

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

CARLOS EDUARDO DA SILVEIRA BUENO

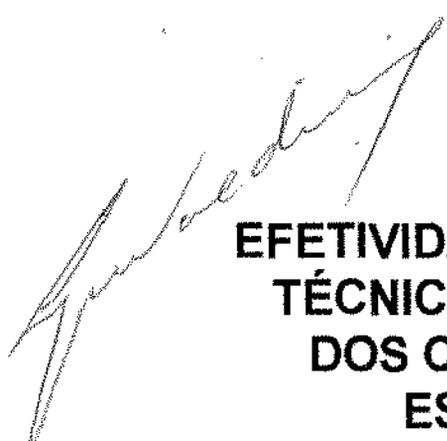
**EFETIVIDADE DE SOLVENTES E DE
TÉCNICAS NA DESOBTURAÇÃO
DOS CANAIS RADICULARES.
ESTUDO "IN VITRO".**

Dissertação apresentada à Faculdade
de Odontologia de Piracicaba, da
Universidade Estadual de Campinas,
para obtenção do Título de Mestre em
Clínica Odontológica - Área de
Endodontia .

PIRACICABA - SP
- 1995 -

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

CARLOS EDUARDO DA SILVEIRA BUENO



**EFETIVIDADE DE SOLVENTES E DE
TÉCNICAS NA DESOBTURAÇÃO
DOS CANAIS RADICULARES.
ESTUDO "IN VITRO".**

Orientador : Prof. Dr. Luiz Valdrighi - FOP - UNICAMP

Dissertação apresentada à Faculdade
de Odontologia de Piracicaba, da
Universidade Estadual de Campinas,
para obtenção do Título de Mestre em
Clínica Odontológica - Área de
Endodontia .

PIRACICABA - SP
- 1995 -



FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de Mestrado, em sessão pública realizada em 10/11/95, considerou o candidato aprovado.

1. Luiz Valdrighi

Handwritten signature of Luiz Valdrighi, written in black ink on a horizontal line.

2. Thomaz Wassal I

Handwritten signature of Thomaz Wassal I, written in black ink on a horizontal line.

3. Francisco José de Souza Filho

Handwritten signature of Francisco José de Souza Filho, written in black ink on a horizontal line.

A minha noiva, Carla , pelo
incentivo e companheirismo ,
mesmo nos momentos mais
difíceis.

Aos meus pais, Aparecida e
Gilberto, que tiveram suas vidas
direcionadas à formação de
seus filhos.

Dedico este trabalho.

Agradecimentos Especiais:

Ao **Prof. Dr. Luiz Valdrighi**, pela orientação e estímulo, ora de Mestre, ora de Pai.

Ao **Prof. Dr. Antônio Carlos Franceschini**, meu primeiro Mestre, cujo incentivo e amizade direcionaram minha formação profissional.

O homem sempre busca os seus ídolos, que serão a sua fonte inspiradora.
Estes são os meus...

Agradecimentos:

Ao **Prof. Dr. José Roberto Lovadino**, Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Clínicas Odontológicas da FOP - UNICAMP, pela atenção a mim dispensada em todos os momentos que se fizeram necessários.

Ao **Prof. Dr. José Ranali**, Diretor da Faculdade de Odontologia da FOP - UNICAMP, pelo exemplo de trabalho.

Ao **Prof. Dr. Thomaz Wassall**, Diretor da Faculdade de Odontologia da PUCAMP, pelo interesse em aprimorar o nível dos Professores da mesma, não medindo esforços para que este trabalho pudesse ser realizado.

À **Comissão de Carreira Docente da PUCAMP** e ao seu Coordenador, **Prof. Dr. Arnaldo Lemos Filho**, que pelo processo normatizado pela Portaria nº 1/95/GR, concedeu Bolsa de Capacitação, referente ao ano de 1995, para a realização deste trabalho.

Ao **Prof. Dr. Francisco José de Souza Filho**, Professor Assistente da Disciplina de Endodontia da FOP - UNICAMP, cujos conhecimentos me alicerçaram desde os tempos de minha Especialização.

Ao **Prof. Dr. Joelis Pupo**, Professor Assistente da Disciplina de Endodontia da FOP - UNICAMP, pela orientação em Estágio Clínico.

Aos caros colegas do Curso de Pós-Graduação **Christiane Berbert** e **Carlos Alberto Ferreira Murgel**, Professores de Endodontia da FOP - UNICAMP, e aos amigos **Alexandre Sigrist** e **Edson Dias Costa Júnior** pela salutar troca de conhecimentos e experiências profissionais.

Aos colegas da Disciplina de Endodontia da PUCAMP, **Prof. Sônia Maria Bernardi Pardo** e **Prof. Célio Augusto Moraes Silva Júnior**, que não mediram esforços para auxiliar a realização deste trabalho, preenchendo, sempre que necessário, lacunas em meus horários de docência na PUCAMP.

Aos demais **Professores do Curso de Pós-Graduação em Clínica Odontológica da FOP - UNICAMP**, pelos ensinamentos transmitidos.

Aos demais **Colegas do Curso de Pós-Graduação**, pelo agradável convívio durante esta fase de nossa carreira profissional.

Ao **Departamento de Bioquímica da PUCAMP**, em especial à **Profa. Maria Emiko Saitow e Funcionários**, pelo auxílio Científico e pela permissão de uso de seu Laboratório.

À **Sra. Maria Aparecida Riva Rovay**, técnica em Radiologia da FOP - UNICAMP, pelo processamento de todas as películas radiográficas usadas neste trabalho.

À **Sra. Aparecida Dalcheco Buscariol**, técnica do Laboratório da Endodontia da FOP - UNICAMP, pelo auxílio no processamento experimental.

À **Srta. Elizângela Beriní**, auxiliar de consultório odontológico, pelo auxílio no processamento experimental.

Ao **Sr. Jesuíno Ferrari**, topógrafo agrimensor da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", pela orientação e auxílio na determinação das áreas aferidas neste trabalho.

Ao **Engenheiro Agrônomo Marcelo Corrêa Alves**, da Diretoria de Suporte e Apoio Científico do CIAGRI da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", pela análise estatística e auxílio na confecção de tabelas e gráficos deste trabalho.

À **Srta. Sueli Duarte de Oliveira Soliani e Luzia de Fátima da Silva**, bibliotecárias da FOP - UNICAMP, pela valiosa colaboração.

Ao **Prof. José de Vasconcelos Lima**, pela revisão ortográfica deste texto.

À **Srta. Carla Octaviani**, pelo auxílio na elaboração e correção do texto em Inglês.

À todos que direta ou indiretamente colaboraram para a realização deste trabalho.

Sumário

Listas	1
Resumo	3
1. Introdução.....	5
2. Revisão da Literatura	9
2.1. Planejamento no Retratamento.....	10
2.2. Solventes	14
2.2.1. Biocompatibilidade	14
2.2.2. Efetividade.....	16
2.3. Técnicas.....	21
3. Proposição.....	26
4. Material e Métodos.....	27
4.1. Primeira Parte - Solventes	27
4.2. Segunda Parte -Técnicas.....	34
5. Resultados.....	47
5.1. Primeira Parte - Solventes	47
5.2. Segunda Parte - Técnicas.....	52
6. Discussão dos Resultados	66
6.1. Primeira Parte - Solventes	66
6.2. Segunda Parte - Técnicas.....	68
7. Conclusão.....	74
8. Apêndice.....	77
9. Summary.....	82
10. Referências Bibliográficas.....	84

Listas

1. Figuras :	pg.
Figura 1	28
Figura 2	29
Figura 3	30
Figura 4	30
Figura 5	32
Figura 6	39
Figura 7	39
Figura 8	40
Figura 9	42
Figura 10	43
Figura 11	45
Figura 12	62
Figura 13	63
Figura 14	64
Figura 15	65
2. Gráficos :	
Gráfico 1	50
Gráfico 2	56
Gráfico 3	57

Gráfico 4	58
Gráfico 5	59
Gráfico 6	60
Gráfico 7	61

3. Tabelas :

Tabela 1	47
Tabela 2	48
Tabela 3	48
Tabela 4	51
Tabela 5	52
Tabela 6	53
Tabela 7	54
Tabela 8	54
Tabela 9	55

Resumo

O objetivo deste trabalho foi a avaliação "in vitro" da efetividade de cinco solventes de guta-percha e de quatro técnicas utilizadas na desobturação de canais radiculares de dentes humanos extraídos.

Numa primeira etapa, analisou-se a atuação dos seguintes solventes : clorofórmio, eucaliptol, halotano, terebintina e xilol, nos tempos de 5 e 10 min., em relação à perda de massa dos cones de guta-percha testados. Constatou-se uma equivalência estatística de efetividade do clorofórmio, halotano e xilol, e uma menor efetividade do eucaliptol, no tempo teste de 5 min, e uma superioridade do clorofórmio , seguido pelo halotano e xilol, e posteriormente, pelo eucaliptol, no tempo teste de 10 min., enquanto que a terebintina, nos dois tempos, proporcionou apenas o amolecimento da guta-percha e nenhuma dissolução dos cones testados.

Na segunda fase deste trabalho, analisou-se a efetividade na remoção de material obturador e o tempo gasto na desobturação de canais radiculares retos em 4 técnicas distintas, tendo como solvente auxiliar o clorofórmio, da seguinte forma : Grupo I - Limas + Solvente ; Grupo II - Gates-Glidden + Limas + Solvente; Grupo III - Gates-Glidden + Ultra-som + Solvente e Grupo IV - Gates-Glidden + Canal Finder + Solvente. Segundo os testes realizados, o

Grupo II supera os outros tanto em quantidade de limpeza obtida quanto em tempo gasto na desobturação, enquanto que os outros são menos efetivos e, estatisticamente, equivalentes entre si.

Analisou-se também o uso de um procedimento que foi denominado de "Complementar", que consistiu no uso de um algodão embebido em solvente, e depois de um algodão seco, envoltos numa lima tipo Hedströen, após o emprego de cada técnica, por um tempo determinado. Este procedimento foi realizado no intuito de descobrir uma maneira simples e rápida de aumentar a limpeza dos canais, antes de iniciar a reinstrumentação dos mesmos. Os resultados obtidos demonstram, em média, um aumento de 60% na limpeza dos canais, em todas as técnicas testadas, após a aplicação deste procedimento.

PALAVRAS - CHAVE : - Retratamento endodôntico

- Solventes de guta-percha

- Técnicas de desobturação do canal radicular

1 - Introdução

O tratamento de canal radicular, como um procedimento terapêutico na odontologia, até o fim da década de quarenta, foi dominado pelo empirismo, devido a carência de conhecimentos fundamentais e imprescindíveis, principalmente de morfologia, microbiologia, patologia e farmacologia (**Grossmann, 1974 ; De Deus, 1986 ; Valdrighi et al. , 1991**). Nesse período, o tratamento de canal radicular era basicamente assentado no princípio de intermináveis trocas de medicações anti-sépticas, sem qualquer preocupação com o saneamento e preparação do canal radicular, nem tão pouco com biocompatibilidade.

A semente da Endodontia moderna foi plantada no início da década de cinquenta com a publicação de **Auerbach (1953)**, quando o autor advertiu a classe odontológica de que a limpeza e instrumentação do canal radicular eram mais importantes que a medicação nele colocada. Evidentemente que esta colocação alcançou uma repercussão positiva, contribuindo para uma mudança conceitual do tratamento endodôntico, paralelamente amparado naquela época pelo desenvolvimento da investigação científica, de caráter multidisciplinar, no âmbito dos conhecimentos biológicos e suas aplicações na clínica odontológica, que ganhou corpo no início da década de sessenta. (**Abou - Rass et al. , 1980 ; Løe, 1981**).

Com a evolução crescente da literatura especializada, algumas práticas técnicas tiveram que ser abandonadas pela comprovação de sua irrelevância ou

inadequação, a exemplo da cultura microbiológica (**Bender et al., 1964**) e o uso dos cones de prata (**Lucks, 1965 ; Seltzer et al., 1972**).

Por outro lado , alguns outros aspectos do tratamento endodôntico tiveram uma importância crescente nos últimos trinta anos, entre os quais podem ser citados o preparo e a obturação do canal radicular (**Schilder, 1967; Schilder, 1974; Valdrighi, 1976 ; Tidmarsh, 1982; Roane, 1985.**) .

Com o aprimoramento técnico e científico a Endodontia tornou-se mais exigente quanto aos critérios de qualidade dos tratamentos, aumentando-se, conseqüentemente, a demanda dos retratamentos endodônticos, que começaram a ocupar lugar de destaque na literatura a partir da entrada da década de oitenta, mais particularmente nos últimos dez anos (**Swartz et al. , 1983 ; Friedman & Stabholz, 1986; Stabholz & Friedman, 1988; Abou- Rass, 1988; Wilcox, 1989; Friedman et al. 1990 ; McDonald & Vire, 1992 ; Moshonov & Friedman, 1994**).

As causas de insucessos são decorrentes de múltiplos fatores incluindo percolação apical, perfuração radicular, canais calcificados e curvos, lesões periodontais associadas, e principalmente problemas de ordem técnica como acesso, instrumentação e obturação inadequados. Portanto, como a maioria dos fracassos está ligada a tratamentos incorretos, tem-se como conduta clínica mais indicada o retratamento (via canal) numa tentativa de eliminação das causas, e não somente dos sintomas que afligem o endodonto.

Segundo **Friedman et al. (1990)**, ao retratar, as possibilidades de sucesso aumentam à medida que se consegue superar todas as dificuldades encontradas. A remoção do material obturador , por exemplo, pode ser complexa, sendo desgastante, induzindo a uma conduta incorreta, comprometendo, por vezes, o êxito do retratamento.

Como a guta-percha tem sido o mais comum material obturador dos canais radiculares, alguns estudos, com metodologias variadas têm sido propostos no intuito de avaliar o potencial de dissolução da mesma diante de diversos solventes orgânicos. Outro fator que levou ao estudo dos solventes foram os propagados possíveis efeitos nocivos do clorofórmio (**Spangberg & Engstrom , 1967 ; Spangberg & Langeland , 1973; Tamse et al. , 1986 ; Kaplowitz, 1990; Hunter et al. , 1991; Kaplowitz, 1991; Pécora et al. , 1993)**, até então o mais popular solvente, pois aliava, segundo **Morse & Wilco (1978)**, as seguintes qualidades : efetividade, custo acessível, facilidade de obtenção e odor aprazível. A partir deste dado, os estudos voltaram-se à obtenção de um solvente que unisse as qualidades já encontradas no clorofórmio à biocompatibilidade, o que levou à pesquisa de uma grande quantidade de substâncias alternativas, especialmente os óleos essenciais (**Knapp, 1966; Morse & Wilco, 1978 ; Tamse, 1986 ; Wennerbg & Orstavik, 1989; Wourms et al. , 1990)** .

Outro item relevante na remoção do material obturador são as técnicas mecânicas utilizadas com esta finalidade. Mesmo sem preencher todos os requisitos científicos necessários, muitos são os métodos testados no intuito de

dissolver e remover os materiais obturadores dos canais radiculares, sem que, na realidade, haja um consenso quanto a uma determinada técnica.

Como retratar faz parte do cotidiano do clínico que intervém no endodonto, o estudo de novos solventes e novas técnicas mecânicas de desobturação vêm ampliar o leque de opções para que o mesmo possa alcançar o tão almejado sucesso, visando principalmente acrescentar rapidez e eficácia nesta tarefa, tão importante nos tratamentos endodônticos.

2 - Revisão da Literatura

Os levantamentos para avaliação dos resultados dos tratamentos endodônticos indicam percentuais de sucesso variáveis de 60 a 95 %, dependendo da época em que os tratamentos tenham sido realizados e também da qualificação de quem os executou. (**Crump, 1979 ; Grossman, 1987 ; Aun & Santos, 1989**).

A constante busca da qualidade do tratamento endodôntico por parte da comunidade odontológica, bem como o interesse maior da população na manutenção da sua saúde bucal, elevou a demanda de casos a serem reintervindos na tentativa de saneamento dos problemas advindos de uma intervenção anterior insatisfatória.

Quando constatada a necessidade de reintervenção no canal radicular, um estudo minucioso deve ser realizado para que haja uma definição da técnica a ser utilizada. (**Taintor et al. , 1983 ; Mandel , 1988 ; Stamos et al., 1988; Friedman et al. , 1990**).

Portanto, o primeiro item que merece relevância em relação ao retratamento é o planejamento adequado do mesmo.

2.1. - Planejamento no Retratamento

Friedman & Stabholz (1986) buscaram organizar uma sequência de estudos sobre retratamento. Neste estudo inicial, colocaram em discussão os critérios de seleção dos casos para o retratamento endodôntico, observando fatores como situação clínica, anatomia, tipo de obturação encontrada, cooperação por parte do paciente e capacidade técnica do operador. Com relação a modalidade de retratamento, observaram a necessidade de avaliar a condição de acesso à porção apical, possibilitando optar pelo retratamento convencional ou pela cirurgia para-endodôntica.

Stabholz & Friedman (1988) propuseram um guia para o retratamento, pensando basicamente em dois aspectos : ganhar acesso ao canal radicular e forame apical. Assim, os autores dissertaram sobre condições desfavoráveis ao acesso do canal que devam ser detectadas, como restaurações pré-existentes, perfurações à nível de entrada dos canais radiculares, bem como presença de pinos e a viabilidade de remoção dos mesmos. Quanto ao acesso apical no retratamento, os autores procuraram classificar os materiais a serem removidos em três tipos: pastas e cimentos, materiais semi-sólidos e materiais sólidos. As pastas poderiam ser removidas por solventes comuns, o mesmo não ocorrendo com cimentos como o N-2¹ ou cimento de fosfato de zinco. Em relação aos materiais semi-sólidos, representados pela guta-percha, foi feita uma avaliação

¹ N-2 - cimento endodôntico pouco usual no Brasil e que apresenta baixa solubilidade após a reação de presa

da forma do canal radicular e da extensão da obturação, determinando dificuldade maior ou menor para sua remoção. Em relação ao material sólido, como cones de prata ou instrumentos fraturados, avaliou-se a existência ou não de uma porção coronária exposta do mesmo, bem como a configuração transversal deste canal, o que permitiria o transpasse de um instrumento ao lado do fragmento a ser removido.

Borsuk (1989) fez um artigo de retrospectiva e classificação no que se refere ao retratamento. Inicialmente, definiu critérios clínicos e radiográficos que conceituam sucesso e fracasso, e depois, analisou como ocorre o fracasso em sua conceituação. O autor definiu o fracasso em dois tipos. No primeiro tipo, comete-se o erro no diagnóstico e no tratamento endodôntico, geralmente pela incorreta remoção do material necrótico presente no sistema de canais radiculares. O segundo tipo, são aqueles dentes onde o prognóstico do sucesso em relação ao retratamento é reduzido. São aqueles em que ocorreram perfurações, existiram obstruções ou erros de forma geral que dificultaram o sucesso do procedimento. O autor, fez também, uma retrospectiva no que tange aos métodos de retratamento em casos especiais como cones de prata, problemas endo-pério, ápices incompletamente formados e intervenções de emergência em casos de retratamento.

Allen et al. (1989) analisaram 1300 dentes portadores de tratamento endodôntico consideradas como fracasso. No retratamento convencional, obteve-se um índice de sucesso de 65,6 %, com uma categoria de casos duvidosos de 18,3 %. Os autores concluíram que o sucesso endodôntico é uma

questão multi-fatorial incluindo a habilidade do operador, dificuldade do caso, variação da técnica e diferente interpretação das radiografias de controle. Finalmente, concluíram que o endodontista irá orientar seus estudos , cada vez mais, para o domínio destes casos, conhecendo técnicas seguras e eficientes quanto ao retratamento convencional e cirúrgico.

Friedman et al. (1990) discutiram e revisaram as várias técnicas que podem ser utilizadas no retratamento. Dentre as técnicas existentes foram destacadas as vibrações ultra-sônicas, uso de brocas de Gates-Glidden e alargadores de Peeso (brocas de Largo). Quanto à utilização do ultra-som, as vibrações pulverizam o cimento, enquanto a contínua irrigação dispersaria as partículas para fora do canal radicular no sentido coronário. Os autores citaram ainda, que as brocas esféricas usadas para perfurar a massa obturadora podem ser de alto risco, portanto o uso deste tipo de broca é limitado e deve ser monitorado por radiografias. Quanto as brocas de Gates-Glidden e Largo, os autores concluíram que elas podem ser úteis na remoção do material obturador do terço cervical, abrindo espaço para introdução de solventes e novos instrumentos no canal radicular. Quanto aos solventes, os autores mencionaram uma série deles, destacando-se clorofórmio, xilol, óleos essenciais e eucaliptol. Por outro lado, o minucioso planejamento da intervenção irá reduzir os incidentes e complicações durante os retratamentos.

Mandel & Friedmam (1992) teceram considerações importantes a respeito da retomada da rota original do canal radicular e uma racional movimentação do instrumentos durante este procedimento, na tentativa de re-

instrumentá-lo com sucesso. Os autores relataram a sua técnica com limas do tipo K e brocas de Gates-Glidden. Eles preconizaram cortes nas pontas das limas, bem como diversas tomadas radiográficas conforme o avanço dos instrumentos no canal radicular.

A questão que envolve os fracassos dos tratamentos endodônticos e como planejar os retratamentos, mereceu a preocupação e considerações de outros autores. (**Bender et al. , 1963 ; Heling & Tamshe , 1970 ; Goldman et al. , 1972 ; Bergenholtz et al , 1979 ; Van Veizen et al. , 1981 ; Smith et al. , 1981; Gilbert et al. ,1987 ; Leonardo & Leal , 1991; Lovdahl, 1992).**

Feita esta breve revisão a respeito do planejamento do retratamento, ficam evidenciadas as dificuldades que norteiam este procedimento endodôntico, levando à busca de alternativas técnicas que venham auxiliar este procedimento e que são alvo deste estudo.

2.2 - Solventes

2.2.1 - Biocompatibilidade

A par do interesse em encontrar um solvente orgânico que auxilie a dissolução da guta-percha na desobturação do canal radicular, há a preocupação de se encontrar solventes que sejam biocompatíveis. **Spangberg & Langeland (1973)** citaram o efeito citotóxico que encontraram para o clorofórmio em estudos de cultura celular, bem como tiveram conclusão semelhante **Wennberg (1980)**. **Morse et al. (1981)** fizeram comparações entre eugenol, clorofórmio, eucaliptol e água destilada (controle), injetando 0,5 ml de cada solução no tecido conjuntivo subcutâneo de ratos. Após seis horas , as análises mostraram que o eugenol causou uma inflamação bem mais intensa que os demais solventes, sendo que a água destilada apresentou os melhores resultados. Nenhuma diferença significativa foi observada entre o clorofórmio e o eucaliptol.

Segundo **Kaplowitz (1990)**, o solvente ideal seria aquele com capacidade para dissolver os materiais obturadores comumente usados com rapidez e, ainda, apresentar biocompatibilidade com os tecidos periradiculares.

Em relação ao risco profissional ao uso dos solventes em odontologia, surge uma dúvida quanto ao malefício que os mesmos poderiam causar se

usados incorretamente. **McDonald & Vire (1992)** realizaram teste com uma equipe odontológica que usou clorofórmio no retratamento endodôntico e estudaram se os mesmos apresentavam alterações em seu estado de saúde. Como não encontraram modificações em relação a saúde da equipe envolvida, os autores colocaram em dúvida a posição da " **U. S. Food and Drug Administration**" (1976) , que regulamenta o uso de drogas nos Estados Unidos da América, e que banuiu o uso do clorofórmio em humanos . Os autores concluíram que o clorofórmio não é tóxico nas condições de uso endodôntico e que o uso cuidadoso e controlado do clorofórmio pode ser um usual adjunto na prática odontológica, bem como colocaram que a Food and Drug Administration não tem jurisdição sobre o uso odontológico do clorofórmio na prática clínica e não tem prova que o clorofórmio é um carcinógeno humano. Em contra partida, solventes considerados não cancerígenos, mostraram alguns efeitos tóxicos. Em recentes publicações, **Malledant et. al. (1990)** relataram o efeito hepatotóxico do halotano, bem como **Rudzi et al. (1991)** constataram alterações sistêmicas e alergias causadas pelo óleo de terebintina.

Barbosa et al. (1994) analisaram a guta-percha dissolvida por clorofórmio, halotano e terebintina usando cultura de células fibroblásticas de ratos. Os resultados indicaram que nas primeiras horas , os três mostraram alto poder irritante. Após vinte e quatro horas e sete dias, respectivamente, apenas a terebintina continuava a ser tóxica, o mesmo não ocorrendo com outros dois materiais. Como o clorofórmio (**Coviello et al., 1977**) e o halotano (**Malledant et al. , 1990**) são altamente voláteis , os autores observaram ser esta a provável causa da não permanência dos efeitos tóxicos após vinte e quatro

horas de evaporação, relatando, ainda, que os níveis de toxicidade do clorofórmio estão de acordo com prévios achados de **Pascon & Spangberg (1990)**.

2.2.2 - Efetividade

Quanto a efetividade, vários solventes têm sido testados, com o objetivo de encontrar meios que facilitem as desobturações.

Tamse et al. (1986) testaram a eficiência de diversos solventes comparando-os a diferentes tipos de guta-percha. As marcas eleitas foram Hygienic, De-trey e D.M.S., que foram aquecidas até serem modeladas em discos de 10mm de diâmetro e, então, pesadas. Os discos foram levados aos recipientes que continham 1 ml do solvente a 37 ° C. Após serem agitados de forma mecânica por 60s., as amostras foram decantadas e os frascos contendo guta-percha não dissolvida, armazenados num dessecador para evaporação do solvente. As amostras foram pesadas depois de 2, 48 e 72 horas para que fosse detectado o momento em que as mesmas atingiriam um peso constante, o que atestaria a total evaporação do solvente; isto ocorreu a partir de 24 horas. Após este passo, a guta-percha remanescente foi pesada, obtendo-se o peso perdido, ou seja, o grau de efetividade do solvente frente a guta-percha. Os solventes

testados foram clorofórmio, xilol, Endosolv-E¹ e óleo de laranja. Todos os remanescentes de guta-percha pesados, tiveram seus valores mensurados e analisados estatisticamente. A conclusão dos autores foi de que a solubilização da guta-percha é diferente para cada marca, sendo o clorofórmio o mais efetivo solvente.

Wennberg & Orstavik (1989) estudaram metileno cloridro, metil clorofórmio, tetrahidrofurano, xilol e eucaliptol em sua capacidade de dissolver a guta-percha comparando-os com o clorofórmio. O teste constou na medição da penetração em profundidade de pequenos propulsores numa massa em forma de disco de guta-percha, cobertos com os solventes, para vários tempos. O clorofórmio mostrou o mais pronunciado efeito, seguido por metileno cloridro, tetrahidrofurano e metil clorofórmio. Segundo os pesquisadores, se a preocupação com a saúde fosse tomada em conjunto com a capacidade do solvente, o metil clorofórmio seria um interessante substituto para o clorofórmio.

Outros estudos buscaram identificar novos solventes que aumentariam a efetividade de remoção da guta-percha. **Wourms et al. (1990)** analisaram 32 solventes, escolhidos pela semelhança que apresentavam em relação ao clorofórmio, ou pela capacidade de dissolução de um dos componentes da guta-percha. Prepararam 10 amostras para cada solvente nas temperaturas de 22 e 37° C por 15 minutos (máximo) ; os tempos gastos para a dissolução da guta-percha foram registrados e analisados. Não existiu diferença significativa nos

¹ Endosolv-E - solvente à base de timol, fabricado pela Septodont, França

tempos de dissolução para o clorofórmio e tricloroetileno em 22 e 37 ° C. Em geral, a 37° ocorreu uma potencialização dos solventes, bem como nesta temperatura o halotano foi duas vezes mais efetivo que o cineole (presente no eucalipol) , o que levou os autores a especularem que o halotano possui propriedades favoráveis, sendo possível utilizá-lo na técnica batizada de halopercha.

Kaplowitz (1990) procurou comparar a atuação de cinco tipos de solventes de guta-percha: óleo de terebintina retificado, óleo de melaleuca, eucaliptol, óleo de pinho branco e óleo de pinho pontiagudo. Todos foram comparados ao clorofórmio na habilidade de dissolver guta-percha. Prepararam frascos com solvente contendo cone de guta-percha de nº 25 do mesmo peso, durante 15 min. a 37° C. Após este período, medindo-se a massa de cone que não se dissolveu e comparando-a a de um cone 25 intacto, o autor concluiu que todos os solventes dissolveram menos de 50 % da guta-percha com exceção do clorofórmio e do óleo de terebintina retificado, levando o mesmo a afirmar que o óleo de terebintina retificado poderia ser uma alternativa viável para dissolver a guta-percha, sendo biocompatível .

Kaplowitz (1991) realizou novo trabalho, desta vez comparando um número maior de solventes. Dezoito óleos essenciais foram selecionados e confrontados com o clorofórmio. A metodologia foi semelhante à utilizada no trabalho anterior, bem como o resultado, pois apenas o clorofórmio e o óleo de terebintina dissolveram a guta-percha. O autor colocou que a terebintina tem um

bom potencial de dissolução da guta-percha, podendo ser utilizada, ainda, para aumentar a adaptação do cone principal.

Hunter et al. (1991) compararam a efetividade dos solventes clorofórmio, eucaliptol e halotano, em pequenos funis de vidro obturados com guta-percha. Um mililitro do solvente foi colocado nesses funis e após 30 s. demarcou-se o tempo requerido para que uma lima Hedström nº 100 atingisse uma profundidade de 10mm. Também foi determinada a profundidade alcançada por um espaçador digital nº 40 submetido a um peso constante, por 15 minutos. as comparações não apresentaram diferenças significativas, com exceção da profundidade de penetração do espaçador digital, com peso constante, onde a penetração com o uso do clorofórmio foi maior em relação ao halotano. Os resultados indicaram que halotano e eucaliptol são potenciais substitutos do clorofórmio como solventes da guta-pecha.

Ladley et al. (1991) compararam o halotano ao clorofórmio utilizando a técnica de instrumentação manual e com ultra-som. Eles anotaram a quantidade de debris extruídos apicalmente, tempo de remoção do material obturador e quantidade de solvente utilizado na reinstrumentação de 104 dentes unirradiculares. Como resultado, os pesquisadores mostraram uma nova forma de retratar o canal obturado com guta-percha. A instrumentação ultra-sônica e o halotano, de acordo com os autores, facilitaram a retirada do material obturador, promovendo o mínimo de debris apical.

Pécora et al. (1993) compararam a efetividade de cinco solventes de guta-percha : clorofórmio, terebintina, xilol, eucaliptol e óleo de laranja. Usando

canais obturados em dentes cujas coroas foram removidas, os autores aferiram a ação dos solventes pela força requerida para a penetração de lima endodôntica padronizada na massa obturadora. O clorofórmio produziu a dissolução mais rápida, enquanto o eucaliptol, a mais lenta.

Kaplowitz (1994) procurou observar se existe um acréscimo no potencial de dissolução da guta-percha com o aumento da temperatura. Foram testados dois grupos de 10 amostras cada, sendo utilizados frascos contendo 2 ml de óleo de terebintina, que recebiam um segmento de cone de guta-percha de 10 mg. Um grupo foi aquecido até 158 °. F e outro deixado à temperatura ambiente, ou seja, a 64°. F. O conteúdo foi filtrado e o papel filtro analisado visualmente quanto a guta-percha indissolúta. Analisando o resultado, o pesquisador comentou que o aquecimento é um fator que aumenta a ação solvente, tornando o óleo de terebintina retificado mais competitivo com clorofórmio e xilol, para uso como solvente de guta-percha .

Dezan Jr. et al. (1994) optaram por pesquisar a ação dos solventes diante do cimento de óxido de zinco-eugenol, avaliando a sua solubilização e desintegração diante de quatro solventes : clorofórmio, eucaliptol, Endosolv-E e óleo de laranja doce. Os resultados mostraram que as substâncias testadas não foram capazes de solubilizar o cimento de óxido de zinco-eugenol, contudo puderam verificar que o clorofórmio, o Endosolv-E e o óleo de laranja doce foram capazes de promover a desintegração física das amostras mais ou menos lentamente, sendo o clorofórmio o mais rápido.

2.3 - Técnicas

Alguns aparelhos automatizados têm sido indicados para a remoção do material obturador em retratamentos endodônticos. (**Krell & Neo, 1985 ; Denzangles , 1986; Goldman et al. , 1987**). A partir de **Martin & Cunningham (1984)**, que fizeram um importante trabalho sobre o uso do sinergismo ultra-sônico em endodontia, vislumbrou-se a idéia de utilizá-lo na desobturação do canal radicular.

Krell & Neo (1985) descreveram um caso clínico de utilização da instrumentação ultra-sônica (aparelho Cavi-Endo) na remoção de cimentos duros introduzidos no canal radicular, baseados em trabalhos como o de **Gafney et al. (1981)** que relataram o uso do ultra-som para a remoção de peças protéticas. O dente utilizado por **Krell & Neo (1985)** foi um molar superior, em que após constatada a impossibilidade de desobturação dos canais pelos métodos convencionais, optou-se pelo uso do ultra-som. Inicialmente utilizou-se a lima 25 ultra-sônica com hipoclorito de sódio a 2,6 %, em todos os canais, escolhendo-se alta vibração no seletor de operação. Para cada canal gastou-se uma média de 20 minutos de trabalho até ocorrer a desobturação. Complementou-se a instrumentação com os instrumentos manuais. Em conclusão, os autores colocaram que esta é uma alternativa ao método convencional, sendo utilizada quando da impossibilidade do mesmo. Relataram,

ainda, que a técnica leva maior tempo para a sua realização, o que seria compensado pela não realização do ato cirúrgico.

Jeng & ElDeeb (1987) também descreveram casos clínicos em que se utilizou a técnica ultra-sônica para a remoção de cimentos obturadores com alta dureza, como o N-2 e o fosfato de zinco . Nos dois casos descritos, o método de utilização do ultra-som foi semelhante, iniciando-se com uma lima 30, a partir do que, aumentava-se a vibração aos poucos, irrigando-se com NaOCl, e desta forma, conseguiu-se a fragmentação do cimento até o comprimento de trabalho, em cerca de 10 minutos.

Gilbert et al. (1987) fizeram uma revisão sobre métodos de retratamento , ressaltando que a remoção da guta-percha poderia ser efetuada com instrumentos aquecidos, aliados às limas do tipo K e Hedström, empregados juntamente com solventes, como clorofórmio ou eucaliptol. Nos casos de cimento obturador rígido , os autores indicaram o uso de instrumentos rotatórios, utilizados com cuidado, para evitar perfurações.

Wilcox et al. (1987) estudaram diversas técnicas de desobturação diante de dois cimentos endodônticos diferentes (Roth's e AH26), em 80 canais de dentes unirradiculares extraídos. Os autores empregaram quatro técnicas: 1-instrumento aquecido ; 2 - instrumento aquecido + limas + Cavi-Endo; 3 - clorofórmio + limas e 4 - clorofórmio + limas + Cavi-Endo. Como conclusão, observaram que nenhuma técnica limpou totalmente os canais radiculares ; os canais obturados com Roth's 801, apresentavam menor

quantidade de resíduos remanescentes. Observaram ainda, que a eficiência das técnicas varia de acordo com os cimentos obturadores.

Friedman et al. (1989) testaram o uso do Canal Finder, um contra-ângulo especial com limas endodônticas acopladas, que produz movimentos verticais de pequena amplitude e, quando se aplica pressão, um mecanismo de pequenos movimentos de rotação horários e anti-horários é acionado. Usaram 106 canais obturados com guta-percha, sendo 71 "in vitro " e 35 "in vivo ". O tempo mínimo requerido para transpassar a obturação foi de 3 s. e o máximo de 95 s. A média de tempo foi de 19 e 27 s. , respectivamente nos dois grupos. No transcorrer da pesquisa ocorreram fratura de 3 limas, cujos fragmentos foram ultrapassados sem grandes problemas.

Wilcox (1989) utilizou 40 dentes unirradiculares, obturados com guta-percha e cimento AH 26 ou Roth's 801. Após 3 meses, os canais foram desobturados, utilizando-se, inicialmente, instrumentos aquecidos seguidos de clorofórmio e limas. Depois de desobturados, os dentes foram reinstrumentados usando-se ultra-som com clorofórmio ou NaOCL. O propósito do estudo foi determinar se o uso do clorofórmio com ultra-som em casos de retratamento resultava em canais mais limpos que o uso de NaOCL com ultra-som, e se o cimento usado para obturar o canal radicular tinha algum efeito na limpeza do mesmo. Os resultados demonstraram que a maioria dos canais se apresentavam bem limpos, não sendo encontrada diferença significativa entre os dois cimentos. Da mesma forma, não foi constatada diferença significativa entre as duas substâncias na habilidade de remover guta-percha / cimento.

Aun & Santos (1989) fizeram um estudo de cinco técnicas para a desobturação do canal radicular : 1) instrumentação manual ; 2) sônica ; 3) ultra-sônica ; 4) instrumentação manual + vibração sônica ; 5) instrumentação manual + ultra-sônica. Foram avaliados o tempo requerido para remoção do material obturador, a quantidade de resíduo do material obturador que permaneceu no canal depois da desobturação e a quantidade de resíduos extruídos pelo ápice radicular. Os resultados indicaram que o método manual ou a combinação de métodos não apresentavam diferenças significativas no tempo despendido. Por outro lado, as técnicas sônica e ultra-sônica demonstraram que além de requererem maior tempo para desobturação do canal radicular, deixaram maior quantidade de resíduos no canal quando comparadas à instrumentação manual. A extrusão do material obturador através do ápice não foi significativa em nenhum dos métodos testados.

Santos (1990) realizou uma análise comparativa "in vitro" da eficiência, na desobturação dos canais radiculares, entre as técnicas manual e sônica, utilizando 60 dentes unirradiculares que tiveram suas coroas seccionadas e, ainda, dividindo as raízes em grupos de acordo com a variação no limite de instrumentação : 1) raízes instrumentadas no limite apical e obturadas 1 mm aquém ; 2) raízes instrumentadas e obturadas no limite apical; 3) raízes instrumentadas a 1 mm aquém do limite apical do canal e obturadas neste nível. Além disso, 4 mm da parte apical das limas eram removidos, dando forma pontiaguda com discos de carboril. O tempo despendido na desobturação de cada canal foi registrado e a quantidade de resíduos remanescentes foi avaliada. Concluiu-se que o emprego do aparelho sônico foi mais eficiente que

a instrumentação manual na desobturação e que os níveis de obturação não tiveram muita influência no tempo gasto e na quantidade de resíduo remanescente.

Friedman et al. (1992) estudaram a remoção “in vitro” de vários cimentos empregados em endodontia quando eram submetidos as manobras de retratamento pelas técnicas manual ou ultra-sônica, auxiliadas pelo clorofórmio. Para isso, os autores utilizaram 60 raízes obtidas de dentes uni e multi-radiculares separados da coroa por um disco diamantado. Todos os dentes foram obturados 1 mm aquém do ápice e procedidas as manobras de retratamento após 14 dias. Os cimentos utilizados foram Ketac-Endo, Roth's 801 e AH 26 . Após as citadas manobras, as raízes foram seccionadas e as quantidades de resíduos foram detectadas a nível do terço cervical, médio e apical através de observações ao microscópio. A maior quantidade de resíduo, em geral, foi encontrada no terço apical. A instrumentação ultra-sônica foi significativamente mais rápida que a manual para todos os cimentos testados, sendo que o Ketac-Endo foi removido em todos os canais.

Moshonov et al. (1994) compararam a remoção do material obturador com emprego do ultra-som depois de 3 meses pós-obturaçãõ dos canais com Ketac-Endo, Roth's 801 ou AH 26. Foi avaliado o tempo requerido, bem como a quantidade residual de material obturador em três níveis do canal radicular (cervical, médio e apical). Os resultados indicaram que a quantidade de resíduos remanescentes foi similar para os três cimentos, mas o tempo requerido para a remoção do Ketac-Endo foi maior.

3 - Proposição

Esta pesquisa tem por propósitos :

1ª) Proceder uma avaliação "in vitro" da efetividade dos solventes mais usados na remoção do material obturador dos canais radiculares durante os retratamentos endodônticos.

2ª) Verificar, em dentes extraídos, quais dos procedimentos de desobturação, contribuem para aumentar a ação dos solventes e reduzir o tempo operacional na remoção da obturação intracanal.

3ª) Testar um procedimento "complementar" , para saber se este se configuraria em uma maneira simples e rápida de aumentar a limpeza dos canais, sem iniciar a reinstrumentação dos mesmos.

4- Material e Métodos

4.1. - Primeira Parte - Solventes

Avaliação da efetividade dos solventes clorofórmio¹, eucaliptol², halotano³, óleo de terebintina⁴ e xilol⁵.

Procedimentos técnicos :

a) 3 ml de cada um dos solventes foram colocados separadamente, com auxílio de uma pipeta, em 5 frascos de vidro da cor âmbar (para que não houvesse interferência da luminosidade local na atuação dos solventes) de 30 ml com tampa de vidro, utilizando 1 frasco para cada solvente testado (Fig. 1- pág. 28).

b) no intuito de simular qualquer incorporação de peso que pudesse ocorrer no momento da execução do experimento, realizou-se o procedimento de preparação dos filtros de papel⁶ a serem utilizados, através de uma pré-filtragem e secagem com os solventes testados.

¹ Clorofórmio PA- ACS - Synth , Brasil

² Eucaliptol - Farm. Bras., Brasil

³ Halotano - Hoechst do Brasil

⁴ Óleo de terebintina - Botica Veado D'Ouro, Brasil

⁵ Xilol PA - ACS - Synth, Brasil

⁶ Filtros de Papel 90 mm Ø - Whatman - Inglaterra



Figura 1. Frascos de cor âmbar utilizados no experimento.

c) para determinação posterior da massa perdida de guta-percha, foram pesados em balança de precisão¹ 5 conjuntos compostos por : 1 cone de guta-percha Nº 45² de mesmo peso , 1 filtro de papel preparado e um vidro de relógio, sendo que cada elemento do conjunto foi escolhido através de sorteio. Este conjunto foi denominado de peso inicial (Fig. 2 - pág. 29). Para a montagem destes conjuntos, utilizou-se de pinça e do vidro de relógio para

¹ Precisa 240 A Balance - Suíça

² Cones principais com corante orgânico - Dentsply Ind. Com. Ltda. Petrópolis, R.J., Brasil

que não houvesse contato manual no conjunto filtro de papel / cone de guta-percha. O cone de guta-percha Dentsply foi escolhido depois de verificado, em teste piloto, ser o menos solúvel entre várias marcas testadas.

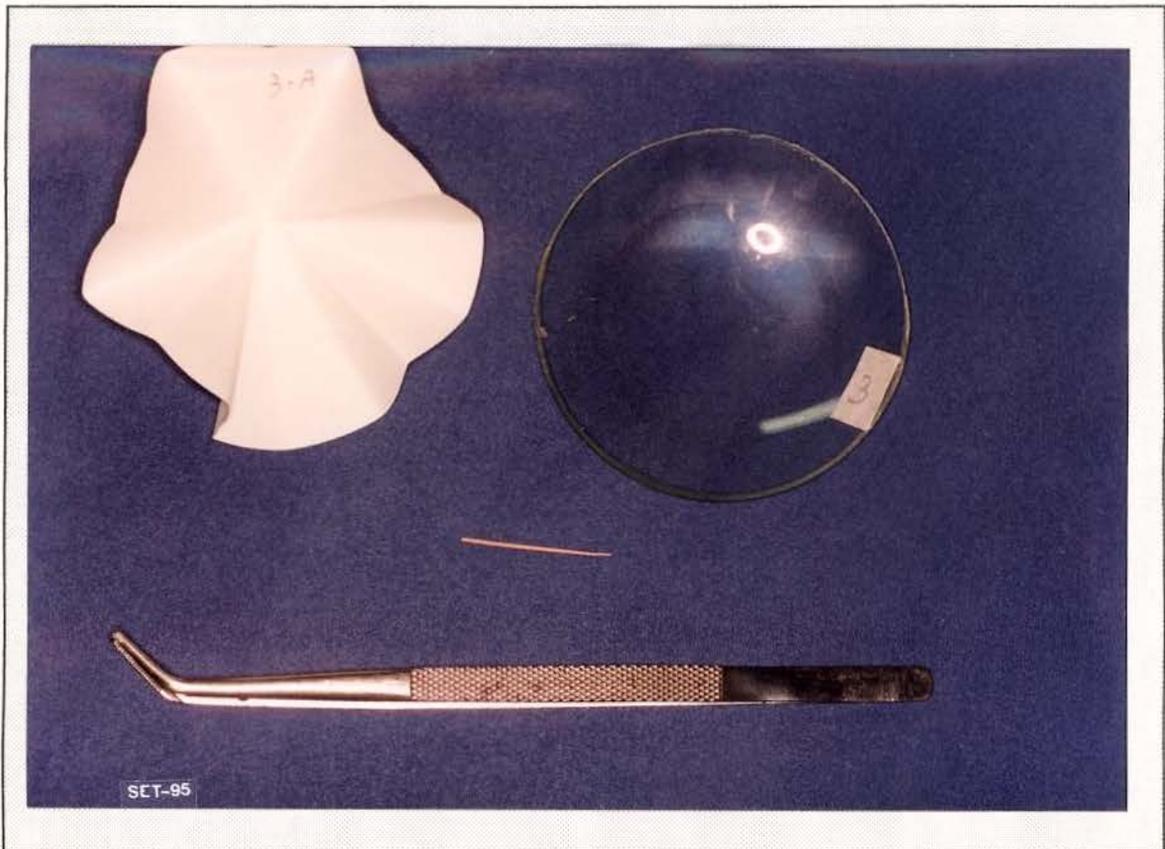


Figura 2 . Conjunto "peso inicial" e pinça clínica .

d) a balança de precisão utilizada foi a mesma para todas as pesagens, estando previamente calibrada e com uso restrito a este experimento (Fig. 3 - pág. 30).



Figura 3. Balança de Precisão utilizada.



Figura 4. Frascos a 37° C.

e) nos frascos previamente identificados em relação ao solvente que continham e aquecidos em água morna a 37° C por 15 min. (temperatura controlada através de termômetro de mercúrio), visando a maior semelhança possível com a temperatura corporal, foram introduzidos os segmentos de guta-percha estandarizados, que faziam parte do conjunto denominado peso inicial. Os frascos foram agitados por 15 seg., simulando a condição clínica do contato do material com o solvente, e novamente submersos em água a 37 ° C, onde permaneceram por 5 min. (Fig. 4 - pág. 30).

f) decorrido este período, as amostras foram colhidas com auxílio de uma bagueta e despejadas no conjunto papel de filtro/ funil e filtradas (Fig. 5 - pág. 32). Após esta filtração, existiu a necessidade de evaporação dos solventes no filtro de papel e no resto do segmento de guta-percha, para que pudéssemos pesá-lo e, assim, mensurar o peso final do mesmo. Para isto, demarcamos 4 pesagens iniciais(2h. , 24 h. , 48 h e 72 h.) para cada tipo de solvente, podendo este número de medições se estender até que não houvesse alteração de peso na penúltima e última pesagem, o que permitiu concluir que ocorreu a total evaporação do solvente no conjunto remanescente de guta-percha / filtro de papel. Isto aconteceu após 72 h. do início do processo de filtração, na pior das hipóteses, confirmando dados obtidos em teste piloto. Neste período de pesagem, os conjuntos permaneceram acondicionados num dessecador , diminuindo a influência da umidade do ar no resultado apurado. Já secos, o conjunto segmento de cone remanescente/ papel de filtro/ vidro de relógio foi novamente pesado para detectar o peso final.

Do peso inicial subtraiu-se o peso final e o resultado desta subtração permitiu concluir a massa perdida.

g) Os mesmos procedimentos citados nos itens anteriores foram realizados novamente alterando-se o tempo de contato entre a guta-percha e o solvente para 10 min. , a fim de averiguar, se o tempo altera o potencial de solubilidade de cada solvente.

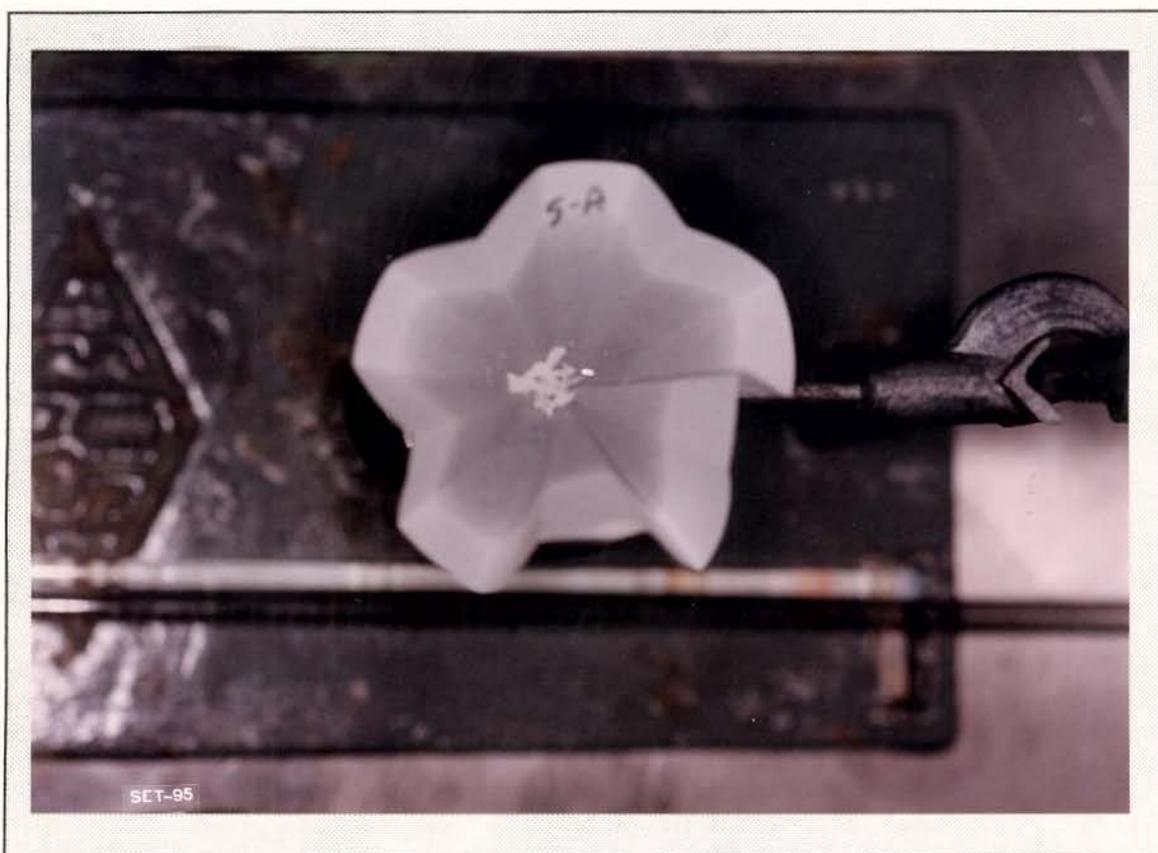


Figura 5. Exemplo do processo de filtração.

h) Esta bateria de testes foi repetida por cinco vezes para cada tempo testado, em dias diferentes, procurando diminuir a margem de erro do experimento.

i) A análise de variância desse experimento com estrutura fatorial de tratamentos foi aleatorizada em blocos com dois fatores: solvente e tempo, que foram analisados através do SAS (Statistical Analysis System). Considerou-se o nível de significância alfa (α) de 5% para rejeição das hipóteses de nulidade pertinentes ao modelo e elegeu-se o teste "T" para comparações múltiplas de médias.

Anteriormente ao cálculo da análise de variância, o teste de Hartley foi utilizado para verificação de homocedasticidade e, quando necessário, adotou-se o coeficiente angular da regressão entre os logaritmos das médias e variâncias dentro dos níveis dos tratamentos como indicador do tipo de transformação de dados a ser adotada para atendimento das exigências do modelo matemático da análise de variância.

4.2 - Segunda Parte - Técnicas

Verificação em dentes extraídos se os procedimentos mecânicos da instrumentação contribuem para aumentar a ação dos solventes e reduzir o tempo operacional nas desobturações dos canais radiculares.

Após uma análise radiográfica, utilizando-se uma lupa e negatoscópio, e visual direta observando-se as condições do canal radicular e câmara pulpar, foram selecionados 80 dentes humanos unirradiculares, com completa formação radicular e canais retos, de secção transversal circular, que constituíram o material desta segunda parte do experimento.

Procedimentos Técnicos :

a) os dentes selecionados foram submetidos a um processo de limpeza da superfície externa, utilizando compressas de gase embebidas em hipoclorito de sódio a 5 % e curetas periodontais, terminando com lavagem em água corrente por 1 hora.

b) abertura coronária com finalidade endodôntica foi realizada de forma convencional e feita irrigação inicial com líquido de Dakin.¹

c) a exploração do canal foi feita com a LAI (lima anatômica inicial) , tipo Flexofile², nº. 10 ou 15, e penetração gradual até que, com auxílio de uma lupa, observou-se que a ponta do instrumento atingiu o forame apical, reduzindo-se 1mm, determinado-se, assim, a odontometria.

d) Com a extensão do comprimento de trabalho (CT) na profundidade de 1 mm aquém do forame apical, efetuou-se o preparo químico-mecânico dos canais, empregando a técnica de instrumentação escalonada de recuo, até que a matriz apical fosse, sempre que possível, ampliada ao diâmetro da lima 40, sendo este instrumento utilizado no preparo da matriz apical. Após isto, realizou-se um recuo programado de 1mm com as 3 limas subsequentes, ou seja : 45 , 50 e 55, utilizando-se , então , as brocas de Gates-Glidden ³ nº 3 e 2 nos terços cervical e médio do canal. Feita esta ampliação, retornava-se a lima 40, finalizando assim, a instrumentação. Este preparo químico-mecânico foi sempre coadjuvado pela irrigação feita com o líquido de Dakin, através de seringa Luer - Lock de 10 ml⁴ e agulha 30/ 5⁵, totalizando, em média, 20 ml para cada dente.

¹ Líquido de Dakin - solução diluída de hipoclorito de sódio, com aproximadamente 0,5 g de cloro liberável por 100 ml do produto

² Limas Flexofile, Les Fils d' Auguste Maillefer, SA. Suíça

³ Brocas Gates-Glidden , Les Fils d'Auguste Maillefer, SA. Suíça. Normal, com 32 mm - haste com 19 mm

⁴ Seringa Luer- Lock - Ibras- CPO, Ind. Cirúrgicas e Ópticas, Brasil

⁵ Agulha 30/5 - Ibras - CPO, Ind. Cirúrgicas e Ópticas, Brasil

e) feito este preparo químico-mecânico, imediatamente, realizou-se a secagem do canal com bomba a vácuo¹ acoplada a uma cânula aspiradora e complementada com pontas de papel absorvente² com diâmetro semelhante ao instrumento memória.

f) procedeu-se a seguir a obturação executada pela técnica de condensação lateral com cimento obturador Endomethasone³, cones principais e acessórios, conforme descrição de **De Deus (1991)** : 1 - seleção de um cone principal ; 2 - teste tátil e radiográfico de adaptação do cone principal ; 3 - espatulação do cimento obturador, de acordo com as proporções do fabricante; 4 - introdução do cimento no canal radicular com a lima Flexofile 40, respeitando-se o comprimento de trabalho; 5 - O cone principal⁴ foi envolto pelo cimento obturador e levado ao canal radicular com movimentos vibratórios; 6 - realizou-se a manobra de condensação lateral propriamente dita, com a introdução de cones acessórios⁵, o que foi auxiliado pela penetração de

¹ Bomba a vácuo, Dabi- Atlante, Ribeirão Preto, Brasil

² Cones de papel absorventes, Tanari Industrial LTDA, Manaus, Brasil

³ Endomethasone, Specialités- Septodont, França, composição :

Pó :

Óxido de zinco - 417 mg ; Dexametasona - 0,1 mg ; Acetato de hidrocortisona - 10,0 mg ; Di-iodotimol-250,0 mg ; Paraformaldeído - 22,0 mg ; Óxido de chumbo - 50,0 mg ; Sulfato de bário q.s.p.- 1,0 g ; ; Estearato de magnésio q.s.p.- 1,0 g ; Subnitrato de bismuto q.s.p.- 1,0 g

Líquido :

Eugenol

⁴ Cones Principais, Dentsply Ind. Com. Ltda. Petrópolis, R.J., Brasil

⁵ Cones Acessórios, Dentsply Ind. Com. Ltda. Petrópolis, R.J., Brasil

espaçadores digitais¹ , criando espaço entre os cones e a parede do canal, possibilitando uma obturação hermética.

g) procedeu-se a eliminação do excesso de material obturador até o nível do colo anatômico dos dentes com condensadores verticais aquecidos, realizando, ainda, a condensação vertical com estes instrumentos. A cavidade coronária foi limpa com bolinhas de algodão embebidas em álcool absoluto.

h) a partir da obturação de todos os dentes, foram executadas radiografias periapicais, tanto no sentido V-L como no sentido M-D, verificando a qualidade da obturação conseguida. Os canais não satisfatórios foram descartados, sendo substituídos por outras unidades experimentais.

i) a seguir, os dentes permaneceram em repouso por 30 dias em umidade relativa , a 37 ° C, em estufa bacteriológica, e somente depois, foram realizados os diversos procedimentos de desobturação, que são descritos nos próximos itens.

j) os 80 dentes foram divididos aleatoriamente através de sorteio em 4 grupos de 20 dentes cada um, que foram submetidos a diferentes procedimentos :

GRUPO I - limas tipo K² e Hedströen³ + solvente (controle)

¹ Espaçadores digitais, Les Fils d'Auguste Maillefer S.A., Suíça

² Limas tipo K, Les Fils d'Auguste Maillefer S.A., Suíça

³ Limas Hedströen, Les Fils d'Auguste Maillefer S.A., Suíça

GRUPO II - brocas de Gates-Glidden e limas do tipo K e Hedströen +
solvente

GRUPO III - brocas de Gates-Glidden e ultra-som (ENAC)¹ (Fig. 6) +
solvente

GRUPO IV - brocas de Gates-Glidden e Canal Finder² (Fig. 7 - pág. 39)
+ solvente

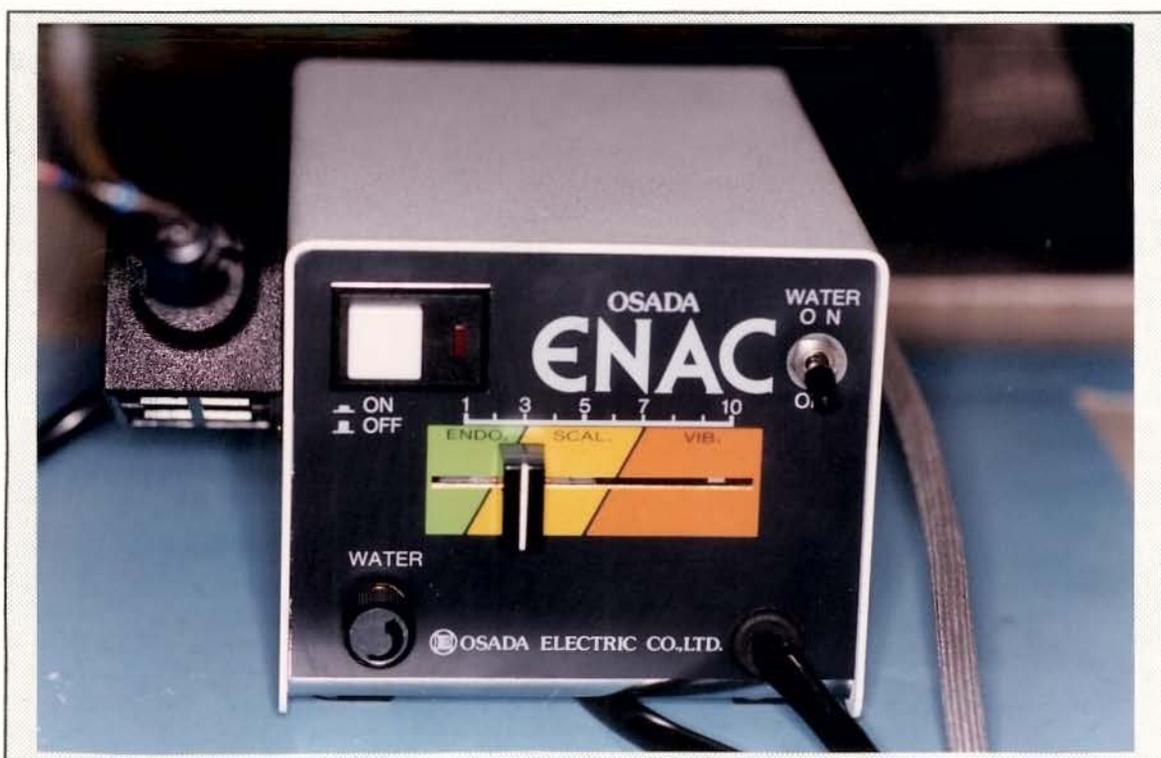


Figura 6. Ultra - som (ENAC), Grupo III.

¹ Enac, Osada Eletric Co. Ltda. , Japão

² Canal Finder, Endo Technic Corporation, França

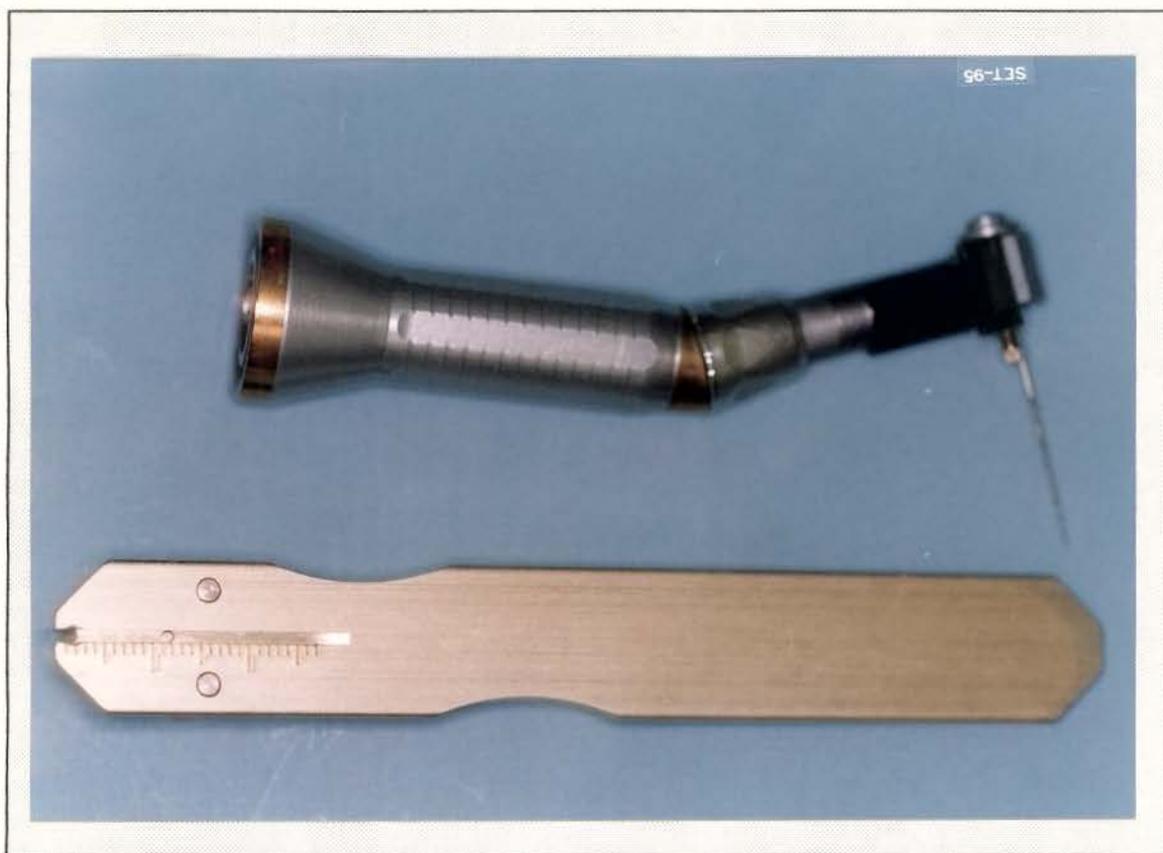


Figura 7. Canal Finder, Grupo IV.

j) para facilitar o trabalho de desobturação dos canais, os dentes foram presos, na vertical, entre as garras de uma pequena morsa (Fig. 8 - pág. 40).



Figura 8. Morsa utilizada para fixação dos dentes.

k) o uso das brocas de Gates-Glidden, nos grupos II a IV, limitou-se à desobstrução do canal em seu terço cervical, ficando o restante da obturação para ser removido pelos métodos de instrumentação mencionados no item g, acompanhados do clorofórmio como solvente, por ter sido o mais efetivo entre os solventes testados na primeira parte desta pesquisa. Todas as limas usadas eram novas, quer as manuais do Grupo I e II, quer as usadas no ultra-som e Canal Finder.

l) é importante ressaltar que os instrumentos utilizados foram previamente montados e ajustados , não se contabilizando o tempo necessário para isto.

m) durante todos os procedimentos de desobturação a cavidade intra-coronária e parte do canal foram mantidos úmidos com clorofórmio, levados com uma seringa de vidro Luer Lock¹ e uma agulha 30/5² . A aplicação do solvente foi realizada no início dos procedimentos e a cada troca de instrumento .

n) Nos grupos I e II, o trabalho de desobturação foi iniciado por uma lima do tipo K n°. 25 com movimentos de alargamento e limagem circunferencial até as proximidades do CRT, quando passava-se a empregar a lima Hedströen n°. 30 por ser mais eficiente em tracionar ou arrastar os resíduos de material obturador para fora do canal.

o) O Grupo III foi desobturado com o ultra-som. O aparelho utilizado foi o Enac, sem o uso da irrigação simultânea (com água) , o que prejudicaria a atuação do solvente eleito. A este aparelho foi acoplada lima do tipo K n°. 30 (Fig. 9 - pág. 42), respeitando-se o comprimento de trabalho, previamente conhecido, e selecionando o n°. 5 na escala de vibração do aparelho. Procedeu-se a penetração inicial no interior do canal movimentando-se a lima ultra-sônica de forma suave, para cima e para baixo em amplitude de 2 mm, e quando existia resistência procurava-se manter a lima no local por volta de 10 s., possibilitando o amolecimento da massa obturadora. Quando a lima se aproximava do comprimento de trabalho, procurou-se executar movimentos de translação para a remoção da massa obturadora em lateralidade.

¹ Ibras, CBO. Ind. Cirúrgicas e Ópticas SA, Brasil

² Ibras, CBO . Ind. Cirúrgicas e Ópticas SA, Brasil

p) Para o grupo IV utilizou-se o Canal Finder , um contra-ângulo acoplado a um micromotor, em que se instalam limas, cuja forma se assemelha a uma Hedströen com distanciamento maior entre as lâminas (Fig. 10 - pág. 43), dando origem a uma técnica mecânica automatizada. Após o ajuste da lima nº. 30 iniciou-se o procedimento de desobturação, com movimentos de bombeamento para cima e para baixo, com mínimo de pressão. Quando da aproximação do limite de trabalho, foi utilizado, ainda, movimentos circunferenciais, para desobturação das paredes laterais do canal.

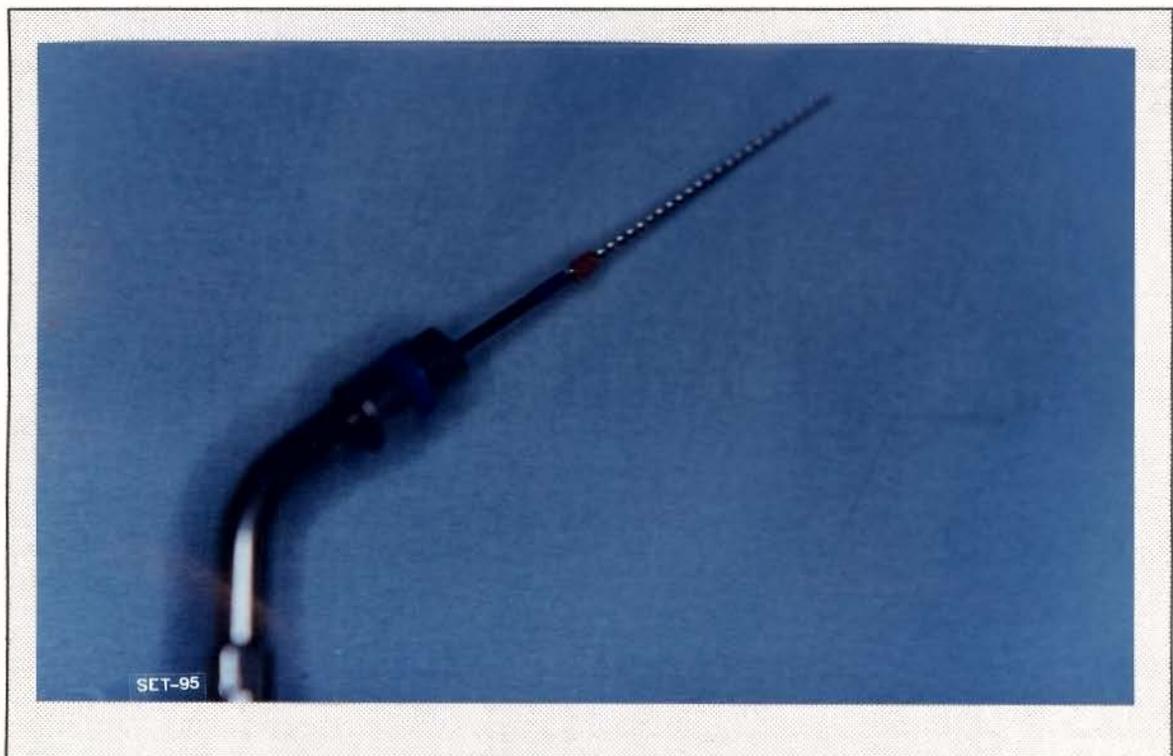


Figura 9. Ponta ativa do ultra - som (Enac).

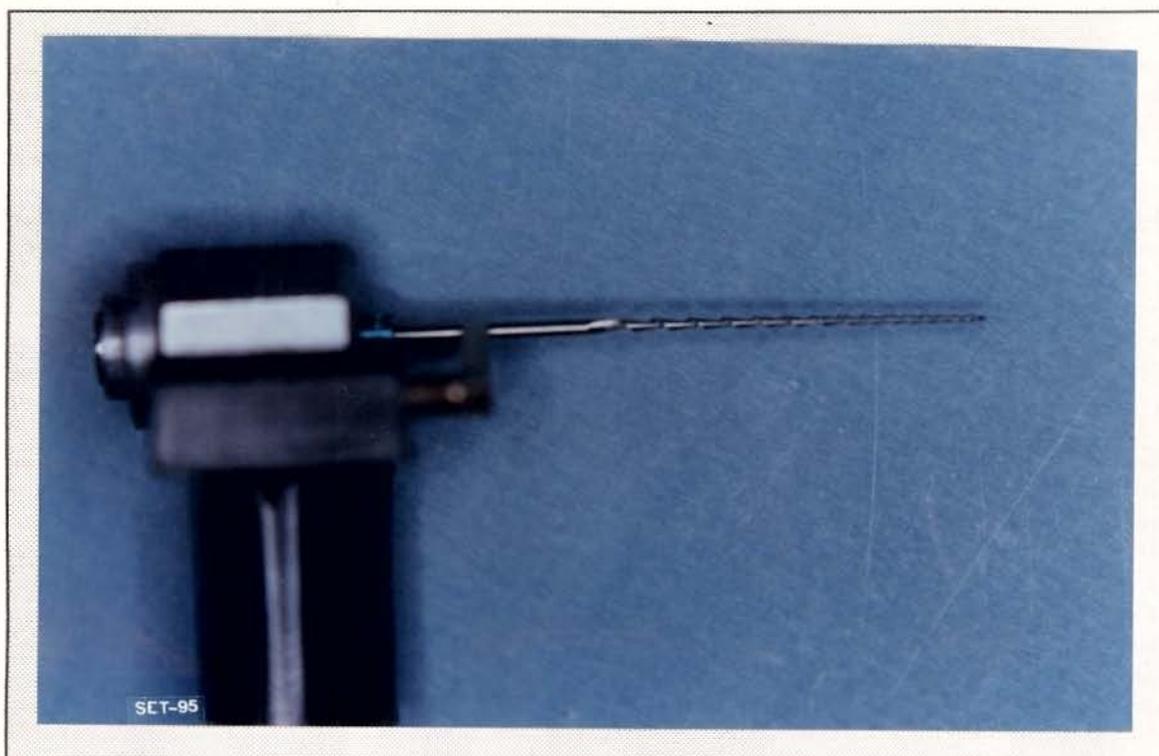


Figura 10. Ponta ativa do Canal Finder.

q) em todos os grupos a desobturação foi considerada concluída quando se tinha a sensação tátil de canal desobstruído, com paredes lisas, em toda a extensão do CT, anotando-se o tempo efetivamente dispendido para posterior comparação.

r) ainda com a massa obturadora amolecida, imediatamente após os procedimentos de desobturação, com a penúltima lima usada no preparo da matriz apical (Lima H nº 35) envolta por um algodão hidrófilo embebido em clorofórmio, e introduzida no canal, em movimentos de rotação, por vinte segundos, seguida de outra lima de mesmo diâmetro envolta em algodão

hidrófilo seco, também introduzido no canal com cinemática semelhante, por dez segundos, procurou-se eliminar os remanescentes de material obturador que eventualmente continuavam aderidos às paredes do canal. Isto foi realizado em todos os dentes, independentemente do grupo a que pertenciam. Este procedimento técnico foi denominado "complementar".

s) os dentes foram radiografados no sentido V-L (assemelhando-se ao método mais utilizado "in vivo") , antes e depois do "procedimento complementar". Para isto foram utilizadas películas radiográficas periapicais iguais¹ submetidas a uma exposição padronizada de Rx., bem como era fixa a distância do cone ao filme radiográfico. O trabalho de processamento das películas também foi idêntico, objetivando a garantia dos resultados.

t) realizado o processamento e secagem destas radiografias, iniciou-se o processo de análise das mesmas. Isto foi feito com auxílio de um projetor de slides², no qual se manteve uma distância fixa do objeto-imagem de modo a permitir um aumento constante (10x.). Através desta projeção traçou-se os dentes, os canais, assim como os possíveis remanescentes de guta-percha no canal radicular em papel transparente usado em retro-projeção. O dente e o canal radicular foram traçados com uma caneta preta, enquanto a massa obturadora remanescente foi identificada com a cor vermelha, assemelhando-se a técnica utilizada por **Wilcox (1987)** e **Santos (1990)**.

¹ Películas radiográficas Kodak Ultra- Speed, EUA

² Projetor de Slides Kodak Ektagraphic, EUA

U) assim, através do uso de um planímetro¹, aparelho usado em topografia para a medição de áreas (Fig. 11), determinou-se a área total do canal radicular e aquela que apresentava remanescente de guta-percha/cimento (não fazendo distinção entre os dois). Conseguiu-se obter uma porcentagem de remanescente de massa obturadora, realizando-se uma regra de três a partir da subtração da área de material obturador remanescente à área total do canal. Ressalta-se que a medição das áreas foi realizada por três vezes, buscando a exatidão dos dados obtidos.

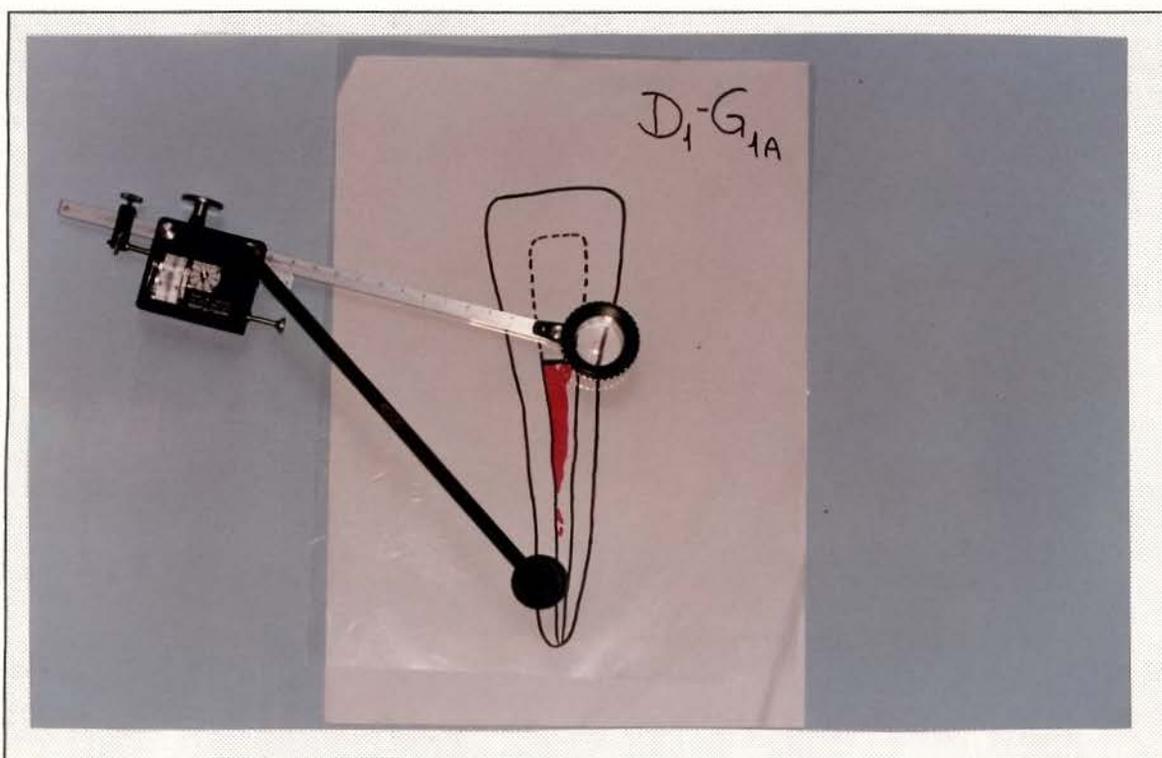


Figura 11. Planímetro.

¹ Planímetro Koizumi - KP 27 - Japão

V) A análise de variância desse experimento inteiramente casualizado com um fator foi efetuada através do SAS (Statistical Analysis System). Considerando-se o nível de significância alfa (α) de 5% para rejeição das hipóteses de nulidade pertinentes ao modelo e elegendo o teste de "Tukey" para comparações múltiplas de médias dos tratamentos. Adicionalmente foram executados testes de correlação de Pearson, visando detectar efeitos de variáveis, umas sobre as outras.

Anteriormente ao cálculo da análise de variância, o teste de Hartley foi utilizado para verificação de homocedasticidade e, quando necessário, adotou-se o coeficiente angular da regressão entre os logaritmos das médias e variâncias dentro dos níveis dos tratamentos como indicador do tipo de transformação de dados a ser adotada para atendimento das exigências do modelo matemático da análise de variância.

5 - RESULTADOS

5.1. Primeira Parte - Solventes

Nesta primeira parte, na qual analisou-se os solventes testados, os resultados demonstraram diferenças entre a efetividade dos mesmos, segundo o tempo de ação e na interação entre os dois fatores estudados, como pode ser visto na tabela 1, através do teste F, com nível de significância de 5 %.

TABELA 1. ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA MASSA DE GUTA-PERCHA PERDIDA EM EXPERIMENTO FATORIAL ALEATORIZADO EM BLOCOS.

Causa de Variação	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrados Médio	Valor F	Pr > F
Modelo	13	0.00125180	0.00009629	72.00 **	0.0001
Bloco	4	0.00003252	0.00000813		
Solvente	4	0.00085934	0.00021483	160.63 **	0.0001
Tempo	1	0.00028227	0.00028227	211.06 **	0.0001
Solvente*Tempo	4	0.00007768	0.00001942	14.52 **	0.0001
RESIDUO	36	0.00004815	0.00000134		
TOTAL	49	0.00129995			

** Significativo com nível alfa (α) de significância de 1 %.

A rejeição da hipótese de nulidade para a interação entre solventes e tempos dá indícios de que há um comportamento diferencial dos solventes, quando aplicados por tempos diferentes, o que foi estudado nas Tabelas 2 e 3 (pág. 48).

TABELA 2. COMPARAÇÃO DAS MÉDIAS DE MASSA PERDIDA DE GUTA-PERCHA (EM GRAMAS) SUBMETIDA AO TRATAMENTO COM DIFERENTES SOLVENTES PELO TEMPO DE 5 MINUTOS.

Solvente	Média	Grupos
Clorofórmio	0,0074	a
Xilol	0,0062	a
Halotano	0,0062	a
Eucaliptol	0,0035	b
Terebintina	-0,0006	c

Solventes com as mesmas letras não diferem entre si pelo teste T, nível de significância de 5%.

A Tabela 2 mostra a comparação dos solventes dois a dois, quando aplicados pelo tempo de cinco minutos. Nesse tempo, há indícios de que os solventes clorofórmio, xilol e halotano são equivalentes entre si e diferem do eucaliptol e da terebintina que apresentam médias de solubilização estatisticamente inferiores aos três primeiros, sendo que, a média de solubilização obtida com o eucaliptol é estatisticamente superior à da terebintina.

TABELA 3. COMPARAÇÃO DAS MÉDIAS DE MASSA PERDIDA DE GUTA-PERCHA (EM GRAMAS) SUBMETIDA AO TRATAMENTO COM DIFERENTES SOLVENTES PELO TEMPO DE 10 MINUTOS.

Solvente	Média	Grupos
Clorofórmio	0,0143	a
Halotano	0,0126	b
Xilol	0,0125	b
Eucaliptol	0,0073	c
Terebintina	-0,0004	d

Solventes com as mesmas letras não diferem entre si pelo teste T, nível de significância de 5%.

A Tabela 3 mostra a comparação dos solventes dois a dois, quando aplicados pelo tempo de dez minutos. Nesse tempo, há indícios de que o

solvente clorofórmio apresenta média superior à todos os demais solventes testados. As médias observadas para o xilol e halotano são equivalentes entre si e diferem do eucaliptol e da terebintina que continuam com médias de solubilização estatisticamente inferiores aos três primeiros, sendo que, novamente, a média de solubilização do cone de guta-percha obtida com o eucaliptol é estatisticamente superior à da terebintina.

A visualização desses efeitos é resumida no Gráfico 1 (pág. 50) que mostra as médias de perda de massa obtida pelos solventes quando aplicados nos dois tempos.

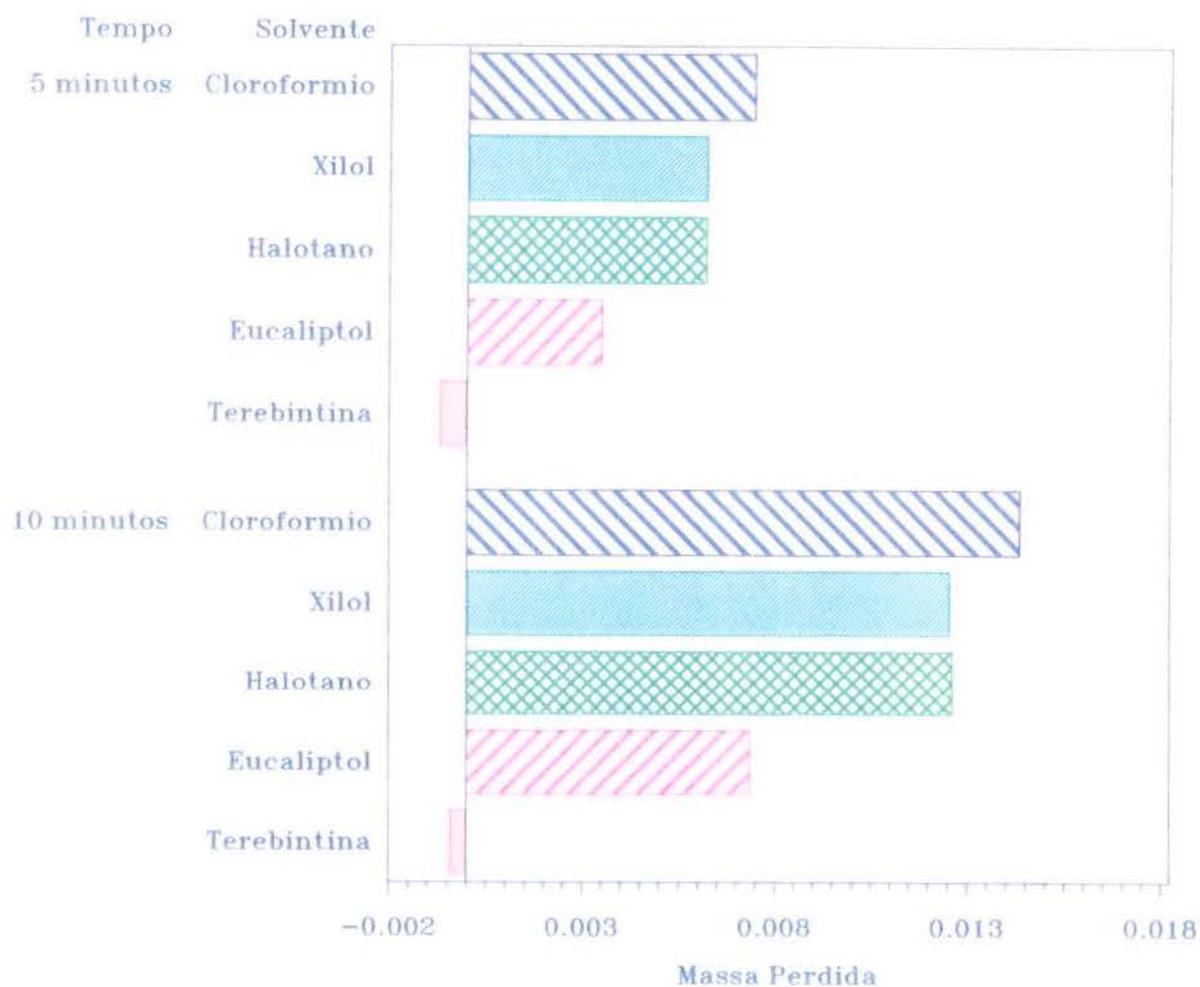


GRÁFICO 1. COMPARAÇÃO DAS MÉDIAS DE MASSA PERDIDA DE GUTA-PERCHA APÓS 5 E 10 MINUTOS DE APLICAÇÃO DOS SOLVENTES.

Além dos solventes apresentarem comportamento diferencial quando aplicados em tempos diferentes, a interação também dá indícios de que os tempos de aplicação têm efeitos diferentes de acordo com o solvente aplicado. O estudo do comportamento do tempo de aplicação de cada solvente é sintetizado na Tabela 4.

TABELA 4. COMPARAÇÃO DAS MÉDIAS DE MASSA PERDIDA DE GUTA-PERCHA (EM GRAMAS) APÓS 5 E 10 MINUTOS DE APLICAÇÃO DE SOLVENTES.

Solvente	Tempo	Média	Grupos
Clorofórmio	5 minutos	0,0074	a
	10 minutos	0,0143	b
Halotano	5 minutos	0,0062	a
	10 minutos	0,0126	b
Xilol	5 minutos	0,0062	a
	10 minutos	0,0125	b
Eucaliptol	5 minutos	0,0035	a
	10 minutos	0,0073	b
Terebintina	5 minutos	-0,0006	a
	10 minutos	-0,0004	a

Médias com as mesmas letras não diferem entre si pelo teste T, nível de significância de 5%.

A Tabela 4 permite concluir que nos seguintes solventes: clorofórmio, halotano, xilol e eucaliptol, a aplicação por um tempo de 10 minutos implica em médias de dissolução estatisticamente superiores à aplicação pelo tempo de 5 minutos.

A terebintina, por sua vez, não apresenta diferença na dissolução quando aplicada em tempos diferentes.

Essas diferenças podem ser visualizadas no Gráfico 1 (pág. 50).

5.2. Segunda Parte - Técnicas

Na segunda parte avaliou-se o potencial de algumas técnicas de desobturação : Grupo I - Limas + solvente ; Grupo II - Gates-Glidden + Limas + Solvente; Grupo III - Gates-Glidden + Ultra-som + Solvente; e Grupo IV - Gates-Glidden + Canal Finder + Solvente. Neste experimento, aceita-se a hipótese de inexistência de efeito dos métodos de desobturação sobre a porcentagem de melhora obtida após procedimento "complementar", o que equivale dizer que, independentemente do método usado na desobturação, este procedimento contribuiu sempre da mesma forma, como mostrado, resumidamente, na Tabela 5.

TABELA 5. RESULTADOS DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CADA UMA DAS VARIÁVEIS OBSERVADAS NO EXPERIMENTO.

Variável	Valor F	Pr>F
Porcentagem de Resíduo Antes do Complemento	9,58**	0,0001
Raiz Quadrada da Porc. de Resíduo Depois do Compl.	8,98**	0,0001
Porcentagem de Melhora Obtida Pelo Compl.	1,06	0,3717
Tempo de Aplicação	11,74**	0,0001

** Significativo com nível alfa de significância de 1 % .

Os resultados apresentados permitem rejeitar a hipótese de inexistência de efeitos dos grupos (métodos de desobturação) sobre a porcentagem de resíduos no canal antes e após o procedimento "complementar", bem como sobre o tempo de aplicação. A rejeição da hipótese de nulidade exige estudos complementares visando detectar quais são os métodos que diferem entre si, o que é sintetizado na Tabela 6 (pág. 53).

TABELA 6. MÉDIAS E RESULTADOS DOS TESTES DE TUKEY PARA AS VARIÁVEIS QUE TIVERAM A HIPÓTESE DE NULIDADE REJEITADA PELO TESTE F NA ANÁLISE DE VARIÂNCIA.

Porcentagem de Resíduo Antes do Complemento			Porcentagem de Resíduo Após Complemento			Tempo		
Média	Grupo	Tukey	Média	Grupo	Tukey	Média	Grupo	Tukey
0.5678	3	a	0.3635	1	a	2.857	4	a
0.5154	1	a	0.3570	3	a	2.289	1	a
0.4980	4	a	0.3171	4	a	2.266	3	a
0.2493	2	b	0.0985	2	b	1.495	2	b
D.M.S. = 0,1705			D.M.S. = 0,1692			D.M.S. = 0,6064		

Médias com as mesmas letras não são significativamente diferentes pelo teste de Tukey com nível alfa (α) de significância de 5%.

Os resultados da Tabela 6 permitem concluir que o grupo 2 apresentou médias estatisticamente inferiores de tempo de aplicação e de resíduos antes e após o procedimento "complementar", o que equivale dizer que é o método mais rápido e que conduz a canais com menores porcentagens de resíduos. Esses efeitos podem ser visualizados nos gráficos 2 e 3, 4 e 5 (respectivamente, pág. 56, 57, 58 e 59).

Adicionalmente foi calculado o coeficiente de correlação de Pearson conforme mostrado na Tabela 7 (pág. 54).

TABELA 7. COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DE PEARSON E TESTE "T" PARA TESTAR SE O COEFICIENTE (ρ) É ZERO, TESTANDO AS CORRELAÇÕES ENTRE A ÁREA TOTAL DO CANAL E AS PORCENTAGENS DE RESÍDUO ANTES E DEPOIS DO COMPLEMENTO.

	Porcentagem de Residuo	
	Antes do Complemento	Depois do Complemento
	-0.21799	-0.10084
AREA TOTAL DO CANAL	0.0521	0.3735

Os resultados da Tabela 7 permitem concluir que não há correlação entre as porcentagens de resíduos e a área total do canal.

O coeficiente de correlação de Pearson também foi calculado para a porcentagem de resíduos antes e depois do procedimento "complementar". O resultado dessa análise é apresentado na Tabela 8.

TABELA 8. COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO DE PEARSON VERIFICANDO A CORRELAÇÃO ENTRE AS PORCENTAGENS DE RESÍDUO OBSERVADAS APÓS A APLICAÇÃO DO TRATAMENTO E DO COMPLEMENTO.

Pearson Correlation Coefficients / Prob > R under Ho: Rho=0 / N = 80	
	% DE AREA DE RESÍDUO
	<u>PRÉ-COMPLEMENTO</u>
	0.84546
% DE AREA DE RESÍDUO POS-COMPL.	0.0001

Os resultados da Tabela 8 permitem concluir que há uma correlação entre as porcentagens de resíduos antes e depois do procedimento "complementar". Essa correlação é positiva, ou seja, grandes quantidades de resíduo antes do procedimento "complementar" estarão relacionadas à grandes quantidades após o procedimento "complementar". O que pode ser visualizado no Gráfico 6 (pág. 60).

Por fim, testou-se a correlação entre o tempo de aplicação e a porcentagem de resíduos observados antes do procedimento "complementar". O resultado é apresentado na Tabela 9.

TABELA 9. COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO DE PEARSON VERIFICANDO A CORRELAÇÃO ENTRE O TEMPO E AS PERCENTAGENS DE RESÍDUO OBSERVADAS APÓS A APLICAÇÃO DO TRATAMENTO.

Pearson Correlation Coefficients / Prob > R under Ho: Rho=0 / N = 80	
	0.33508
TEMPO DE APLICAÇÃO	0.0024

A tabela 9 permite concluir que há uma baixa correlação entre o tempo de aplicação e a porcentagem de resíduo observado no canal, o que pode ser visualizado no Grafico 7 (pág. 61).

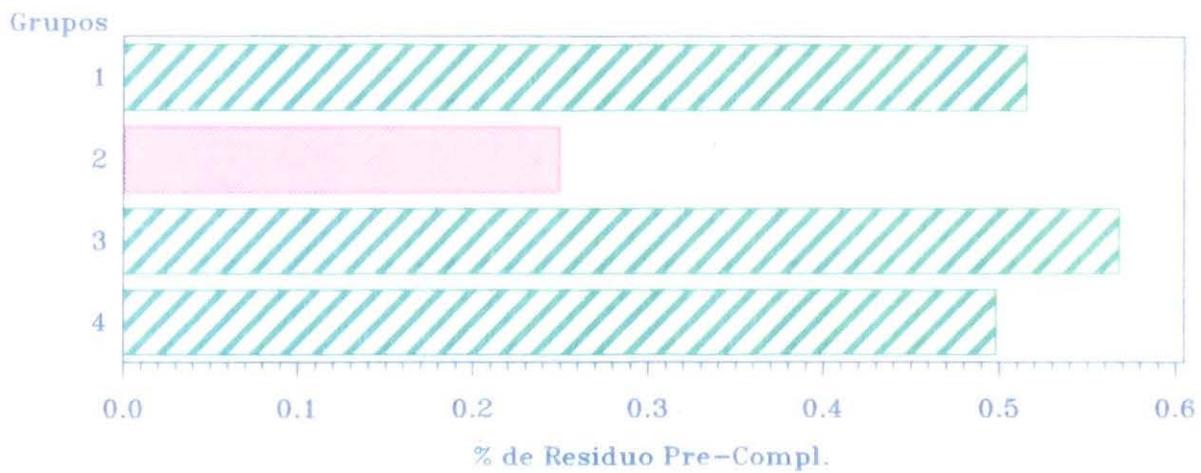


GRÁFICO 2. PORCENTAGEM MÉDIA DE ÁREA DE RESÍDUO - PRÉ COMPLEMENTO- NOS CANAIS RADICULARES PARA CADA GRUPO ESTUDADO.

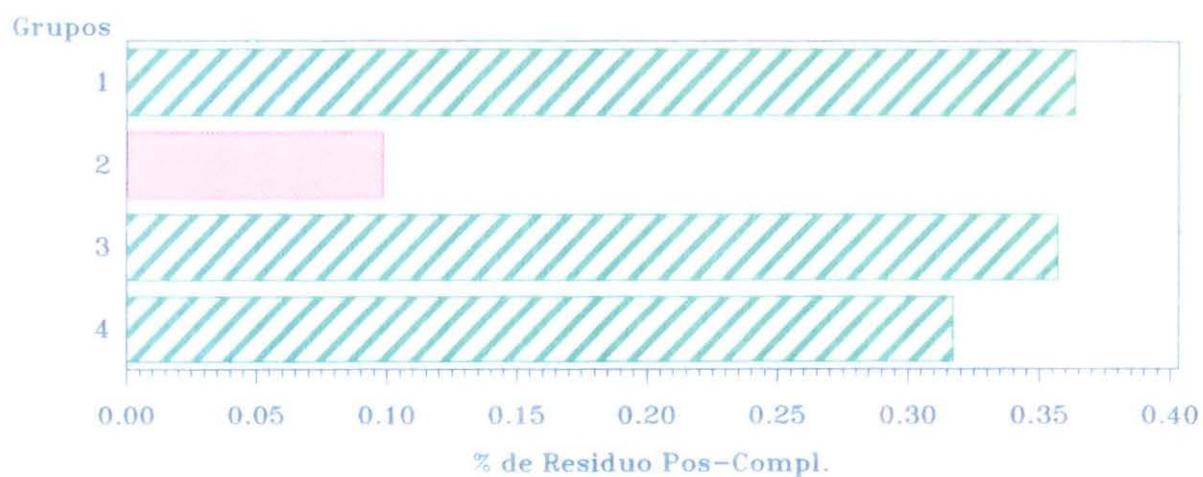
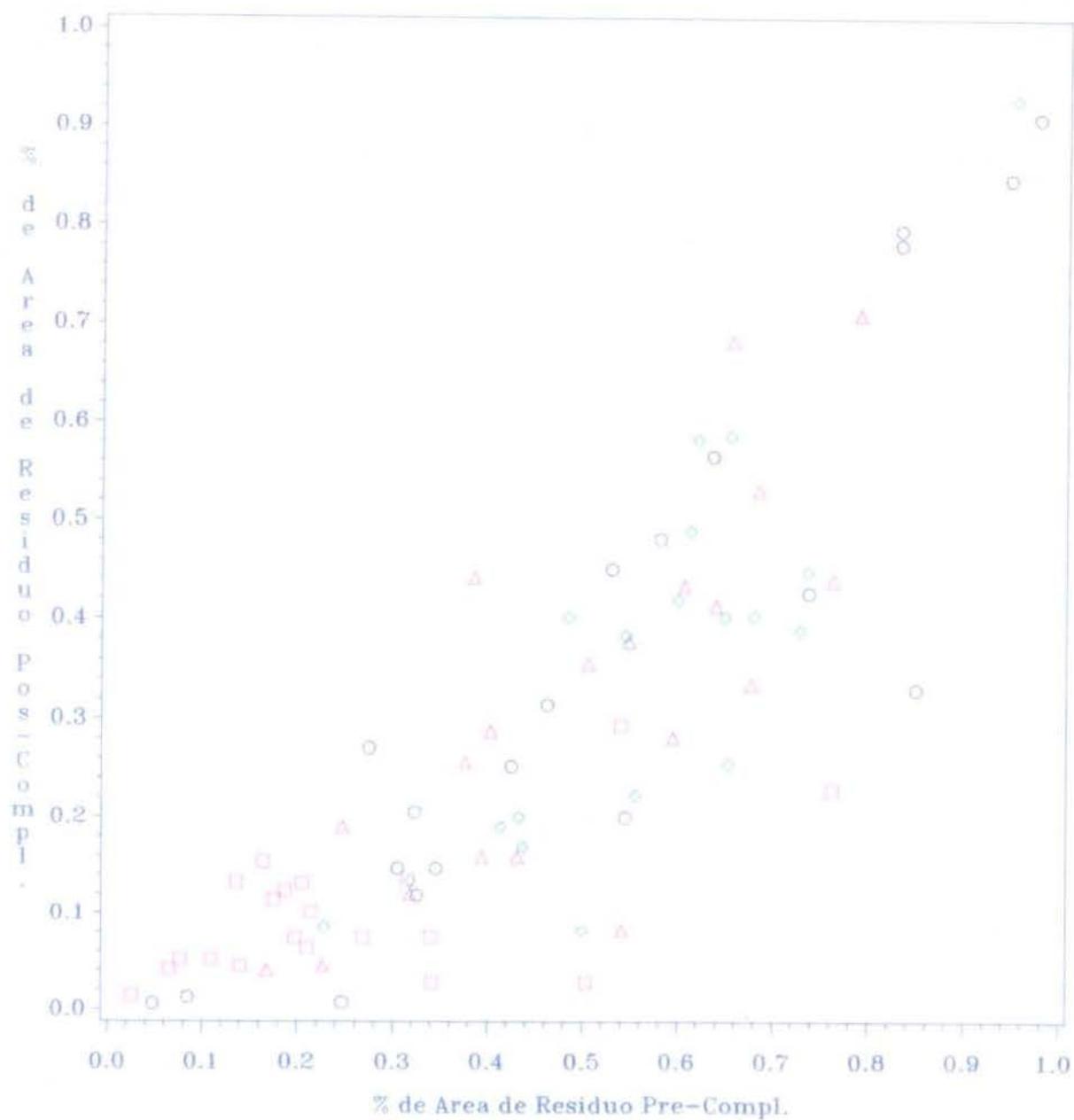


GRÁFICO 3. PORCENTAGEM MÉDIA DE ÁREA DE RESÍDUO - PÓS COMPLEMENTO - NOS CANAIS RADICULARES PARA CADA GRUPO ESTUDADO.



Grupos ○○○ 1 □□□ 2 ◇◇◇ 3 ▲▲▲ 4

GRÁFICO 4. COMPARAÇÃO DA PORCENTAGEM DE ÁREA DE RESÍDUO - PRÉ E PÓS COMPLEMENTO - PARA CADA AMOSTRA TESTADA DE ACORDO COM O SEU GRUPO.

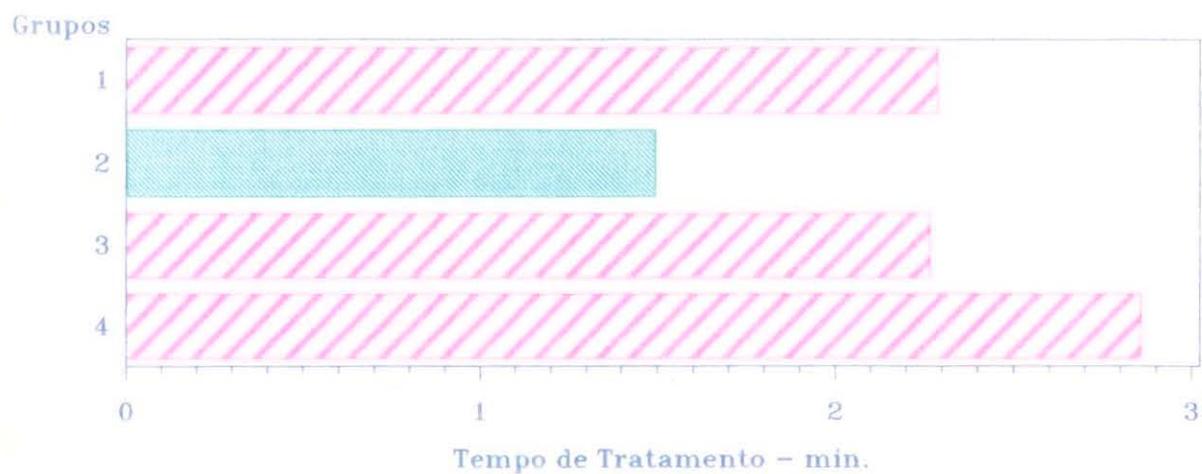


GRÁFICO 5. COMPARAÇÃO DO TEMPO MÉDIO DE APLICAÇÃO NECESSÁRIO PARA CADA TÉCNICA TESTADA (PRÉ - COMPLEMENTO).

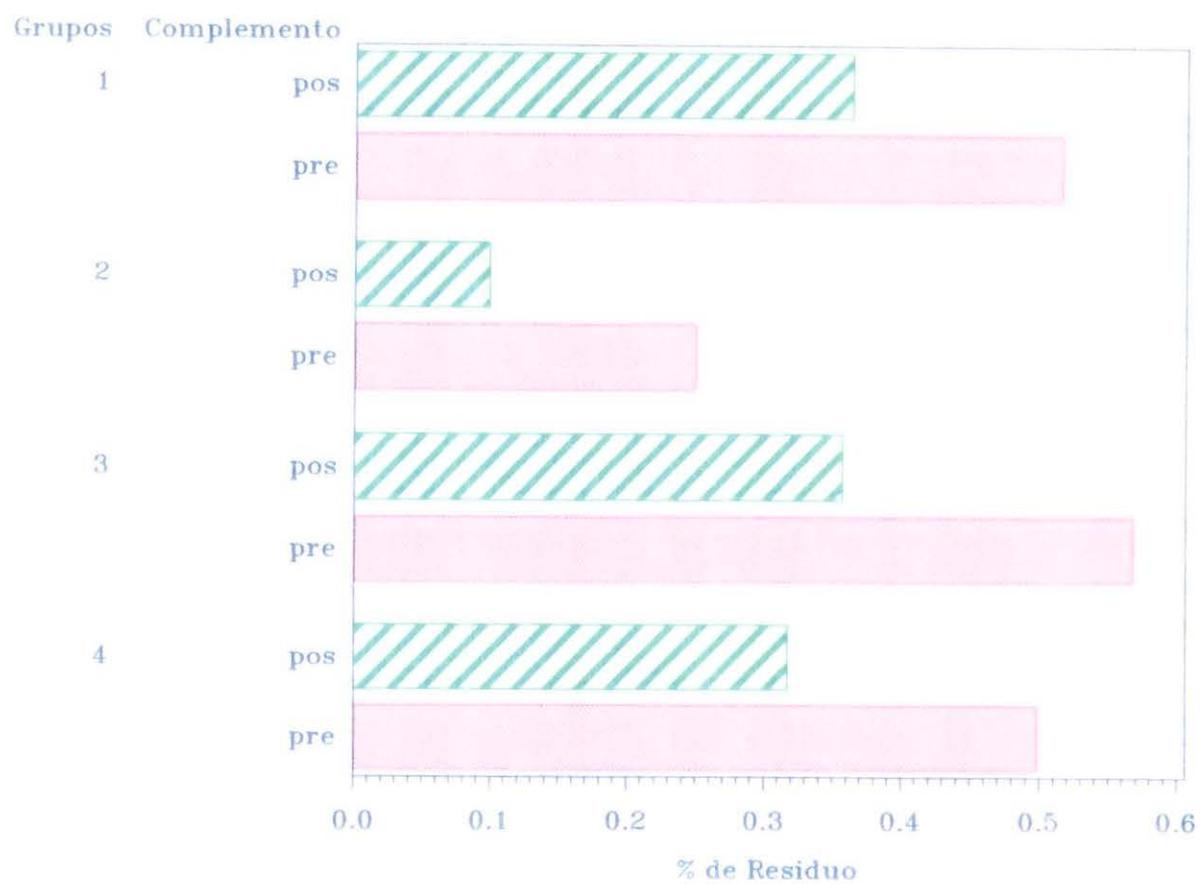


GRÁFICO 6. COMPARAÇÃO DA PORCENTAGEM MÉDIA DE ÁREA DE RESÍDUO - PRÉ E PÓS COMPLEMENTO - PARA CADA GRUPO ESTUDADO.

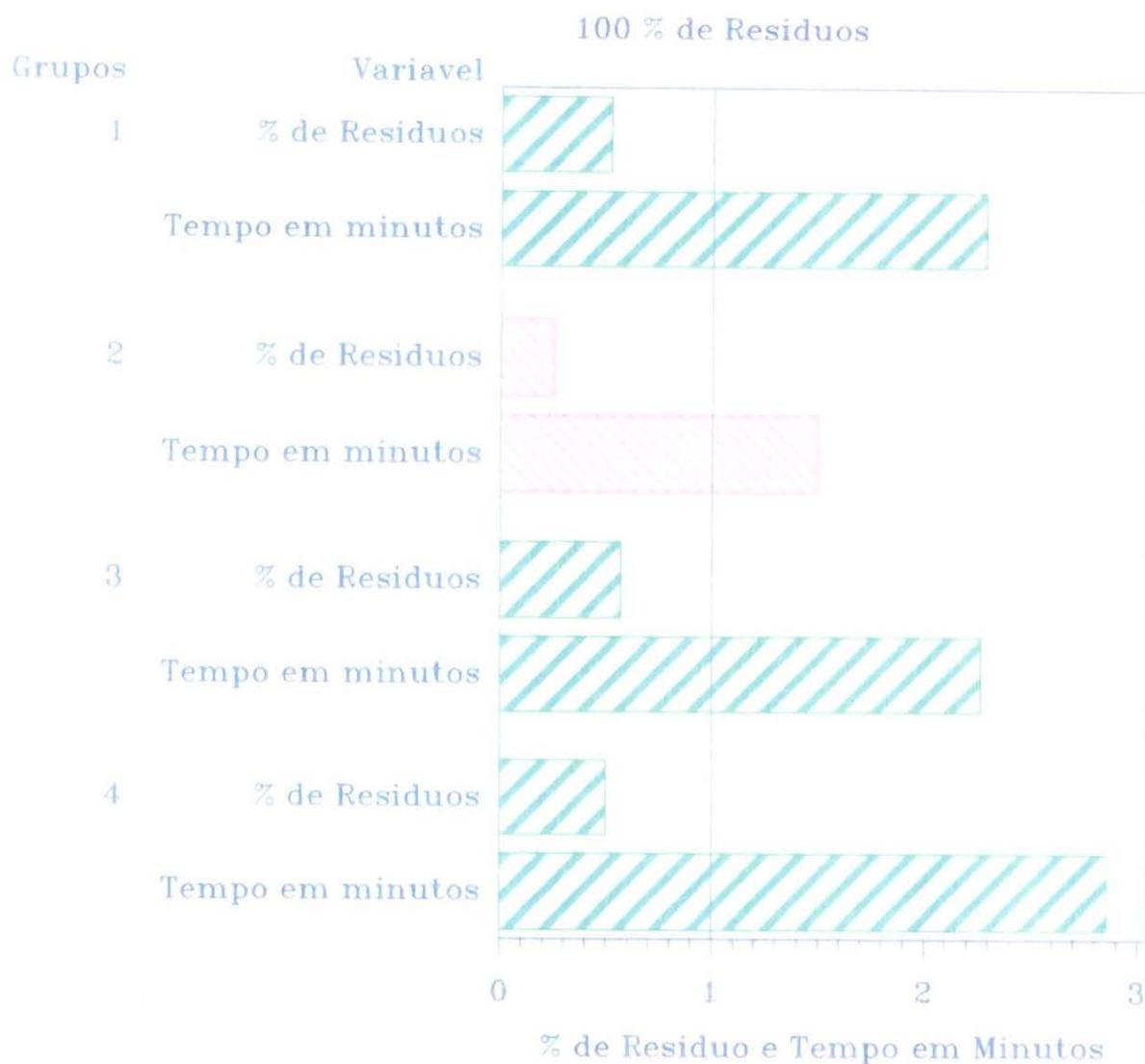


GRÁFICO 7. COMPARAÇÃO DA PORCENTAGEM MÉDIA DE ÁREA DE RESÍDUO E TEMPO EM MINUTOS DE CADA TÉCNICA ESTUDADA (PRÉ-COMPLEMENTO).

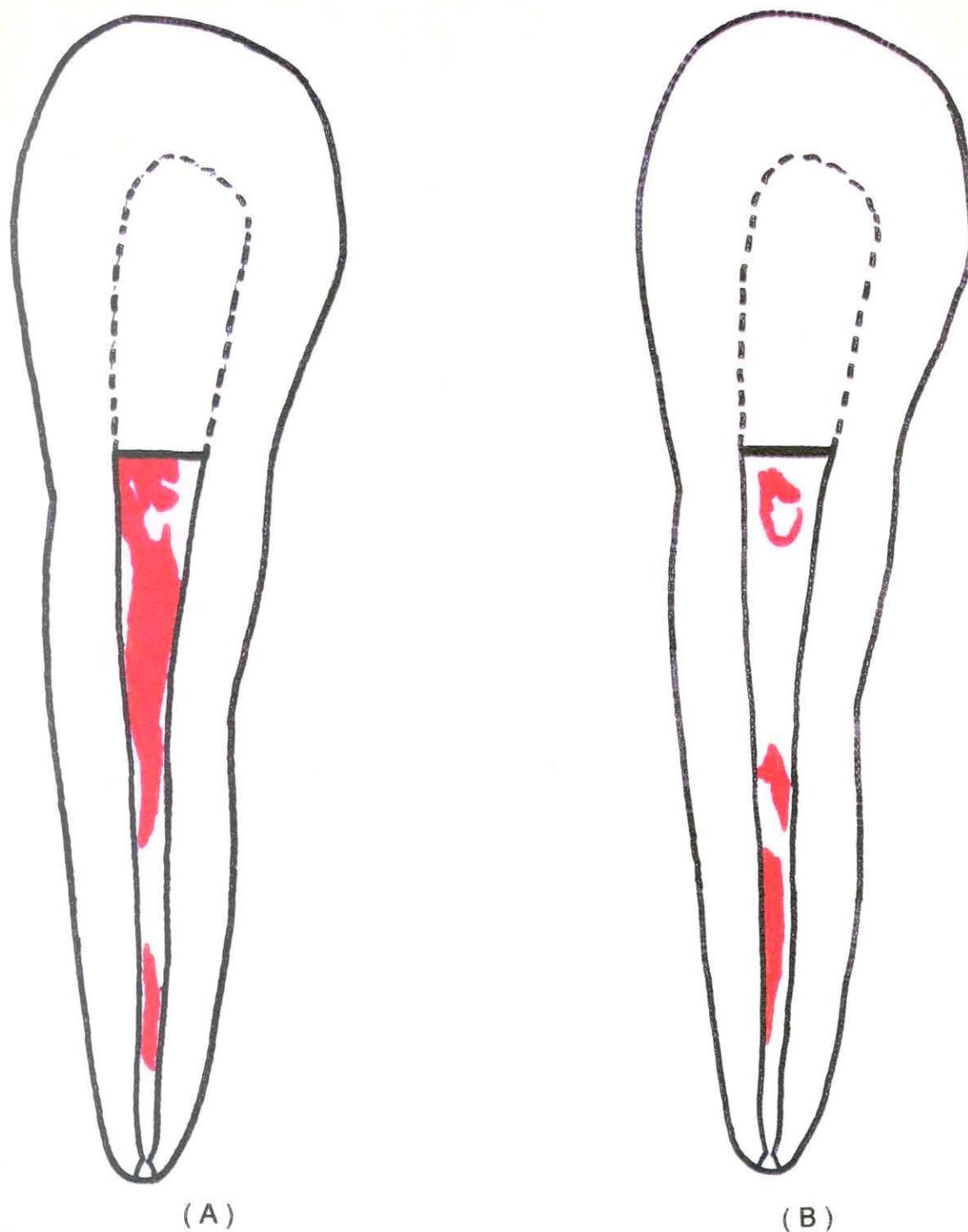


FIGURA 12. IMAGEM TRACEJADA EM PAPEL TRANSPARENTE, MOSTRANDO UM DENTE DO GRUPO I : (A) - PRÉ-COMPLEMENTO E (B) - PÓS-COMPLEMENTO. OBSERVAR PRESENÇA DE REMANESCENTE DE MATERIAL OBTURADOR NA REGIÃO CERVICAL PELO NÃO USO DAS BROCAS DE GATES-GLIDDEN NESTE GRUPO.

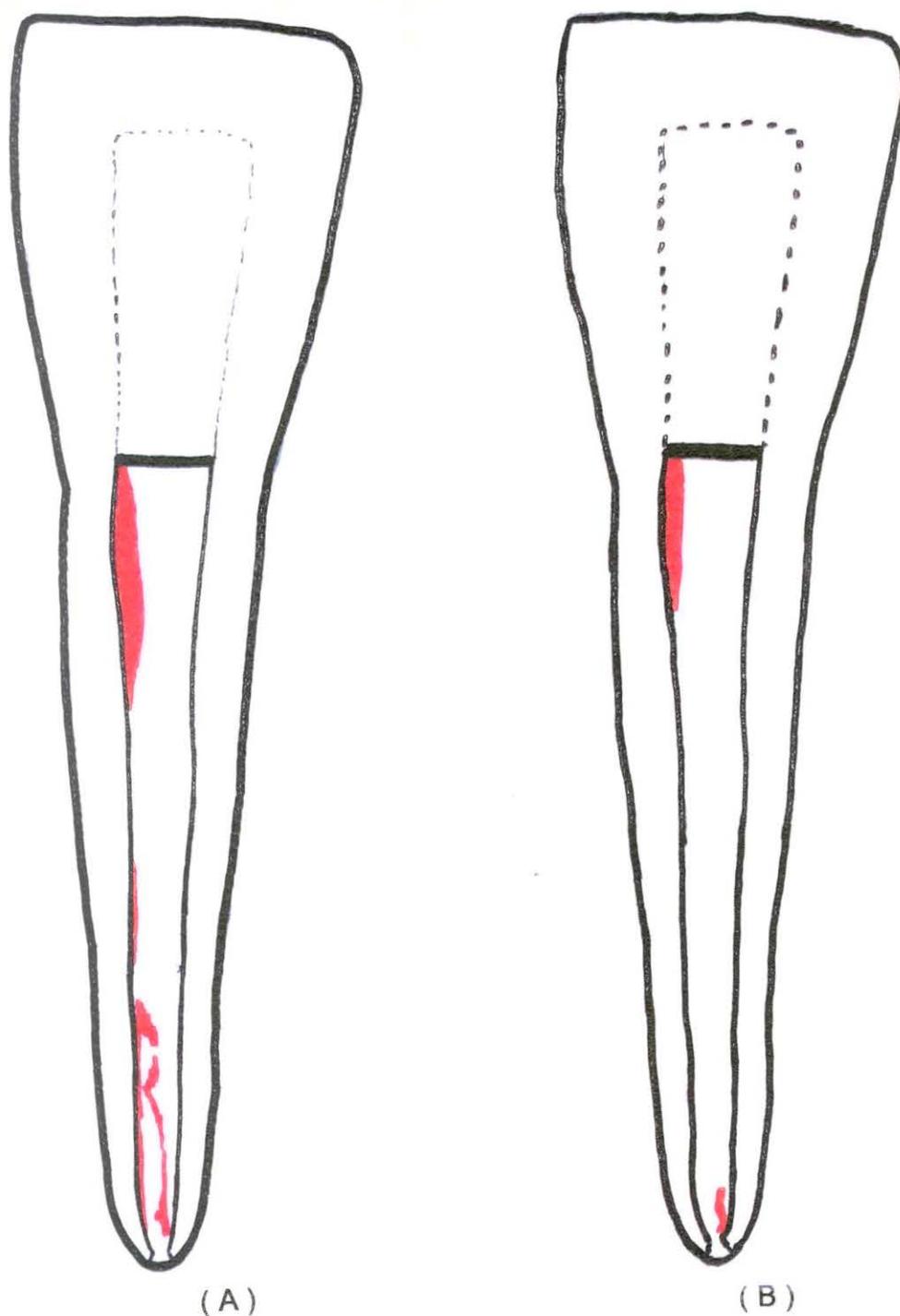


FIGURA 13. IMAGEM TRACEJADA EM PAPEL TRANSPARENTE, MOSTRANDO UM DENTE DO GRUPO II : (A) - PRÉ-COMPLEMENTO E (B) -PÓS-COMPLEMENTO. OBSERVAR REDUZIDA PRESENÇA DE REMANESCENTE DE MATERIAL OBTURADOR, NOTADA EM QUASE TODO O GRUPO.

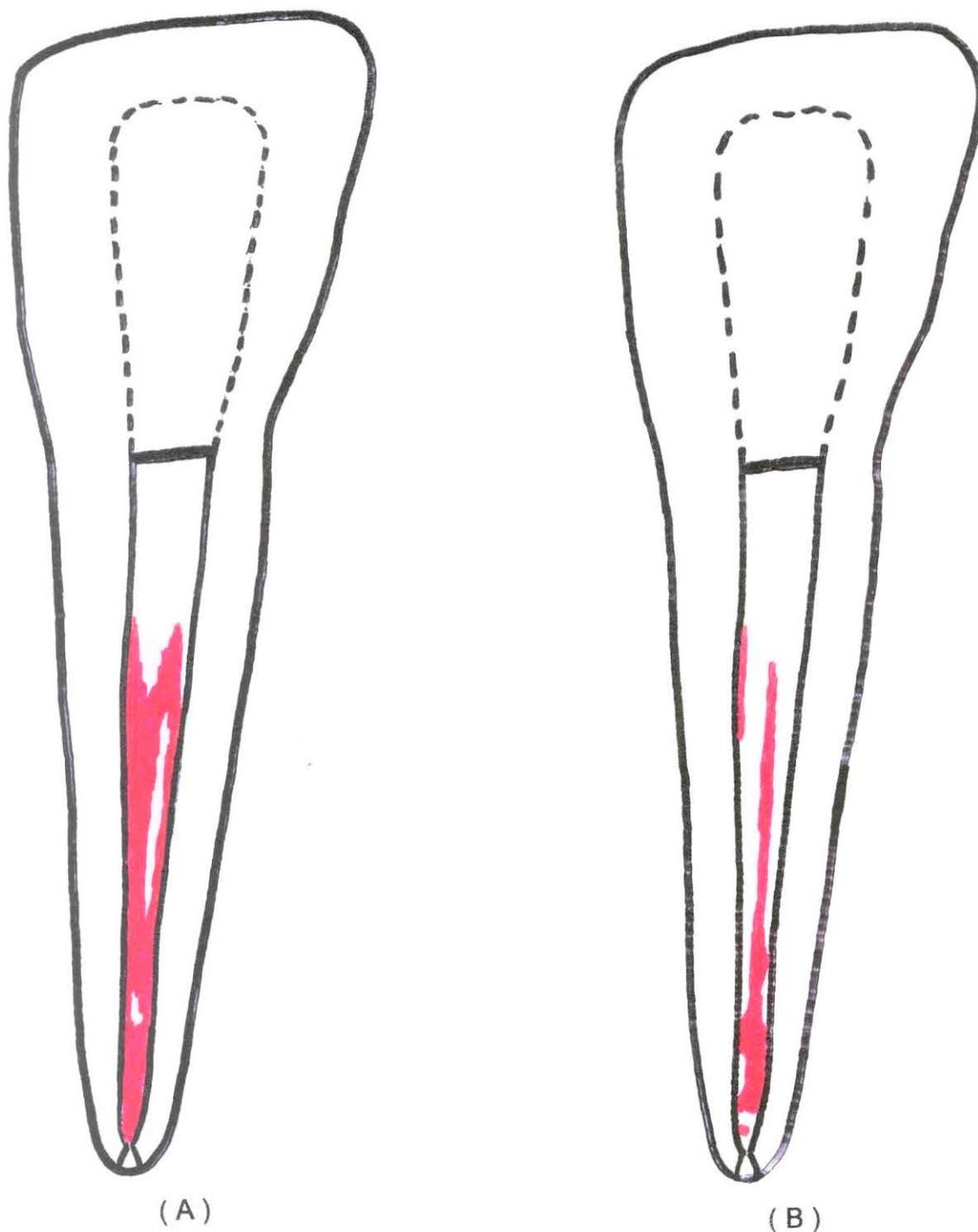


FIGURA 14. IMAGEM TRACEJADA EM PAPEL TRANSPARENTE, MOSTRANDO UM DENTE DO GRUPO III : (A) - PRÉ-COMPLEMENTO E (B) - PÓS-COMPLEMENTO. OBSERVAR TENDÊNCIA À PLASTIFICAÇÃO DO REMANESCENTE DE MATERIAL OBTURADOR NESTA TÉCNICA, FICANDO ADERIDO ÀS PAREDES DO CANAL.

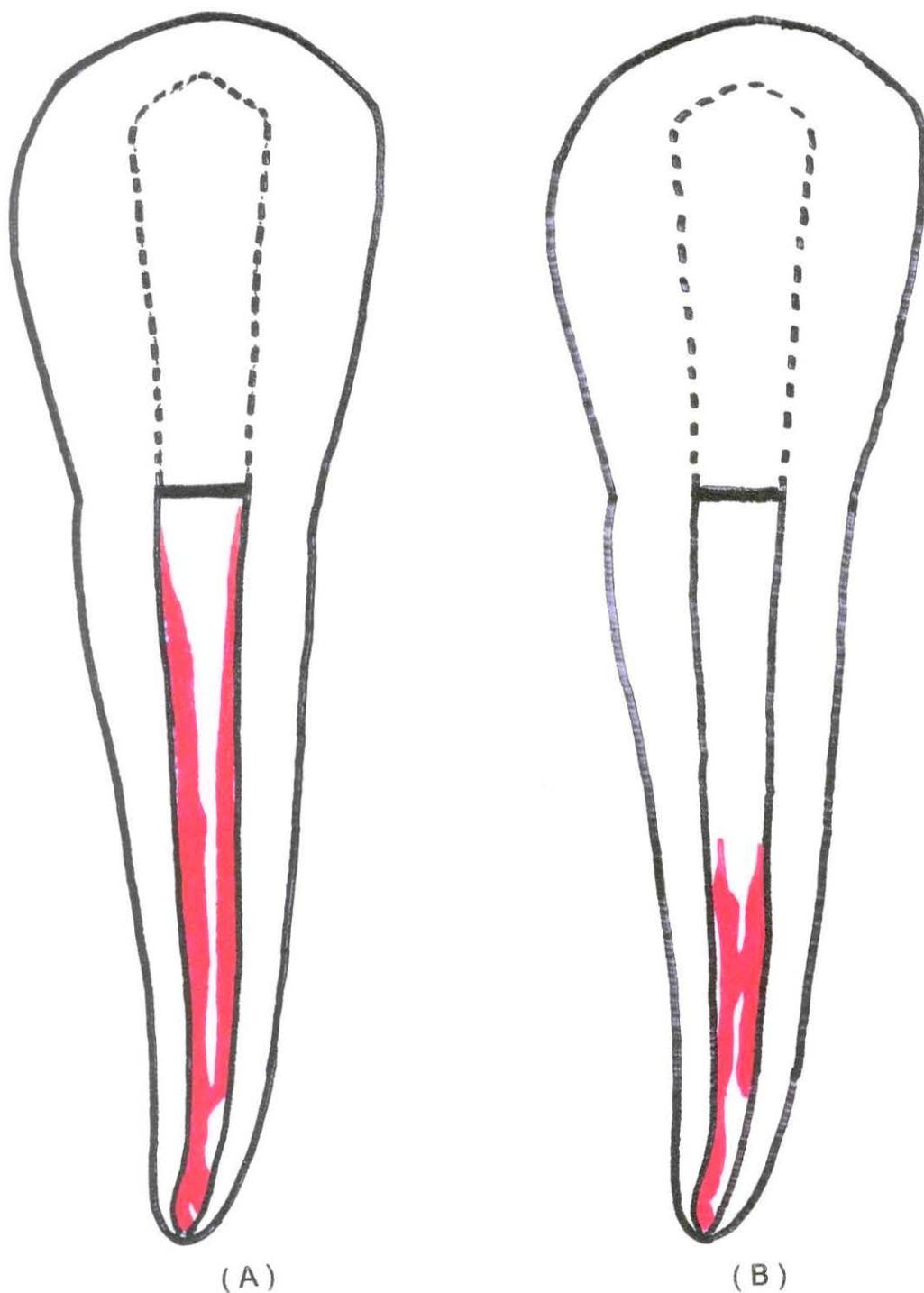


FIGURA 15. IMAGEM TRACEJADA EM PAPEL TRANSPARENTE, MOSTRANDO UM DENTE DO GRUPO IV : (A) - PRÉ-COMPLEMENTO E (B) - PÓS-COMPLEMENTO. OBSERVAR TENDÊNCIA À PLASTIFICAÇÃO DO REMANESCENTE DE MATERIAL OBTURADOR NESTA TÉCNICA, FICANDO ADERIDO ÀS PAREDES DO CANAL.

6 - Discussão dos Resultados

6.1 - Primeira Parte - Solventes

Partindo da grande gama de substâncias estudadas como solvente da guta-percha, escolheu-se para análise neste trabalho, aquelas mais frequentemente citadas na literatura, e cujos resultados apresentavam-se satisfatórios. Procurou-se também usar de uma metodologia que pudesse ser facilmente reproduzida e que fosse o mais precisa possível para a obtenção de dados um pouco mais confiáveis do que os obtidos por simples mensuração da efetividade por análise visual (**Kaplowitz, 1991**). A metodologia deste trabalho assemelha-se, em relação ao uso de uma balança de precisão, ao de **Tamse et al. (1986)**, que foi o único a utilizar-se desta forma de aferição, e ao trabalho de **Kaplowitz (1990)** no uso da filtração do solvente após o contato com o cone de guta-percha por um determinado tempo.

Em pesquisa realizada para avaliar a efetividade de solventes em relação a diferentes marcas de cones de guta-percha, **Tamse et al. (1986)** verificaram uma discrepância nos resultados que os levaram a concluir que a solubilização é diferente segundo a marca dos cones de guta-percha. Por esta razão, decidiu-se pela utilização de somente uma marca de cones de guta-percha para assegurar a padronização nos testes de eficácia dos diferentes solventes estudados nesta pesquisa.

Os resultados encontrados neste trabalho vieram corroborar, de certa forma, os achados de **Tamse et al. (1986)** que observaram uma superioridade de efetividade do clorofórmio em relação aos demais solventes por eles testados; de **Wourms et al. (1990)** ao observarem que, a 37 ° C , o halotano foi duas vezes mais eficiente que o eucaliptol, sendo o clorofórmio superior aos outros solventes; e, ainda, de **Kaplowitz (1990)** que encontrou no clorofórmio o mais eficaz dos solventes testados. Todavia, no que tange ao óleo de terebintina, o autor relatou possuir um potencial de dissolução muito próximo ao do clorofórmio. Na presente pesquisa, verificou-se que o óleo de terebintina, apesar de causar certo amolecimento da guta-percha, não ocasionou, em nenhum dos tempos testados, alterações de peso nos cones de prova, que viesse atestar seu potencial como solvente. Há que se ressaltar ainda, que **Kaplowitz (1990)** se restringiu aos óleos essenciais e ao clorofórmio, tendo como parâmetro o grau de solubilização de 50 %, atingidos apenas pelo clorofórmio e a terebintina.

De outra parte, os resultados aqui encontrados vieram somar-se aos dados obtidos por outros autores que empregaram metodologias diversas, particularmente no que concerne ao clorofórmio, como **Wennberg & Orstavik (1989)** e **Hunter et al. (1991)** que relataram um efeito solvente muito mais pronunciado do clorofórmio, enquanto que **Pécora et al. (1993)** além de verificarem a superioridade do clorofórmio, observaram a baixa efetividade do eucaliptol, que vem ao encontro dos resultados da presente pesquisa.

A avaliação estatística permitiu precisar, com todas as nuances, os resultados obtidos. Assim sendo, pode-se notar para o tempo de 5 minutos, uma superioridade do clorofórmio, halotano e xilol, seguido pelo eucaliptol, 50 % menos efetivo. Enquanto, para o tempo de 10 minutos, verificou-se uma maior efetividade do clorofórmio, seguido pelo halotano e xilol, que não apresentaram diferença estatística entre si, acompanhados da baixa efetividade do eucaliptol. Por outro lado, em ambos os tempos testados, a terebintina apenas amoleceu a guta-percha, com potencial de dissolução nulo.

Outro dado importante a ser mencionado é a relação direta tempo-dissolução, sendo que em 10 minutos, esta foi praticamente o dobro da verificada em 5 minutos, a exceção da terebintina, que não apresentou qualquer diferença entre os dois tempos testados.

6.2 - Técnicas

Dado ao aprimoramento técnico-científico alcançado pela Endodontia nos últimos anos, um número cada vez maior de aparelhos e métodos têm sido testados, principalmente no sentido de facilitar e reduzir o tempo operacional do preparo químico-mecânico, como relatam **Leonardo & Leal (1991)**. Com este intuito, o ultra-som e um contra-ângulo especial (Canal Finder) foram lançados, respectivamente, por **Martín et al. (1980)** e **Levy (1984)**.

A partir da utilização destes aparelhos no preparo químico-mecânico dos canais radiculares, e da compreensão do fenômeno das vibrações sônicas e ultra-sônicas, vislumbrou-se a possibilidade de utilização destes aparelhos para outros procedimentos do tratamento endodôntico, entre os quais a desobturação dos canais radiculares, particularmente em casos em que a remoção do material obturador se apresentava difícil através dos métodos convencionais (**Krell & Neo, 1985 ; Jeng & Eldeeb, 1987**) .

Com o passar do tempo, outros autores relataram resultados de estudos mais aprofundados, como **Wilcox et al. (1987)**, **Wilcox (1989)**, **Aun & Santos (1989)**, **Friedman (1989)**, **Santos (1990)**, **Friedman (1992)**, **Moshonov et al. (1994)**, mediante metodologias diversas, chegando a conclusões discrepantes em relação às desobturações.

Como este procedimento é de difícil padronização, procurou-se restringir este estudo tão somente à desobturação dos canais radiculares, que se resume em transpassar e remover o material obturador até atingir a profundidade do comprimento real de trabalho. Levando-se em conta o tempo médio de trabalho consumido por diversos autores, pode-se concluir, pela falta de uniformidade quanto ao que se entende por fase de desobturação, desde que há grandes diferenças no tempo relatado para execução deste procedimento endodôntico, como nos trabalhos de **Aun & Santos (1989)**, **Santos (1990)**, **Friedman (1989)** e **Moshonov et al. (1994)**. Por outro lado, autores como **Wilcox et al. (1987)** e **Wilcox (1989)** nem levaram em

consideração este importante dado, ignorando que a limpeza do canal radicular pode ser alterada pelo tempo de atuação do procedimento empregado.

O tempo médio consumido neste trabalho aproxima-se do relato que foi gasto por **Friedman (1989)**.

Convém ressaltar, que alguns autores, como **Aun & Santos (1989)**, **Santos (1990)**, **Zuolo (1994)**, **Moshonov et al. (1994)** eliminaram a porção coronária, sendo o experimento realizado exclusivamente com as raízes, o que assegura uma certa padronização, contudo causa um distanciamento das condições clínicas, eliminando as dificuldades de acesso e penetração dos instrumentos endodônticos. Na presente pesquisa preferiu-se modificar um pouco a padronização e aproximar-se das condições reais da clínica, tendo o cuidado de distribuir os dentes de forma aleatória, por sorteio. A alternativa preconizada por **Santos (1990)**, cortando a extremidade final do instrumento, tornando-o mais rígido para permitir a penetração no canal radicular sob pressão foi considerada positiva, no entanto não incluída na metodologia pela opção neste estudo por procedimentos mais usuais.

A utilização das brocas de Gates-Glidden como auxiliar na remoção da guta-percha do terço cervical dos canais radiculares em três dos quatro métodos de desobturação avaliados, deveu-se à verificação, em teste piloto, da otimização no ganho de tempo e facilitação da complementação da remoção pelas diversas técnicas empregadas. Apenas em um grupo, a desobturação foi efetuada sem o emprego das brocas de Gates-Glidden, considerado como

controle, por ser um procedimento convencional utilizado, ainda, por muitos clínicos.

Dos solventes testados, foi o clorofórmio que mostrou maior efetividade no estudo comparativo realizado na primeira parte deste trabalho e por isto, o mesmo foi utilizado na segunda parte. Também optou-se, na obturação dos canais radiculares testados, pelo uso de um único cimento endodôntico, à base de óxido de zinco e eugenol, para que não houvesse mais uma variável a ser considerada. Ressalta-se, ainda, que na revisão de literatura realizada, o cimento por hora estudado, ou seja o Endomethasone, não foi alvo de outros estudos com o mesmo intuito, apesar de ser um cimento de grande uso clínico no Brasil. Sendo assim, cumpre esclarecer que, se fossem utilizados outros cimentos, com propriedades diferentes, os resultados poderiam ser alterados.

Como optou-se por medir a área dos canais radiculares, bem como a área de material obturador remanescente através de radiografias projetadas, é necessário esclarecer que não houve a distinção entre a guta-percha e o cimento obturador, já que ambos são radiopacos. Sendo assim, demarcou-se as áreas que apresentaram radiopacidade residual.

Por ter sido constatado em teste piloto que o material obturador remanescente das técnicas vibratórias tendem a termo-plastificar a guta-percha residual e que apresentam-se radiograficamente como " nuvens radiopacas ", acarretando, supostamente, uma maior área de material residual, adotou-se um reforço adicional para eliminar, ainda mais , o material obturador que

permanecia no canal radicular, surgindo então, o procedimento que denominou-se "complementar".

Os resultados demonstraram que as técnicas com instrumentos vibratórios (Grupos III e IV) não foram as mais beneficiadas com este procedimento "complementar". Na verdade, pela análise de correlação estatística, foi observado que os canais de todos os grupos tornavam-se mais limpos após a aplicação deste procedimento.

Foi entendido que o algodão embebido no solvente envolvido na lima exerce uma ação químico-mecânica sob compressão lateral, maximizando o potencial removedor de resíduos aderidos.

Para analisar os resultados deste trabalho utilizou-se o Teste de Tukey, visando comparar os grupos , dois a dois. Concluiu-se através deste teste, que o Grupo II (Gates-Glidden + Limas + solvente) , resultou em médias estatisticamente menores de resíduos que os demais métodos e que, por sua vez , os outros grupos apresentaram-se, estatisticamente, equivalentes, sendo o nível de significância de 5 %. Outro dado importante, é que a aplicação do "complemento" , não alterou os resultados obtidos anteriormente à sua realização, no que tange à superioridade do Grupo II. A única alteração proporcionada pelo "complemento" foi que , de forma geral, este causou uma melhora na limpeza dos canais radiculares , em média, de 60%.

Quanto ao tempo, segundo teste de comparações de médias, notamos uma coincidência de resultados em relação ao nível de resíduos, tendo em vista

que o Grupo II consumiu menos tempo, enquanto os demais grupos foram, estatisticamente, equivalentes.

Comparando com outros trabalhos pode-se notar concordância em relação aos resultados obtidos por **Pedicord et al. (1986)**, e com **Aun e Santos (1989)**, que encontraram maior rapidez e efetividade proporcionada pela técnica manual em comparação a ultra-sônica. Por outro lado, contrastou também com **Wilcox et al. (1987)**, que avaliaram 4 técnicas de desobturação com dois tipos de cimentos endodônticos diferentes e concluíram que a técnica manual em conjunto com o calor foi a menos efetiva, ao passo que a técnica ultra-sônica associada ao calor foi a superior, não mencionando o tempo gasto nos procedimentos. Enquanto, **Santos (1990)**, constatou maior efetividade da técnica ultra-sônica associada ao instrumento modificado pelo corte da extremidade.

Deve ser lembrado que este estudo foi realizado em canais retos, a fim de evitar a influência de variação anatômica observada em canais curvos, conforme foi sugerido por outros autores, como **Wilcox et al. (1987)** e **Wilcox (1989)**, **Santos (1990)** e **Zuolo et al. (1994)**. Isto permite sugerir a realização de novos estudos no sentido de observar o desempenho das técnicas testadas em relação a canais curvos. Convém salientar, ainda, que nesta pesquisa foram estudados a efetividade dos solventes e das técnicas de desobturação, bem como o tempo consumido para concluir este objetivo, considerando-se importante a realização de estudos a respeito de outros aspectos da desobturação dos canais radiculares, como, por exemplo, a

quantidade de material obturador extruído em cada técnica, ou o aquecimento radicular gerado por algumas delas.

7- Conclusão

De acordo com os dados obtidos, e diante da metodologia empregada, pode ser concluído que :

1) No tempo de 5 minutos, o clorofórmio, halotano e xilol, sem diferença estatística entre si, foram os solventes mais efetivos, seguidos, respectivamente, pelo eucaliptol e terebintina, bem menos efetivos.

2) Em 10 minutos, a ação solvente do clorofórmio foi mais eficiente que dos demais, vindo a seguir halotano e xilol, sem diferença estatística entre si, sendo que, o eucaliptol e terebintina continuaram com baixa ação solvente.

3) No tempo teste de 10 min., a dissolução da guta-percha foi, praticamente, o dobro da obtida em 5 min., para todos os solventes testados, com exceção da terebintina, que não demonstrou potencial de dissolução nos dois tempos testados.

4) Entre as técnicas de desobturação testadas, a do Grupo II (Gates-Glidden + lima + solvente) foi a mais rápida e mais efetiva na remoção do material obturador endodôntico, enquanto as demais técnicas, menos efetivas, foram estatisticamente equivalentes entre si.

5) O "procedimento complementar", com limas envoltas por algodão hidrófilo embebido em solvente, e posteriormente, num algodão seco, promoveu

uma ação adicional, em média, de 60 % na limpeza de resíduos aderidos às paredes do canal, em todas as técnicas testadas.

6) A técnica de desobturação empregada no Grupo II, aliada ao "procedimento complementar", propiciou, em média, uma remoção de 91 % do material obturador dos canais radiculares.

8 - Apêndices

LISTAGEM DO ARQUIVO DE DADOS REALTIVOS AOS SOLVENTES ANALISADOS DE ACORDO COM OS TEMPOS TESTADOS, OBTIDA A PARTIR DO PROCEDIMENTO PRINT DO SAS (STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM).

OBS	TEMPO	BLOCO	SOLVENTE	Peso Inicial	Peso Final	Massa Perdida
1	5	I	Eucaliptol	19.0457	19.0424	0.0033
2	5	I	Cloroformio	22.6449	22.6367	0.0082
3	5	I	Halotano	22.6338	22.6260	0.0078
4	5	I	Terebentina	22.6495	22.6503	-0.0008
5	5	I	Xilol	19.3863	19.3792	0.0071
6	5	II	Eucaliptol	19.0745	19.0708	0.0037
7	5	II	Cloroformio	22.6229	22.6160	0.0069
8	5	II	Halotano	22.6556	22.6504	0.0052
9	5	II	Terebentina	22.6296	22.6302	-0.0006
10	5	II	Xilol	19.3757	19.3711	0.0046
11	5	III	Eucaliptol	19.0733	19.0706	0.0027
12	5	III	Cloroformio	22.6424	22.6367	0.0057
13	5	III	Halotano	22.6195	22.6146	0.0049
14	5	III	Terebentina	22.6207	22.6214	-0.0007
15	5	III	Xilol	19.4113	19.4064	0.0049
16	5	IV	Eucaliptol	19.0886	19.0849	0.0037
17	5	IV	Cloroformio	22.6236	22.6164	0.0072
18	5	IV	Halotano	22.6485	22.6429	0.0056
19	5	IV	Terebentina	22.6506	22.6510	-0.0004
20	5	IV	Xilol	19.4073	19.4014	0.0059
21	5	V	Eucaliptol	19.0677	19.0636	0.0041
22	5	V	Cloroformio	22.6225	22.6133	0.0092
23	5	V	Halotano	22.6477	22.6402	0.0075
24	5	V	Terebentina	22.6338	22.6346	-0.0008
25	5	V	Xilol	19.3784	19.3698	0.0086
26	10	I	Eucaliptol	19.0608	19.0535	0.0073
27	10	I	Cloroformio	22.6128	22.5955	0.0173
28	10	I	Halotano	22.6132	22.5989	0.0143
29	10	I	Terebentina	22.6285	22.6282	0.0003
30	10	I	Xilol	19.3808	19.3686	0.0122
31	10	II	Eucaliptol	19.0525	19.0464	0.0061
32	10	II	Cloroformio	22.6345	22.6212	0.0133
33	10	II	Halotano	22.6145	22.6015	0.0130
34	10	II	Terebentina	22.6624	22.6631	-0.0007
35	10	II	Xilol	19.3946	19.3814	0.0132
36	10	III	Eucaliptol	19.0741	19.0658	0.0083
37	10	III	Cloroformio	22.6125	22.5984	0.0141
38	10	III	Halotano	22.6429	22.6298	0.0131
39	10	III	Terebentina	22.6425	22.6434	-0.0009
40	10	III	Xilol	19.3735	19.3600	0.0135
41	10	IV	Eucaliptol	19.0853	19.0787	0.0066
42	10	IV	Cloroformio	22.6175	22.6061	0.0114
43	10	IV	Halotano	22.6425	22.6334	0.0091
44	10	IV	Terebentina	22.6703	22.6706	-0.0003
45	10	IV	Xilol	19.3763	19.3666	0.0097
46	10	V	Eucaliptol	19.0624	19.0539	0.0085
47	10	V	Cloroformio	22.6004	22.5848	0.0156
48	10	V	Halotano	22.6470	22.6334	0.0136
49	10	V	Terebentina	22.6378	22.6383	-0.0005
50	10	V	Xilol	19.3795	19.3653	0.0142

LISTAGEM DO ARQUIVO DE DADOS RELATIVOS AOS MÉTODOS DE DESOBTURAÇÃO, OBTIDA A PARTIR DO PROCEDIMENTO PRINT DO SAS ("STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM").

OBS	MÉTODOS DE LIMPEZA	REPETICOES	AREA TOTAL DO CANAL	AREA DE RESÍDUO PRE COMPLEMENTO	AREA DE RESÍDUO APOS COMPLEMENTO	TEMPO DE APLICACAO
1	1	1	100.00	53.00	45.0	2.05
2	1	2	154.00	98.00	67.0	3.22
3	1	3	162.00	40.00	1.2	2.10
4	1	4	175.00	81.00	55.0	2.33
5	1	5	136.00	47.00	20.0	2.40
6	1	6	132.00	125.00	112.0	2.15
7	1	7	127.00	54.00	32.0	2.06
8	1	8	100.00	85.00	33.0	1.43
9	1	9	137.00	114.00	109.0	2.23
10	1	10	168.00	164.00	153.0	2.51
11	1	11	126.00	41.00	15.0	2.20
12	1	12	195.00	63.00	40.0	3.32
13	1	13	155.00	129.00	121.0	2.56
14	1	14	118.00	10.00	1.5	2.04
15	1	15	145.00	79.00	29.0	2.45
16	1	16	157.00	7.50	1.0	2.22
17	1	17	122.00	90.00	52.0	2.37
18	1	18	210.00	122.00	101.0	2.44
19	1	19	190.00	58.00	28.0	2.27
20	1	20	122.00	33.50	33.0	1.42
21	2	1	141.00	71.00	4.0	2.10
22	2	2	156.00	27.50	18.0	1.56

OBS	SQRT (AREA DE RESÍDUO APOS COMPL.)	SQRT (TEMPO DE APLICACAO)	% DE AREA DE RESÍDUO PRE-COMPL.	% DE AREA DE RESÍDUO POS-COMPL.
1	6.7082	1.43178	0.53000	0.45000
2	9.3274	1.79444	0.63636	0.56494
3	1.0954	1.44914	0.24691	0.00741
4	7.4162	1.52643	0.46286	0.31429
5	4.4721	1.54919	0.34559	0.14706
6	10.5830	1.46629	0.94697	0.84848
7	5.6569	1.43527	0.42520	0.25197
8	5.7446	1.19583	0.85000	0.33000
9	10.4403	1.49332	0.83212	0.79562
10	12.3693	1.58430	0.97619	0.91071
11	3.8730	1.48324	0.32540	0.11905
12	6.3246	1.82209	0.32308	0.20513
13	11.0000	1.60000	0.83226	0.78065
14	1.2247	1.42829	0.08475	0.01271
15	5.3852	1.56525	0.54483	0.20000
16	1.0000	1.48997	0.04777	0.00637
17	7.2111	1.53948	0.73770	0.42623
18	10.0499	1.56205	0.58095	0.48095
19	5.2915	1.50665	0.30526	0.14737
20	5.7446	1.19164	0.27459	0.27049
21	2.0000	1.44914	0.50355	0.02837
22	4.2426	1.24900	0.17628	0.11538

Continua ...

...continuação

OBS	METODOS DE		AREA	AREA DE	AREA DE	TEMPO DE
	LIMPEZA	REPETICOES	TOTAL DO CANAL	RESÍDUO PRE COMPLEMENTO	RESÍDUO APOS COMPLEMENTO	
23	2	3	182.00	14.00	9.5	1.36
24	2	4	166.50	127.00	38.0	1.26
25	2	5	150.00	81.03	44.0	1.38
26	2	6	182.33	20.00	9.5	2.13
27	2	7	213.00	13.90	9.0	1.24
28	2	8	185.00	63.00	14.0	3.30
29	2	9	188.00	31.00	29.0	1.25
30	2	10	176.00	60.10	5.0	2.06
31	2	11	156.50	33.00	10.0	1.29
32	2	12	133.00	18.70	6.0	1.25
33	2	13	150.00	20.50	20.0	1.42
34	2	14	165.00	31.00	20.5	1.40
35	2	15	155.00	49.00	21.0	1.09
36	2	16	287.00	59.00	38.0	1.17
37	2	17	141.50	28.00	10.5	0.56
38	2	18	137.00	3.45	2.0	1.10
39	2	19	175.00	47.00	13.0	1.67
40	2	20	177.00	38.00	18.0	1.31
41	3	1	155.00	85.00	58.0	2.60
42	3	2	110.00	55.00	9.0	2.10
43	3	3	97.00	63.00	39.0	2.25
44	3	4	144.00	98.00	58.0	4.35

OBS	SQRT (AREA DE		% DE AREA DE RESÍDUO PRE-COMPL.	% DE AREA DE RESÍDUO POS-COMPL.
	RESÍDUO APOS COMPL.)	SQRT (TEMPO DE APLICACAO)		
23	3.0822	1.16619	0.07692	0.05220
24	6.1644	1.12250	0.76276	0.22823
25	6.6332	1.17473	0.54020	0.29333
26	3.0822	1.45945	0.10969	0.05210
27	3.0000	1.11355	0.06526	0.04225
28	3.7417	1.81659	0.34054	0.07568
29	5.3852	1.11803	0.16489	0.15426
30	2.2361	1.43527	0.34148	0.02841
31	3.1623	1.13578	0.21086	0.06390
32	2.4495	1.11803	0.14060	0.04511
33	4.4721	1.19164	0.13667	0.13333
34	4.5277	1.18322	0.18788	0.12424
35	4.5826	1.04403	0.31613	0.13548
36	6.1644	1.08167	0.20557	0.13240
37	3.2404	0.74833	0.19788	0.07420
38	1.4142	1.04881	0.02518	0.01460
39	3.6056	1.29228	0.26857	0.07429
40	4.2426	1.14455	0.21469	0.10169
41	7.6158	1.61245	0.54839	0.37419
42	3.0000	1.44914	0.50000	0.08182
43	6.2450	1.50000	0.64948	0.40206
44	7.6158	2.08567	0.68056	0.40278

Continua ...

...continuação

OBS	METODOS DE DESOBT.	REPETICOES	AREA TOTAL DO CANAL	AREA DE RESÍDUO PRE COMPLEMENTO	AREA DE RESÍDUO APOS COMPLEMENTO	TEMPO DE APLICACAO
45	3	5	87	57.0	51.0	2.30
46	3	6	120	52.0	24.0	1.19
47	3	7	157	50.0	21.0	4.32
48	3	8	132	64.0	53.0	2.05
49	3	9	116	48.0	22.0	1.18
50	3	10	167	91.0	64.0	1.26
51	3	11	188	137.0	73.0	2.36
52	3	12	137	84.0	67.0	1.28
53	3	13	108	60.0	24.0	1.23
54	3	14	168	160.0	156.0	3.40
55	3	15	158	98.0	92.0	2.20
56	3	16	185	121.0	47.0	2.38
57	3	17	160	70.0	27.0	2.16
58	3	18	175	40.0	15.0	3.08
59	3	19	160	96.0	67.0	2.10
60	3	20	152	112.0	68.0	1.53
61	4	1	132	52.0	21.0	2.33
62	4	2	185	110.0	52.0	3.02
63	4	3	180	91.0	64.0	3.12
64	4	4	148	113.0	65.0	3.58
65	4	5	135	74.0	51.0	3.47
66	4	6	129	48.5	33.0	2.28

OBS	SQRT (AREA DE RESÍDUO APOS COMPL.)	SQRT (TEMPO DE APLICACAO)	% DE AREA DE RESÍDUO PRE-COMPL.	% DE AREA DE RESÍDUO POS-COMPL.
45	7.1414	1.51658	0.65517	0.58621
46	4.8990	1.09087	0.43333	0.20000
47	4.5826	2.07846	0.31847	0.13376
48	7.2801	1.43178	0.48485	0.40152
49	4.6904	1.08628	0.41379	0.18966
50	8.0000	1.12250	0.54491	0.38323
51	8.5440	1.53623	0.72872	0.38830
52	8.1854	1.13137	0.61314	0.48905
53	4.8990	1.10905	0.55556	0.22222
54	12.4900	1.84391	0.95238	0.92857
55	9.5917	1.48324	0.62025	0.58228
56	6.8557	1.54272	0.65405	0.25405
57	5.1962	1.46969	0.43750	0.16875
58	3.8730	1.75499	0.22857	0.08571
59	8.1854	1.44914	0.60000	0.41875
60	8.2462	1.23693	0.73684	0.44737
61	4.5826	1.52643	0.39394	0.15909
62	7.2111	1.73781	0.59459	0.28108
63	8.0000	1.76635	0.50556	0.35556
64	8.0623	1.89209	0.76351	0.43919
65	7.1414	1.86279	0.54815	0.37778
66	5.7446	1.50997	0.37597	0.25581

Continua ...

...continuação

OBS	METODOS DE DESOBT.	REPETICOES	AREA TOTAL DO CANAL	AREA DE RESÍDUO PRE COMPLEMENTO	AREA DE RESÍDUO APOS COMPLEMENTO	TEMPO DE APLICACAO
67	4	7	150	96.0	62.0	2.26
68	4	8	189	124.0	129.0	3.47
69	4	9	133	72.0	11.0	2.30
70	4	10	150	91.0	65.0	4.22
71	4	11	162	128.0	115.0	2.08
72	4	12	154	35.0	7.0	1.30
73	4	13	161	109.0	54.0	4.56
74	4	14	130	89.0	69.0	2.10
75	4	15	132	57.0	21.0	3.10
76	4	16	160	27.0	6.5	3.19
77	4	17	158	39.0	30.0	1.30
78	4	18	170	65.5	75.0	3.01
79	4	19	157	50.0	19.0	3.25
80	4	20	181	73.0	52.0	3.20

OBS	SQRT (AREA DE SUJEIRA APOS COMPL.)	SQRT (TEMPO DE APLICACAO)	% DE AREA DE SUJEIRA PRE-COMPL.	% DE AREA DE SUJEIRA POS-COMPL.
67	7.8740	1.50333	0.64000	0.41333
68	11.3578	1.86279	0.65608	0.68254
69	3.3166	1.51658	0.54135	0.08271
70	8.0623	2.05426	0.60667	0.43333
71	10.7238	1.44222	0.79012	0.70988
72	2.6458	1.14018	0.22727	0.04545
73	7.3485	2.13542	0.67702	0.33540
74	8.3066	1.44914	0.68462	0.53077
75	4.5826	1.76068	0.43182	0.15909
76	2.5495	1.78606	0.16875	0.04062
77	5.4772	1.14018	0.24684	0.18987
78	8.6603	1.73494	0.38529	0.44118
79	4.3589	1.80278	0.31847	0.12102
80	7.2111	1.78885	0.40331	0.28729

9 - Summary

The purpose of this paper was an "in vitro" evaluation of the efficiency of five usual gutta-percha solvents and four techniques of removing gutta-percha from root canals.

At first, the efficacy of the following solvents was appreciated : chloroform, eucalyptol, halothane, turpentine oil and xylene, according to the loss of gutta-percha tested points mass, after five and ten minutes.

After five minutes, an estatistic equivalency between chloroform, halothane and xylene, and a minor efficacy of eucalyptol was observed. After ten minutes, a superiority of chloroform, followed by halothane and xylene, and finally, eucalyptol, was noted. The turpentine oil just softened the gutta-percha points (with no loss of mass) after five and ten minutes.

In the second part of this study, the efficacy of four techniques of removing gutta-percha from root canal and the time lost in this removing, having the chloroform as auxiliar solvent, was evaluated in the following way: Group I - Files + Solvent; Group II - Gates-Glidden + Files + Solvent; Group III - Gates-Glidden + Ultrasonic + Solvent; Group IV - Gates-Glidden + Canal Finder + Solvent. According to the realized tests, the Group II was better than

the others, which were estatistically inferior and equivalent. The Group II was superior in cleaning and also in time lost in removing gutta-percha.

The use of a procedure that was called "Complement" was also evaluated. That consisted of a piece of cotton absorbed in chloroform and then a dry cotton, wrapped in a Hedströen file, after each technique, during an especific time. This procedure was realized to try to find a simple and fast way to improve the cleaning of root canals, before starting their reinstrumentation. The results showed, as an average, an increase of 60% in root canals cleaning, in all of the tested techniques, after the realization of this "Complement".

KEY- WORDS : - Endodontic retreatment

- Softening agents of gutta-percha

- Techniques of removing gutta - percha and sealer

10 - Referências Bibliográficas

ABOU - RASS, M. Changing concepts in endodontic retreatment. s. l. p. California Dental Institute, s. d. Apostila ,1988.

_____ ; FRANK, A.L. ; GLICK, D.H. The anticurvature filling method to prepare the curve root canal. J. Am. dent. Ass., 101: 792-4 , 1980.

ALLEN, R.K. ; NEWTON, C.W. ; BROWN JÚNIOR, C.E. A statistical analysis of surgical and nonsurgical endodontic retreatment cases. J. Endod., 15 (6): 261-66, 1989.

AUERBACH, H.B. Antibiotics vs. instrumentation in endodontics. N.Y. St. dent. J. , 19: 225-8, 1953.

AUN, C.E. & SANTOS, M. Quantity of apical extruded material and efficiency of five different methods of removing gutta-percha and sealer from root canals "in vitro" evaluation. Revista Fac. Odont. F.Z.L., 1(2): 63-73, Jul./Dez, 1989.

BARBOSA, S.V. ; BURKAD, D.V. ; SPANGBERG, L.S. Cytotoxic effects of gutta-percha solvents. J. Endod., 20(1): 6-7, 1994.

BENDER, I.B. ; SELTZER, S. ; FREEDLAND, J. The relationship of sistemic diseases to endodontic failures and treatment procedures. Oral Surg., 16:1102-15, 1963.

_____ ; SELTZER, S. ; TURKENKOPF, S. To culture or not culture? Oral Surg. 18: 527-540, 1964.

BERGENHOLTZ, G. ; LEKHOLM, U. ; MILTHON, R. ; ENGSTRON, B.
Influence of apical overinstrumentation and overfilling on retreated root canals. J. Endod. 5(10): 310-14, 1979.

BORSUK, H.H. Endontic failures and retreatment. J. Am. dent. Ass., 55(4): 285-8, 1989.

COVIELLO, J. ; BRILLIANT, J.D. ; WRIGHT, J. Preliminary scanning electron microscopic study of chlororesin lateral condensation technique. J. Endod., 1(3): 54-62, 1977.

CRUMP, M.C. Differential diagnosis in endodontic failure. Dent. Clin. N. Amer., 23(4): 617-35, 1979.

DE DEUS, Q.D. Endodontia, 4. ed. Rio de Janeiro : MEDSI, 317-50, 1986.
545 p.

_____, Endodontia, 5. ed. Rio de Janeiro : MEDSI, 389-90, 1991, 545p.

DEZAN, JÚNIOR, E. ; HOLLAND, R. ; LOPES, H.P. Selamento marginal após o retratamento endodôntico. Influência do emprego de solvente e do tipo de material obturador. Revista Bras. Odonto., L.I. (4): 12-16, 1994.

DENZANGLES, B. La reprise de traitement : de nouvelles possibilites. Revue. Odonto-stomat, 15(5): 335-43, 1986.

FRIEDMAN, S. & STABHOLZ, A. Endodontic retreatment-case selection and technique. Part 1. Criteria for case selection. J. Endod., 12(1): 28-33, 1986.

_____ ; ROTSTEIN, I. ; SHAR-LEV, S. Bypassing gutta-percha root fillings with an automated device. J. Endod., 15(9): 432-37, 1989.

_____ ; STABHOLZ, A. ; TANSE, A. Endodontic retreatment-case Selection and Technique. Part 3. Retreatment techniques. J. Endod., 16(11): 543-9, 1990.

_____ ; MOSHONOV, J. ; TROPE, M. Efficacy of removing glass ionomer cement, zinc oxide eugenol, and epoxy resin sealers from retreated root canals. Oral Surg., 73: 609-12, 1992.

GAFFNEY, J.L. ; LEHMAN, J.W. ; MILE, M.J. Expanded use of ultrasonic scaler. J. Endod. 7: 228-229, 1981.

GILBERT, B.O. & RICE, R. Retreatment in endodontics. Oral Surg., 64(3): 333-8, 1987.

GOLDMAN, M. ; PEARSON, A.H. ; DARZENTA, N. Endodontic success-Who's reading the radiograph ?. Oral Surg., 33(3): 433-37, 1972.

GROSSMAN, L.I. A deep into the past and the future. Oral Surg., 37: 599-608, 1974.

_____ Endodontic failures. Dent. Clin. N. Amer., 16(1): 59-70 , 1987.

HELING, B. & TAMSHE, A. Evolution of the success of endodontically treated teeth. Oral Surg., 30(4): 533-6 , 1970.

HUNTER, R.K. ; DOBLECKI, W. ; PELEU JÚNIOR G.B. Halothane and eucalyptol as alternatives to chloroform for softening gutta-percha. J. Endod., 17(7): 310-12, 1991.

JENG, H. & ELDEEB, M. Removal of hard paste fillings from the root canal by ultrasonic instrumentation. J. Endod., 13(6): 295-8, 1987.

KAPLOWITZ, G.J. Evaluation of gutta-percha solvents. J. Endod., 16(11): 539-40., 1990.

_____. Evaluation of essential oils dissolve gutta-percha. J. Endod., 17 (9): 448-9, 1991.

_____. Effect of temperature on rectified turpentine oil as a gutta-percha solvent. J. Endod., 20(4): 173, 1994.

KLEIR, D.J. Nonsurgical retreatment of a postsurgical endontic failure. J. Endod., 10(11): 577-9, 1984.

KNAPP, D.E. Safer organic solvents. J. Am. Dent. Assoc., 72: 79-80, 1966.

KRELL, K.V. & NEO, J. The use of ultrasonic endodontic instrumentation in the retreatment of a paste-filled endodontic tooth. Oral Surg. 60: 100-2, 1985.

- LADLEY, R.W. ; CAMPBELL, A.D. ; HICKS, L. ; LI, S.H. Effectiveness of halothane used ultrasonic or hand instrumentation to remove gutta-percha from the root canal. J. Endod., 17(5): 221-4, 1991.
- LEONARDO, M.R. & LEAL, J.M. Endodontia, 2. ed. São Paulo : Panamericana, 300- 4, 1991. 414 p.
- LEVY, G. Un nouveau procede pour l'automatisation de la procédure endodontique. le Canal Finder. Chir. Dent. France, 266: 37-43, 1984.
- LÔE, H. The impact of research and tecnological advances on dental education. J. dental Educ., 45(10): 670-74, 1981.
- LOVDAHL, P.E. Endodontic Retreatment. Dent. Clin. N. Amer., 36(2): 473-89, 1992.
- LUCKS, S. Gutta-percha versus silver points in the practice of endodontics. N. Y. St. dental J., 31: 341-50, 1965.
- MACDONALD, M.N. & VIRE, D.E. Chloroform in the endodontic operator. J. Endod., 18(6): 301-03, 1992.
- MALLEDANT, Y. ; SIRPOUDHIS, L. ; TANGUY , M. Effects of halothane on human and rat hepatocyte cultures. Anesthesiology , 72: 526-34, 1990.
- MANDEL, E. Nettoyage et mise en forme lors du retraitement endodontique: une approche codifiée. Revue Odonto-stomat., 17(6): 475-88, 1988.

_____ & Friedman, S. Endodontic retreatment : a rational approach to root canal reinstrumentation. J. Endod., 18(11): 565-9, 1992.

MARTIN, H. & CUNNINGHAM, W. Endosonic endodontics: the ultrasonic synergistic system. Int. Dental J., 34: 198-203, 1984.

_____ ; CUNNINGHAM, W. ; NORRIS, J.P.; COTTON, S.R. Ultrasonic versus hand filing of dentin: a quantitativity study. Oral Surg. 49(1): 79-81, 1980.

MORSE, D.R. & WILCO, J.M. Gutta percha-eucapercha: a new look at an old technique. Gen. Dent., 26: 58-64, 1978.

_____ ; WILCKO, J.M. ; PULLON, P.A. ; LAWRENCE, M.F. ; PASSO, S.A. A comparative tissue toxicity evaluation of the liquid components of gutta-percha root canal sealers. J. Endod. 7(12): 545-58, 1981.

MOSHONOV, J. ; TROPE, M. e FRIEDMAN, S. Retreatment efficacy 3 months after obturation using glass ionomer cement, zinc oxide-eugenol and epoxy resin sealers. J. Endod., 20(2): 90-92, 1994.

PASCON, E.A. & SPANGBERG, L.S. In vitro cytotoxicity of root canal filling materils: 1. Gutta-pecha. J. Endod., 16: 429-33, 1990.

PÉCORA, J.D. ; SPANO, J.C. e BARBIN E.L. In vitro study on the softening of gutta-percha cones in endodontic retreatment. Braz. dent. J., 4(1): 43-7, 1993.

- PERICORD, D. ; EIDEEB, M. E. ; MESSER, H.H. Hand versus ultrasonic instrumentation : its effect on canal shape and instrumentation time. J. Endod., 12(9): 375-81, 1986.
- ROANE, J.B. ; SABALA, C.L. ; DUNCANSON, M.G. The balanced force concept for instrumentation of curved canals. J. Endod., 11: 203-11, 1985.
- RUDZI, E. ; BEVORA, N. ; CZERNIELEWSKI, A. Contact allergy to oil of turpentine : a 10 - year retrospective view. Contact Dermatitis, 24: 317-8, 1991.
- SANTOS, M. Análise comparativa "in vitro" da eficácia na desobturação dos canais radiculares entre as técnicas manual e sônica.(contribuição para o estudo). São Paulo, 1990. [Tese (Mestrado) - Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo - USP].
- SCHILDER, H. Filling root canals in three dimensions. Dent. Clin. N. Amer., 11: 773-44, 1967.
- _____. Cleaning and shaping the root canal. Dent. Clin. N. Amer., 18: 269-96, 1974.
- SELTZER, S. ; GREEN, D.B. ; WEINER, N. A scanning electron microscope examination of silver cones removed from endodontically retreated teeth. Oral Surg., 33: 589-605, 1972.

- SMITH, J.W. ; CRISP, J.P. ; DENNIS, L.T. A survey : controversies in endodontic treatment and retreatment. J. Endod. , 7(10): 477-83, 1981.
- SPANGBERG, L & ENGSTROM, B. Studies on root canal medicaments II. Cytotoxic effect of medicaments used in root canal filling. Acta Odontol. Scand. , 35 : 183-6, 1967.
- _____ & LANGE LAND, K. Biologic effects of dental material. I. Toxicity of root canal filling materials on HeLa cells in vitro. Oral. Surg. , 35: 402-14, 1973.
- STABHOLZ, A. & FRIEDMAN, S. Endodontic retreatment-case selection and technique. Part 2 : Treatment planning for retreatment. J. Endod. , 14 (12): 606-14, 1988.
- STAMOS, D.E. ; STAMOS, D. G. ; PERKINS, S. K. Retreatodontics and ultrasonics. J. Endod. , 14(1): 39-42 , 1988.
- SWARTZ, D.B. ; SKIDMORE, A.E.; GRIFFIN JÚNIOR, J. A. Twenty years of endodontic sucess and failure. J. Endod. , 9(5): 198-202, 1983.
- TAINTOR, J.F. ; INGLE, J. ; FAHID, A. Retreatment versus further treatment. Clin. Prevent. Dent. , 5(5): 8-14 , 1983.
- TAMSE, A. ; UNGER, U. ; METZGER, Z.; ROSEMBERG, M. Gutta-percha solvents - A comparativit study. J. Endod. , 12(8): 337-9, 1986.

TIDMARSH, B.G. Preparation of the root canal. Int. Endod. Journal , 15: 53-61, 1982.

UNITED STATES FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Chloroform, use as an ingredient (active or inactive) in drug products. Federal Register Printing Office., 1976.

VALDRIGHI, L. Influência dos espaços vazios nos resultados dos tratamentos de canais radiculares. Avaliação radiográfica e histopatológica. Piracicaba, 1976. [Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP] .

_____ ; BIRAL, R.R.; PUPO, J. ; SOUZA FILHO, F.J. Técnica de Instrumentação que incluem instrumentos rotatórios no preparo dos canais radiculares. In : Leonardo, M. & Leal, J., Endodontia - Tratamento dos canais Radiculares- 2.ed. São Paulo : Panamericana, 290-299, 414 p, 1991.

VAN VELZEN, T. ; DUIVENVOORDER, M.A.; SCHUURS, A.H.B. Probabilities of success and failure in endodontic treatment : A Bayesian approach. Oral Surg., 52(1): 85-90, 1981.

WENBERG, A. Biological evaluation of root canal sealers using "in vitro" and "in vivo" methods. J. Endod., 6: 784-7, 1980

_____ & ORSTAVIK, D. Evaluation of alternative to chloroform in endodontic practice. Endod. Dent. Traumatol., 5: 234-7, 1989.

WILCOX, L.R. ; KRELL, K.V. ; MADISON, S. ; RITTMAN, B. Endodontic retreatment : evolution of gutta-percha and sealer removal. J. Endod., 13(9): 453-7, 1987.

_____ Endodontic retreatment and chloroform as the step in reinstrumentation. J. Endod., 15(3): 125-8, 1989.

WOURMS, D.J. ; CAMPBELL, A.D. ; HICKS, M.L. ; PELLEU, G.B. Alternative solvents to chloroform for gutta-percha removal. J. Endod., 16(5): 224-6, 1990.

ZUOLO , M. L. ; IMURA, N. ; FERREIRA, M.O.F. Endodontic retreatment of thermafyll or lateral condensation obturations in post space prepared teeth. J. Endod., 20 (1): 9-12, 1994.