.F. The irritational qualities of dental materials. *JADA*, v.59, p. 954-66, 1959.
- MORAES, SH.; HECK, A .R.; ARAGÃO, E.M. Apicetomia e obturação retrógrada. Avaliação da superfície da raiz. *RGO*, v. 40, n. 2, p. 152-4, mar./abr., 1992.
- NEVILLE, B.W., DAMM, D.D.; ALLEN, C.M.; BOUQUOT, J.E. *Oral and maxillofacial pathology*. Londres: WB Saunders, 1995.

- NICHOLLS, E. Retrograde filling of the root canal. *Oral Surg. Oral Med. Oral Patol.*, v. 15, n.2, p. 463-73, Apr. 1962.
- NIXON, C.E.; LIN, L.; JANDINSKI, J.J. *J. Endodontics*, v.17, n. 10, Oct. 1991.
- NORDENRAM, A . Biobond for retrograde root filling in apicectomy. *Scand. J. Dent. Res.*, v. 78, n. 3, p. 251-5, May/June, 1970.
- O'BRIEN, J.A . Infecções periapicais crônicas. In: KRÜGER, G. *Cirurgia bucal e maxilofacial*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1984. Cap. 12, p. 149-155.
- OLSON, A .K.; MACPHERSON, M.G.; HARTWELL, G.R.; WELLER, R.N. e KULILD, J.C. On in vitro evaluation of injectable thermoplasticized gutta-percha, glass ionomer, and amalgam when used as retrofilling materials. *J. Endodontics*, v. 16, n. 8, p. 361-34, Aug., 1990.
- OTTENSEM, I. *Clinical endodontic*. 3. ed. Buenos Aires: Mundi, 1915.
- PAIVA, J.G. e ANTONIAZI, J.H. *Endodontia - bases para a prática clínica*. 2. ed. São Paulo: Artes Médicas, 1991.
- PERSON, G.; LENMARTSON, B.; LUNDSTRÖM. Results of retrograde root-filling with special reference to amalgam and cavite as root-filling materials. *Svensk Tandl. K.T.*, v. 67, n.1, p. 123-34, Jan./ Feb., 1974.
- PISSIOTIS, E.; SAPOUNAS,G.; SPANGBERG, L.S.W. Silver glass ionomer cement as a retrograde filling material: a study in vitro. *J. Endodontics*, v.17, n. 5, p. 225-229, maio, 1991.

- PITT FORD, T.R.; ROBERTS, G.J. Tissue response to glass ionomer retrograde root fillings. *International Endodontic Journal*, v. 23, n.5, p. 233-238, Sept. 1991.
- PITT FORD, T.R.; TORABINEJAD, M.; MCKENDRY, D.J. *et al.* Use of mineral trioxide aggregate for repair of furcal perforations. *Oral Surg.*, v. 79, n.6, p. 756-63, June, 1995.
- REGEZI, J.; SCIUBBA, J.J. Patologia bucal. Correlações clinicopatológicas. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.
- RUD, J.; ANDREASEN, J.O. A study of failures after endodontic surgery by radiographic, histologic and stereomicroscopic methods. *Int. J. Oral Surg.*, v. 1, p. 311-28, 1972.
- SANT'ANA FILHO, M.; HEITZ, C.; RADOS, P.V.; BARBACHAN, J.J.D.; VOLKWEIS, M.R. Condutas de diagnóstico. *Revista da Fac. De Odontologia da UFRGS*, v. 34, n.1, p. 13, set. 1993.
- SANT'ANA FILHO, M.; RADOS, P.V.; BARBACHAN, J.J.D.; VOLKWEIS, M.R. Análise sérica de imunoglobulinas de pacientes portadores de lesões apicais crônicas. *Revista da Faculdade de Odontologia, UFRGS*, v. 35, n.1, p. 15-18, ago. 1994.
- SMEE, G.; BOLAMOS, O.; NORSE, D.R.; FURST, M.L.; YELSILSOY, C. Comparative bakage study of p-30 resin bonded ceramic, teflon, amalgam and IRM as retrogilling sedts. *J. Endodont.*, v. 13, n.3, p. 117-21, March, 1987.
- SPERBER, G.H. Biological reactions to experimental dental amalgam. *J. Dent. Res.*, v. 45, n. 8, p. 99-105, July/Aug. 1966.

- STABHLOZ, A .; SHANI, J.; FRIEDMAN, S. *et al.* Marginal adaptation of retrograde fillings and its correlation with seability. *J. Endodont.*, v. II, n. 5, p. 218-23, March, 1985.
- STASHENKO, P. The role of the immune cytokines in the pathogenesis of periapical lesions. *Endodont. Dent. Traumatol.*, v. 6, n.3, p. 89-96, jun. 1990.
- SUTIMUNTAMAKUL, S./ WORAYOSKOWIT, W., MANGKORNKARM, C. Retrograde seal in ultrasonically prepared canals. *Endod. J.*, v. 26, n. 8, p. 444-46, Aug. 2000.
- TANZILLI, J.P., RAPHAEL, D.; MOODNIK, R.M. A comparison of the marginal adaptation of retrograde techniques: a scanning electron microscopic study. *Oral Surg.*, v. 50, n.1, p. 76-80, July, 1980.
- TORABINEJAD, M. Mediators of acute and cronic periradicular lesions. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, n. 78, p. 511-521, 1994.
- TORABINEJAD, M.; WATSON, T.F.; PITT FORD, T.R. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate when used as root end filling material. *J. Endod.*, v. 19, n. 12, p. 591-5, Dec. 1993.
- TORABINEJAD, M.; HIGA, R.K.; MCKENDRY, D.I. *et al.* Dye bakage of four root end filling materials: effects of blood contamination. *J. Endod.*, v. 20, n. 4, p159-63, Apr. 1994.
- TORABINEJAD, M.; HONG, C.V.; PITT FORD, T.R. Antibacterial effects of some root end filling materials. *J. Endod.*, v. 21, n. 8, p. 403-6, Aug. 1995.

- TORABINEJAD, M.; HONG, C.V.; PITT FORD, T.R. *et al.* Cytotoxicity of four end filling materials. *J.Endod.*, v. 21, n. 10, p. 489-92, Oct. 1995.
- TORABINEJAD, M.; HONG, C.V.; LEE, S.S. *et al.* Investigation of mineral trioxide aggregate for root end filling in dogs. *J. Endod.* , v. 21, n. 12, p. 603-9, Dec. 1995.
- TAMBURUS, J.R. Pesquisa radiográfica dos sucessos e insucessos do tratamento endodôntico. *Revista Associação Paulista Cirurgia Dental*, v. 37, n. 1, p. 234-40, jan./fev, 1983.
- TAVANO, O .; BRAMANTE, C.; ALVARES, L.C. *et al.* Estudo radiográfico de 1023 dentes portadores de tratamento endodôntico. *Arquivo do Centro de Estudos da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais*, v. 8, n. 2, p. 141-51, jan./dez. 1971.
- VASQUEZ, J.F.; MONTERO, G.G. Apicectomy: outro complemento endodôntico. *Revista Act. Estomatol.*, v. 48, n. 375, p. 39-55, jul./ago. 1988.
- WAIKAKUL, A .; PUNWUTIKORN, J. Gold leag as na alternative retrograde filling material. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v. 67, n. 6, p. 746-49, jun. 1989.
- WU, M.K.; WESSELINK, P.R. Endodontic leakage studies reconsidered. *Int. Endod. J.*, v. 26, n. 1, p. 37-43, Jan. 1993.
- ZARDO, M. Cirurgias parendodônticas. In: BERGER, C.R. *Endodontia*. Rio de Janeiro: Publicações Científicas, 1989.

ZETTERQUIST, L.; HALL, G.; HOLMLUMM, A . Apicectomy a comparative study of amalgam, glass ionomer with apical cement. *Oral Surg.*, v. 71, 14, p. 489-91, Apr. 1991.

ZIMMER, O . Evaluation of the apical seal obtained with two calaim hidroxide basead endodontics sealers. *Int. Endod. J.*, v. 20, p. 87-90, 1987.



## **ANEXOS**

## ANEXO 1

<b>GRUPO I</b>			
<b>DENTES</b>	<b>Graus de Infiltração</b>		
	<b>Examinador 1</b>	<b>Examinador 2</b>	<b>Examinador 3</b>
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>7</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>8</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## ANEXO 2

<b>GRUPO II</b>			
<b>DENTES</b>	<b>Graus de Infiltração</b>		
	<b>Examinador 1</b>	<b>Examinador 2</b>	<b>Examinador 3</b>
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>7</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>8</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## ANEXO 3

<b>GRUPO III</b>			
<b>DENTES</b>	<b>Graus de Infiltração</b>		
	<b>Examinador 1</b>	<b>Examinador 2</b>	<b>Examinador 3</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>7</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>8</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

## ANEXO 4

<b>GRUPO IV</b>			
<b>DENTES</b>	<b>Graus de Infiltração</b>		
	<b>Examinador 1</b>	<b>Examinador 2</b>	<b>Examinador 3</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>7</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>8</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

## ANEXO 5

<b>GRUPO V</b>			
<b>DENTES</b>	<b>Graus de Infiltração</b>		
	<b>Examinador 1</b>	<b>Examinador 2</b>	<b>Examinador 3</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

## ANEXO 6

<b>GRUPO VI</b>			
<b>DENTES</b>	<b>Graus de Infiltração</b>		
	<b>Examinador 1</b>	<b>Examinador 2</b>	<b>Examinador 3</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>6</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>7</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### **Abstract**

The aim of this paper is to evaluate the action of the electrocautery in the radicular apex of extracted humans superiors incisors and canines, all of them with completed rizogenesis. It was used 2% blue methylate as marker, in biological stove at 37°C during 7 (seven) days. The experiment included 48 teeth, divided in 6 groups. At the control group the electrocautery wasn't used. All the teeth were apicoectomized 2 mm from the apex. Five groups were made impermeable without fixation, after the used of electrocautery in the apex and putted in the marker solution. In the other group, the teeth with the impermeable were fixed in the biological stove for 24 hours. The analysis of the results showed different levels of intiltration of the marker, making clear the alterations in the light of the dental apex, straightly proportional at the period of time that the electrocautery was used.



**Glossário**

<b>MTA</b>	<b>= MINERAL TRIÓXICE AGGREGATE</b>
<b>CRCS</b>	<b>= CALCIOBIOTIA ROOT SMALK SEALER</b>
<b>IRM</b>	<b>= INTERMEDIATE RESTORATIVE MATERIAL</b>
<b>EBA</b>	<b>= ÁCIDO ETÓXI-BENZÓICO</b>
<b>SUPER EBA</b>	<b>= ÁCIDO ORTO-ETÓXI-BENZÓICO</b>
<b>ZOE</b>	<b>= ÓXIDO ZINCO EUGENOL</b>