

ENEIDA BARROS SANTOS DE ARAÚJO

**AVALIAÇÃO DOS FATORES RELACIONADOS AO
INSUCESSO ENDODÔNTICO COM PERDA DO
ELEMENTO DENTÁRIO**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de
Piracicaba - Universidade Estadual de Campinas,
para obtenção do Título de Doutor em Clínica
Odontológica – Área de Endodontia.

Piracicaba

2000

UNICAMP

BIBLIOTECA CENTRAL

SEÇÃO CIRCULANTE

ENEIDA BARROS SANTOS DE ARAÚJO

**AVALIAÇÃO DOS FATORES RELACIONADOS AO
INSUCESSO ENDODÔNTICO COM PERDA DO
ELEMENTO DENTÁRIO**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de
Piracicaba - Universidade Estadual de Campinas,
para obtenção do Título de Doutor em Clínica
Odontológica – Área de Endodontia.

Orientadora: Profa. Dra. Brenda Paula Figueiredo de Almeida Gomes

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Brenda Paula Figueiredo de Almeida Gomes

Prof. Dr. Fabrício Batista Teixeira

Prof. Dr. Francisco José de Souza Filho

Profa. Dra. Izabel Cristina Froner

Profa. Dra. Márcia Carneiro Valera

Piracicaba

2000

Este exemplar foi devidamente corrigido,
de acordo com a Resolução CCPG-036/83
CPG, 02/03/2001
Assinatura do Orientador

N.º CHAMADA
UNICAMP
 Ar 15a
 V. _____ Ex. _____
 TOMBO BC/ 44348
 PROC. 10705101
 C ☐ D ☒
 PREC. R\$ 11,00
 DATA 10/05/01
 N.º CPD _____

CM-00155174-2

Ficha Catalográfica

Ar15a

Araújo, Eneida Barros Santos de.

Avaliação dos fatores relacionados ao insucesso endodôntico com perda do elemento dentário. / Eneida Barros Santos de Araújo. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2000.
 xxvi. 118p. : il.

Orientadora : Profª Drª Brenda Paula Figueiredo de Almeida Gomes.

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Endodontia. 2. Epidemiologia. 3. Bactéria. I. Gomes, Brenda Paula Figueiredo de Almeida. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marilene Girello CRB/8-6159, da Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP.



FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de DOUTORADO, em sessão pública realizada em 05 de Dezembro de 2000, considerou a candidata ENEIDA BARROS SANTOS DE ARAUJO aprovada.

1. Profa. Dra. BRENDA PAULA FIGUEIREDO DE ALMEIDA GOMES

2. Profa. Dra. MARCIA CARNEIRO VALERA

3. Profa. Dra. IZABEL CRISTINA FRONER

4. Prof. Dr. FRANCISCO JOSE DE SOUZA FILHO

5. Prof. Dr. FABRICIO BATISTA TEIXEIRA

*“A função primordial da educação e da ciência não é só
acrescentar mais anos à vida, mas acrescentar
mais vida aos anos”.*

Joan Osborn

Dedico

*Ao meu esposo **Paulo**, companheiro de todas as horas, incentivando-me e vibrando a cada nova conquista, partilhando com amor todos os momentos e à minha filha **Luisa**, que traz mais alegria e amor à minha vida.*

*Aos meus pais **Samuel** e **Edla**, que continuam a ser exemplos para minha vida, meu amor e gratidão.*

AGRADECIMENTOS

*Ao único **Deus**, pela presença e soberania demonstradas em
cada momento da minha vida.*

*Às minhas irmãs, **Sandla** e
Suely e à sobrinha **Camilla**,
pelo estímulo e
companheirismo, facilitando a
minha caminhada.*

*À minha orientadora, **Profa.***

Dra. Brenda Paula

Figueiredo de Almeida

***Gomes**, pelos ensinamentos*

transmitidos, orientação,

confiança e disponibilidade.

*Ao **Prof. Dr. Luiz Valdrighi**, pelo
incentivo, respeito e ensinamentos
passados, mostrando as qualidades de
um Mestre na formação de discípulos.*

*Ao **Prof. Dr. Francisco José de Souza
Filho**, responsável pela área de
Endodontia pela solicitude e orientação,
mostrando-me seus conhecimentos,
sempre com desprendimento.*

À **Faculdade de Odontologia de Piracicaba**, pela oportunidade de realização deste curso de Doutorado.

A **CAPES** que viabilizou esta pesquisa.

Ao Prof. Dr. **Antonio Wilson Sallum**, Diretor da Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

À Profa. Dra. **Altair A. Del Bel Cury**, Coordenadora geral dos cursos de pós-graduação da Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

À Profa. Dra. **Brenda Paula Figueiredo de Almeida Gomes**, Coordenadora do curso de pós-graduação em Clínica Odontológica da Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

Aos Professores Dr. **Joélis Pupo**, Dr. **Alexandre Augusto Zaia**, Dr. **Caio Cezar Randi Ferraz** e Dr. **Fabício Batista Teixeira** da Endodontia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, pelo apoio e orientações.

Ao Professor Dr. **Antônio Carlos Pereira** da Odontologia Social da Faculdade de Odontologia de Piracicaba pela colaboração.

Ao Professor **Elliot W. Kitajima** da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/USP – Núcleo de Apoio à Pesquisa/Microscopia Eletrônica, pela utilização do equipamento.

A Profa. **Regina Célia Peres**, pela amizade, convivência e apoio imprescindíveis.

A Profa. **Ericka Pinheiro**, pela colaboração e estímulo.

Aos colegas de curso **Cícero**, **Ezilmara**, **João**, **Ronaldo**, **Soraia** e **Tetis** pela troca de experiências, convivência, estímulo e cooperação.

A Sra. **Maria Aparecida Buscariol** e Sr. **Rubens Marques Payão**, técnicos do laboratório de Endodontia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, pelo auxílio no processamento histológico.

A Srta. **Denize Lumena de Pinho** e ao **Adailton dos Santos Lima**, pela colaboração em diversas fases do curso.

A bibliotecária **Heloisa Maria Ceccotti**, pela contribuição com a normatização bibliográfica.

A todos aqueles com os quais convivi e que contribuíram para tornar viável este trabalho.

SUMÁRIO

CAPÍTULO	Página
LISTAS	
I. Ilustrações	1
II. Figuras	1
RESUMO	5
ABSTRACT	7
1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO DA LITERATURA	13
2.1 Insucesso do tratamento endodôntico	13
2.2. Estudo clínico, radiográfico e histopatológico dos insucessos endodônticos	17
2.3. Microbiologia dos canais radiculares infectados	25
2.4. Microinfiltração coronária	33
3. PROPOSIÇÃO	39

4. MATERIAL E MÉTODOS	41
5. RESULTADOS	55
6. DISCUSSÃO	77
7. CONCLUSÃO	89
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91
ANEXOS	
Anexo I – Termo de consentimento	113
Anexo II – Certificado do Comitê de Ética em Pesquisa	117

Figura. 5.3.1. Análise em MEV da região apical de dente com lesão e reabsorção periapical (50X).	63
Figura 5.3.2. Visualização através de MEV de espaço existente entre o material obturador e a parede do canal radicular (50X).	65
Figura 5.3.3. Superfície do terço médio do canal radicular de dente com lesão periapical, apresentando túbulos dentinários com bactérias – MEV (5000X).	67
Figura 5.4.1. Pré-molar superior com bifurcação apical (15X).	69
Figura 5.4.2. Pré-molar superior sobreobturado (15X).	71
Figura 5.4.3. Ramificações anatômicas do molar inferior (15X).	73
Figura 5.4.4. Pré-molar com obturação aquém do ápice (15X).	75

RESUMO

Microrganismos exercem influência no desenvolvimento de doenças pulpare e periapicais, e juntamente com a ausência de selamento coronário, falhas no preparo químico-mecânico, limite e qualidade da obturação, determinam o insucesso do tratamento endodôntico. O objetivo deste trabalho foi investigar os fatores relacionados ao insucesso resultando em perda do elemento dental de 58 dentes endodonticamente tratados, os quais foram extraídos por especialistas e alunos da FOP/UNICAMP. Os dentes foram coletados imediatamente após a extração, fixados em solução de formalina a 10% e radiografados em diferentes angulações para avaliação da qualidade da obturação endodôntica e posterior estudo histobacteriológico, da microinfiltração e morfologia do sistema de canais radiculares. Algumas amostras foram acondicionadas em solução de glutaraldeído a 2,5% para estudo em microscopia eletrônica de varredura para verificação da presença de bactérias nos túbulos dentinários. Os seguintes dados foram coletados: idade, sexo, dente, fratura, selamento coronário, lesão periapical e endo-perio, reabsorção, entre outros. Os resultados indicam uma relação entre ausência de selamento coronário, limite da obturação, lesão endo-periodontal com a presença de microrganismos nos túbulos dentinários e conseqüente aumento nos índices de insucesso da terapia endodôntica ($p < 0,05$ – teste de χ^2 de Pearson ou Fisher). Pode-se concluir que a preservação de dentes tratados endodonticamente depende não apenas de fatores relacionados à técnica endodôntica, mas também de procedimentos restauradores e condições periodontais, entre outros.

Palavras-chave: endodontia; epidemiologia; bactéria.

ABSTRACT

Factors related to the failure of endodontic treatment with lost root filled teeth.

Microorganisms play an important role in the development of pulp and periapical lesions and along with the lack of coronal restoration, inadequate biomechanical preparations, level and quality of filling are related to the failure of endodontic treatment. The aim of this work was to analyse the factors involved with the failure followed by extraction of 58 root filled-teeth performed by specialists and undergraduate students of the Dental School of Piracicaba-UNICAMP-SP-Brasil. Some teeth were placed in individual bottles containing 10% neutral buffered formalin, radiographed at different angles for evaluation of the quality of root canal filling and further for the bacteriological, microleakage and root canal morphology studies. Others were placed in individual bottles containing 2.5% glutaraldehyde solution to be investigated under scanning electron microscopic (SEM) in order to study the presence of bacteria in the dentinal tubules. The following data were recorded: age, gender, tooth, fracture, presence of coronary seal, periapical and endo-perio lesions, reabsorption, among others. Statistically significant results (Pearson χ^2 ; $p < 0.05$) were found between: lack of coronal seal, apical limit, endo-perio lesion and microorganisms into dentinal tubules with the increase of root canal failure. It was concluded that the preservation of endodontically-treated teeth depends not only on the factors related to the endodontic technique but also on the restorative procedures and periodontal conditions, among others.

Keywords: endodontics; epidemiology; bacteria.

1. INTRODUÇÃO

Microrganismos exercem um papel fundamental no desenvolvimento de doenças pulpares e periapicais, sendo também a principal causa dos insucessos pós-tratamento endodôntico (KAKEHASHI *et al.*, 1965; SUNDQVIST, 1976; ZAVISTOSKI *et al.*, 1980; GOMES *et al.*, 1994ab; 1996a). A infecção pulpar é geralmente uma extensão da contaminação oral. Existem diferentes vias de acesso pelas quais a microbiota oral pode atingir a polpa. Os caminhos mais comuns são através das lesões cariosas e via preparo cavitário, que frequentemente expõem túbulos dentinários ao ataque bacteriano. Outras vias incluem canais laterais, acessórios, interradiculares; deltas e forames apicais; reabsorções internas e externas; procedimentos iatrogênicos; fraturas e via anacorese hematogênica (WHITE, 1976).

Os microrganismos capazes de colonizar a polpa têm aproximadamente 1/3 do diâmetro dos túbulos dentinários, os quais variam de 0,5 a 3,0 microns. Bactérias poderão se multiplicar nos túbulos dentinários, sistema de canais radiculares e tecidos periapicais, se estes ambientes fornecerem condições favoráveis ao seu crescimento (MARSH & MARTIN, 1992, GOMES, 1995).

O tratamento endodôntico visa o saneamento do canal radicular,

eliminando restos orgânicos em decomposição, bactérias e seus produtos através do preparo químico-mecânico dos canais radiculares, seguido de uma obturação hermética da cavidade pulpar. Entretanto, muitas regiões do sistema de canais radiculares (i.e., ramificações, túbulos dentinários, etc.) não entram em contato com os instrumentos, agentes químicos irrigantes e medicamentos endodônticos, permitindo a permanência de debris bacterianos nessa região. Caso a obturação não resulte em um selamento adequado, a percolação de fluido tecidual ou saliva servirá de substrato para que microrganismos remanescentes cresçam e multipliquem-se, podendo acarretar danos aos tecidos periapicais (SIQUEIRA Jr *et al.*, 1996). Ainda não é claro, porém, se estes microrganismos apresentariam uma resistência específica aos irrigantes e medicamentos usados durante o tratamento endodôntico ou se teriam uma habilidade particular de sobreviver no ambiente nutricional restrito dos canais radiculares obturados (SUNDQVIST *et al.*, 1998).

O tratamento do sistema de canais radiculares está baseado no princípio de que com a remoção do estímulo nocivo, estabelece-se condições para o processo de reparo da região periapical, no entanto, havendo espaço entre a obturação e as paredes do canal, fluidos teciduais, microrganismos e debris irão estagnar-se, causando irritação aos tecidos periapicais (MALOOLEY *et al.*, 1979). O índice de sucesso endodôntico é alto, cerca de 85 a 90% (SJÖGREN *et al.*, 1990), quando existe uma redução no número destas bactérias, devido à falta de suprimento nutricional. Estudos têm mostrado que a maioria dos insucessos do

tratamento endodôntico está relacionada com a presença de bactérias em canais não-instrumentados, em canais preparados e obturados incompletamente, em fraturas radiculares verticais e em reabsorções radiculares externas (VIRE, 1991; LIN *et al.*, 1992; PETERS *et al.*, 1995).

Entretanto, vários outros fatores podem estar relacionados com o insucesso do tratamento endodôntico, tais como condições sistêmicas do paciente, idade, sexo, entre outros. Seria importante avaliar quais destas variáveis poderiam influenciar no prognóstico do tratamento endodôntico se quisermos aumentar o tempo de permanência destes dentes na cavidade oral.

Como o tratamento endodôntico é realizado para prolongar a vida útil do dente, cirurgiões-dentistas deveriam ter alguma indicação dos fatores relacionados com a perda de dentes endodonticamente tratados. Se a perda do elemento dental estiver mais relacionada a fatores que podem ser determinados durante o planejamento do tratamento, uma atenção maior a estes fatores poderia minimizar o excesso de tratamento de dentes com prognóstico questionável. Se a perda dos dentes estiver mais associada aos procedimentos endodônticos ou restauradores pós-obturação endodôntica, uma reavaliação destes procedimentos deveria ser indicada. Em todos estes casos, esta informação deve ser transmitida aos pacientes, que poderiam utilizá-la como uma base para se tomar decisões relacionadas à sua saúde.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Insucesso do tratamento endodôntico

Diversos fatores podem levar ao insucesso da terapia endodôntica como inadequado controle da assepsia; deficiência da abertura coronária, instrumentação e obturação; perda do selamento coronário provisório ou definitivo; infecção extra-radicular; extrusão de material obturador ou outros materiais acarretando reações de corpo estranho (NAIR *et al.*, 1999). Outras causas também envolvidas são a presença de doença periodontal, trauma, fatores de ordem geral (sexo, idade, dente, estado pulpar e periapical pré-operatórios) além dos aspectos restauradores, os quais previnem a penetração bacteriana no canal já obturado ou impedem o crescimento dos microrganismos remanescentes (SELTZER *et al.*, 1963; HARTY *et al.*, 1970; CRUMP, 1979; HOLLAND *et al.*, 1991; VIRE, 1991; GUTMANN, 1992; LIN *et al.* 1992; OGUNTEBI, 1994; PETERS *et al.*, 1995; MOLANDER *et al.* 1998).

A anatomia interna dos dentes, especialmente da região apical, também tem influência no prognóstico do tratamento endodôntico. MORFIS *et al.* (1994) estudando os ápices de dentes humanos através de microscopia eletrônica de varredura, encontraram uma complexa morfologia apical, com relação ao número de forames principais e acessórios entre os pré-molares, relacionando

estes achados com o alto índice de insucesso destes dentes, mesmo que radiograficamente estivessem bem obturados. WADA *et al.* (1998) após apicectomia de dentes endodonticamente tratados, mas com lesões periapicais que não regrediram após tratamento convencional, diafanizaram os ápices removidos e observaram a presença de ramificações em 70% dos casos. Seus achados confirmaram os de PEIKOFF *et al.* (1985) e GUERISOLI *et al.* (1998) que reportaram a íntima relação entre a complexidade anatômica do sistema de canais radiculares e a ocorrência de lesões persistentes.

Verificando as causas do insucesso do tratamento do sistema de canais radiculares que resultaram em perda do elemento dentário, SJÖGREN *et al.* (1990) relataram que dos 68 dentes com tratamento endodôntico que foram extraídos num período de 8-10 anos na Universidade de Umea - Suécia, 3 destes foram devido à perfuração radicular durante o preparo para núcleo protético, 2 por problemas endodônticos, 21 por fraturas radiculares, 11 por cáries, 10 por problemas periodontais e 21 por razões desconhecidas.

VIRE (1991) avaliando as causas das extrações de 116 dentes endodonticamente tratados numa clínica dentária militar – Fort Bragg - EUA durante um ano, observaram que 59,4% foram por problemas protéticos, 32% por razões periodontais e 8,6% por motivos endodônticos. Dentre os fatores protéticos, as fraturas coronárias representaram o maior percentual, sendo elas oriundas da inadequada colocação de pinos. Dependendo da extensão da fratura,

torna-se impossível a restauração do dente, sendo necessária sua extração. Os fatores de origem endodôntica incluem fraturas radiculares, falhas de instrumentação e reabsorções resultantes de incompleta obturação. Em relação aos fatores periodontais são incluídos os pacientes idosos que apresentam amputações e retenções radiculares, estas para a colocação de “overdentures”. O autor conclui que muitos dentes são perdidos após a terapia endodôntica muito mais por razões de deficientes restaurações do que resultante de tratamento endodôntico inadequado.

ECKERBOM *et al.* (1992) reportaram que entre os pacientes que freqüentaram a Faculdade de Odontologia de Uppsala - Suécia para tratamento endodôntico, os que apresentaram dentes com lesão periapical pré-operatória, obturação radicular com mais de 2mm aquém do ápice, ou com selamento coronário inadequado foram mais propícios a perderem estes dentes num período de 5 a 7 anos, do que os que não apresentaram estes fatores.

NOBUHARA & DEL RIO (1993) avaliaram através de biópsias, os tecidos periapicais de dentes portadores de lesões periapicais persistentes ao tratamento endodôntico. Os autores relataram a prevalência de granulomas após 2 anos da conclusão do tratamento, indicando a cirurgia periapical para estes dentes.

CAPLAN & WEINTRAUB (1997) estudando as causas da perda de 96 dentes endodonticamente tratados numa clínica dentária em Portland - EUA, de 1987 a 1994, reportaram que 22% foram extraídos por problemas periodontais, 20% por fraturas verticais radiculares, 10% por fraturas não-restauráveis, 25% por outras razões e 7% por razões desconhecidas. O intervalo médio entre o acesso coronário e a extração foi de 3 anos e 75% foram perdidos em 5 anos. Os autores observaram que além dos fatores acima mencionados, outras variáveis tais como o número de contatos proximais, número de dentes perdidos, presença de placa, idade do paciente e história de injúria facial também estão envolvidas na perda do elemento dentário.

FUSS *et al.* (1999) também estudaram as causas de extrações de dentes endodonticamente tratados, sendo que as relacionadas aos procedimentos restauradores foram preponderantes (43,5%), seguidas pelo inadequado tratamento do sistema de canais radiculares (21,2%) e fraturas verticais (10,9%). Estas últimas muitas vezes só são diagnosticadas após o tratamento radical, limitadas pelo aparecimento de sinais e/ou sintomas, os quais podem ser confundidos com insucesso do tratamento, estruturas anatômicas ou lesões periodontais (FACHIN, 1993).

2.2. Estudo clínico, radiográfico e histopatológico dos insucessos endodônticos

Muitas informações sobre epidemiologia endodôntica são resultantes de estudos clínicos efetuados por endodontistas, sendo no entanto escassas (ERIKSEN, 1991). O conhecimento sobre a distribuição de doenças na sociedade é um complemento necessário ao conhecimento dos fatores etiológicos, sintomatologia, tratamento necessário e prognóstico. Estudos epidemiológicos mostram diferenças nos resultados do tratamento endodôntico entre especialistas e clínicos, devido a erros de interpretação radiográfica, qualidade do tratamento, presença de material restaurador e conhecimento da anatomia interna (PEIKOFF *et al.*, 1985; KVIST *et al.*, 1989; ERIKSEN & BJERTNESS, 1991; MARQUES *et al.*, 1998; FUSS *et al.*, 1999).

A análise epidemiológica pode ser relevante para a obtenção do diagnóstico e formulação do planejamento em determinados casos clínicos (ÇALISKAN & PEHLIVAN, 1996; EL-SWIAH & WALKER, 1996; HEPWORTH & FRIDMAN, 1997; SAUNDERS & SAUNDERS, 1998), constituindo uma fonte de conhecimento necessária ao sucesso do tratamento endodôntico.

O tempo de avaliação da terapia endodôntica é ponto de discórdia, variando de seis meses a quatro anos (STRINDBERG, 1956; KERSTEN *et al.*,

1987; SJÖGREN *et al.*, 1990) ou por toda a vida (SELDEN, 1974). O percentual de sucesso é outro ponto de variação devido aos critérios avaliados, procedimentos e período de observação (SJÖGREN *et al.*, 1990). As comparações entre pesquisas diferentes tornam-se difíceis devido à quantidade de componentes avaliados, que às vezes não podem ser comparados, e aos critérios para avaliação de sucesso que não são padronizados (STRINDBERG 1956; SMITH *et al.*, 1993).

Segundo SMITH *et al.* (1993) o grau de sucesso do tratamento endodôntico na literatura varia de 70 a 97%, não havendo uma definição clara do que constitui sucesso ou insucesso. Muitos autores consideram que a manutenção do dente sem sintomatologia constitui sucesso, mesmo que radiograficamente a obturação não seja considerada satisfatória. Outros relatam que além da ausência de sinais e/ou sintomas, o completo reparo ósseo deve ser comprovado radiograficamente. Insucesso pode ocorrer muitos anos após o tratamento, sendo necessária uma constante preservação, não havendo um período específico crítico após o qual o insucesso é improvável.

O método comumente empregado para avaliação do tratamento do sistema de canais radiculares tem sido o radiográfico que, no entanto é questionável devido à variabilidade das interpretações mesmo de um só examinador (VIRE, 1991; SMITH *et al.*, 1993). ZAKARIASEN *et al.* (1984)

relataram que observando as imagens radiográficas, diferentes examinadores têm diferentes percepções e o mesmo examinador ao observar a mesma radiografia repetidas vezes também o faz de maneira variada, havendo variações intra e interavaliadores. Os autores indicam tomada radiográfica em três angulações diferentes (orto-radial, mesial e distal) para aumentar concordância entre observadores de 70% para 87%.

O exame radiográfico não indica a situação histológica do periápice, independentemente da padronização da angulação, distância filme-dente e qualidade do filme (MALLOLEY *et al.*, 1979).

Através de microscopia eletrônica de varredura, DELZANGLES (1989) relatou que as reabsorções só são detectadas radiograficamente se forem extensas. O autor observou a presença de reabsorções apicais como também reabsorções nas paredes radiculares do terço apical de todos os dentes portadores de lesões.

Os fatores que influenciam no prognóstico do tratamento do sistema de canais radiculares são: estado pré-operatório (polpa e periápice), tamanho da lesão periapical pré-existente, qualidade do tratamento, dente, número de contatos proximais, presença de sinais e/ou sintomas, extensão da obturação, composição da microbiota, limite da obturação, sexo, idade, selamento coronário, manutenção da cadeia asséptica durante todo o tratamento endodôntico,

anatomia, dentre outros (STRINDBERG, 1956; SELTZER *et al.*, 1963; STORMS 1969; HARTY *et al.*, 1970; TAVANO *et al.*, 1971; KERSTEN *et al.*, 1987; VIRE, 1991; SJÖGREN *et al.*, 1990; LIN *et al.*, 1992; MORFIS *et al.*, 1994; CAPLAN & WEINTRAUB, 1997; SUNDQVIST *et al.*, 1998; WADA *et al.*, 1998).

SELTZER *et al.* (1963) analisaram os fatores que influem no processo de reparo pós-tratamento endodôntico e concluíram que o maior percentual de sucesso ocorreu entre pacientes jovens, sendo menos favorável nos casos onde havia presença de áreas de rarefação.

Avaliando o insucesso endodôntico através de achados clínicos radiográficos e histológicos, SELTZER *et al.* (1967ab) observaram uma associação entre a presença de doença periodontal e o insucesso da terapia do sistema de canais radiculares, com prevalência entre os dentes superiores e entre o grupo de 31 a 60 anos. O tempo de permanência do elemento dental pós-tratamento endodôntico foi de 2 a 10 anos, havendo, no entanto uma maior incidência de insucesso após 2 anos.

O objetivo principal da obturação é criar um bom selamento em toda a extensão do sistema de canais radiculares, desde a coroa até o ápice. A obturação elimina espaços vazios, perpetuando a desinfecção obtida após o preparo químico-mecânico e reduzindo os riscos de uma re-infecção. Fluidos

periapicais decorrentes de canais mal obturados podem infiltrar para o interior do sistema de canais radiculares e fornecer nutrientes às bactérias que irão proliferar e atingir os tecidos periapicais via microinfiltração, podendo iniciar uma inflamação periapical (LOPES *et al.*, 2000).

A obturação incompleta do canal é considerada uma das principais causas do insucesso endodôntico porque propicia uma oportunidade para que microrganismos e/ou seus produtos penetrem através do sistema de canais radiculares para o interior dos tecidos periapicais. Clinicamente a qualidade da obturação pode ser determinada apenas pela visualização radiográfica, sendo considerada de boa qualidade se não houver espaços vazios, estando o material obturador bem adaptado às paredes do canal e próximo ao ápice. A radiografia deve ser tirada nos sentidos orto-radial, mesial e/ou distal devido à ausência da terceira dimensão que é o sentido vestibulo-lingual (KERSTEN *et al.*, 1987).

Em 1979, BERGENHOLTZ *et al.* avaliaram a influência da sobreobturação no índice de sucesso de dentes submetidos ao retratamento e relataram a permanência da lesão periapical em 65% dos casos onde houve sobreobturação mesmo após 2 anos de preservação.

O efeito da sobreextensão no prognóstico do tratamento pode ser devido a sobreinstrumentação que leva raspas de dentina para os tecidos

periapicais, intensificando o processo inflamatório e dificultando a reparação da região periapical (SJÖGREN *et al.*, 1990).

Avaliando a incidência de necrose pulpar na Clínica Odontológica da Universidade de Bergen – Noruega, no período de 1964 – 1969, MOLVEN (1976) relatou predominância de pacientes do sexo feminino, idade adulta, dentes superiores, sendo os molares os mais atingidos. O sexo e a idade influenciaram no prognóstico, visto que a cárie e doença periodontal também estão relacionados com eles, esta última contribuindo diretamente para a extração.

Alterações anatômicas podem interferir diretamente no percentual de sucesso endodôntico. A presença de sulcos radiculares tem sido um enigma para os endodontistas pela possibilidade de comunicação entre a polpa e os tecidos periodontais, sendo o prognóstico do tratamento diretamente relacionado à complexidade do defeito (PEIKOFF *et al.*, 1985).

O sucesso da terapia endodôntica está diretamente relacionado ao selamento não apenas do sistema de canais radiculares, mas também à qualidade do selamento apical e coronário. Investigando a relação entre a qualidade da obturação endodôntica e o remanescente desta obturação nos casos de preparo de espaço para a colocação de pinos intra-radulares, KVIST *et al.* (1989) relataram que a utilização do pino por si só não interfere no sucesso do tratamento, não havendo diferenças significativas na frequência de lesões

periapicais de dentes com ou sem a utilização de pinos. No entanto nos casos onde o remanescente obturador foi inferior a 3mm, houve uma associação deste fator com a presença de lesões periapicais.

Estudando os tratamentos endodônticos realizados na Inglaterra e no País de Gales entre 1948 até 1987, FARREL & BURKE (1989) observaram um crescente aumento deste tratamento em relação à extração dentária, com um maior pico em 1984, maior incidência entre 21 a 30 anos, sendo os dentes anteriores os mais acometidos.

Em um estudo *in vitro* comparativo, McDONALD *et al.* (1990) avaliaram a resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente, observando que a utilização de pinos intra-radiculares não aumenta a resistência.

O diagnóstico das fraturas radiculares é difícil, sendo geralmente causadas por fatores como excesso de força empregada durante a condensação lateral da guta-percha, técnica obturadora, instrumentações excessivas com limas Hedströen e instrumentos rotatórios, pressões resultantes da colocação de pinos, entre outros. Entretanto não há relação entre fraturas radiculares e a utilização de pinos pré-fabricados e traumas oclusais (MORFIS, 1990; FACHIN, 1993).

ERIKSEN & BJERTNESS (1991) estudaram a prevalência de periodontite apical e detectaram 44% de dentes tratados endodonticamente

apresentando lesões periapicais visíveis radiograficamente, havendo uma correlação significativa entre a qualidade da obturação do sistema de canais radiculares e a presença de periodontite apical.

Avaliando 1010 tratamentos endodônticos da Temple University Dental School - EUA, através de exame radiográfico e correlacionando a qualidade da obturação endodôntica à qualidade da restauração coronária, RAY & TROPE (1995) relataram que a qualidade técnica da restauração foi significativamente mais importante do que a qualidade do tratamento endodôntico para determinação da reparação da região periapical.

A prevalência de periapicopatias em pacientes adultos de Portugal foi analisada por MARQUES *et al.* (1998) através de radiografias panorâmicas. Os autores observaram a ocorrência de 54% de tratamentos inadequados, dentre os quais, 22% apresentavam lesões periapicais relacionadas a este procedimento.

2.3. Microbiologia dos canais radiculares infectados

A microbiota de canais obturados com insucesso consiste predominantemente de anaeróbios facultativos que são menos susceptíveis aos agentes antimicrobianos, persistindo com maior frequência em tratamentos endodônticos inadequados, diferindo da microbiota de canais necrosados. MOLANDER *et al.* (1998), através de análise microbiológica de dentes obturados portadores de lesões periapicais, observaram uma predominância de *Enterococcus* spp. (32%).

Pouca informação existe sobre os microrganismos que podem persistir no canal após a obturação. Alguns estudos (MOLANDER *et al.*, 1994; GOMES *et al.*, 1994ab, 1996a; SUNDQVIST *et al.*, 1998) relataram que a microbiota detectada em dentes já obturados endodonticamente pode ser caracterizada como monoinfecções de microrganismos predominantemente Gram-positivos, com proporções semelhantes de facultativos e de anaeróbios estritos, tais como *Enterococcus faecalis*, *Candida albicans* e *Propionibacterium acnes*. Esta composição difere significativamente das infecções de canais não-tratados, os quais apresentam tipicamente uma microbiota polimicrobiana, com percentagem relativamente igual de bactérias Gram-positivas e Gram-negativas e dominada por anaeróbios estritos. Por outro lado, organismos como *Actinomyces israelii* e

Propionibacterium propionicum apresentam a capacidade de se multiplicar extraradicularmente sendo um dos fatores responsáveis pela não regressão da lesão periapical, devido a sua permanência nos tecidos periapicais (SUNDQVIST *et al.*, 1998).

Atualmente são reconhecidos mais de 300 diferentes grupos bacterianos como habitantes normais da cavidade bucal, possuindo a capacidade de infectar os canais radiculares. Entretanto, apesar da semelhança com a microbiota complexa da bolsa periodontal, a microbiota dos canais radiculares é relativamente simples. O crescimento e a colonização bacteriana dos tecidos pulpares, periodontais e periapicais são influenciados por fatores seletivos. Tais fatores incluem suprimento nutricional, baixo potencial de oxi-redução, interações bacterianas, temperatura, pH, defesas do hospedeiro, presença de agentes antimicrobianos, natureza dos organismos e sua localização e interações bacterianas. Estas pressões seletivas operando no ambiente intrapulpar, irão propiciar que certas bactérias sejam capazes de sobreviver e multiplicar nos canais em detrimento de outras (MARSH & MARTIN, 1992; GOMES *et al.*, 1996c).

Bactérias presentes em canais infectados incluem um grupo restrito de espécies comparadas a microbiota bucal. O meio ambiente do sistema de canais radiculares permite o crescimento de bactérias anaeróbias capazes de fermentação de aminoácidos e de peptídeos, e de bactérias facultativas, cuja fonte energética principal é obtida através da fermentação de carboidratos

bacterianos (SUNDQVIST, 1994). Na evolução do processo infeccioso pulpar, interações entre as várias espécies microbianas exercem um papel fundamental no equilíbrio entre organismos e o hospedeiro. Estas associações podem ser positivas ou negativas, dependendo se o crescimento de um organismo favorece o crescimento de outro (associações positivas) ou se a relação é inibitória para somente um organismo ou para os dois (associações negativas) (GOMES *et al.* 1994b). Combinações de bactérias são mais potentes em induzir um estado patológico no hospedeiro (i.e., periodontite apical) do que espécies isoladas (KEUDELL & CONTE, 1976; FABRICIUS *et al.*, 1982). Certas combinações bacterianas (e.g., *Prevotella* spp. / *Peptostreptococcus* spp.) parecem estar relacionadas com o aparecimento de sinais e sintomas de origem endodôntica (LANGELAND *et al.*, 1977; GOMES *et al.*, 1996a).

A microbiota de canais abertos, ou seja, expostos à cavidade bucal, é diferente de canais fechados, onde a composição bacteriana é predominantemente anaeróbica, enquanto que nos canais abertos, os microrganismos são basicamente facultativos (KEUDELL *et al.*, 1976; YOSHIDA *et al.*, 1987). Lesões abertas podem abrigar microrganismos originários de cáries, fraturas, doença periodontal, tratamento endodôntico deficiente e fístulas. As lesões fechadas são isoladas clinicamente da comunicação direta com a cavidade bucal e têm origem em necroses devido a traumas ou calcificação pulpar de dentes sem cáries, fraturas ou doença periodontal (ABOU-RASS & BOGEN,

1998). Espécies isoladas de canais sintomáticos são diferentes nos dentes assintomáticos. De acordo com SUNDQVIST (1976), *Peptostreptococcus*, *Campylobacter*, *Peptococcus*, *Eubacterium* e principalmente os “*Bacteroides*” de pigmento negro, foram isolados em maior frequência em dentes com inflamação periapical do que naqueles assintomáticos.

GRIFFEE *et al.* (1980) observaram que os “*Bacteroides melaninogenicus*” estão relacionados a sintomas associados à necrose pulpar, como dor, formação de fístula e mal odor. HAAPASALO & ORSTAVIK (1987) isolaram *Porphyromonas gingivalis* e *P. endodontalis* somente em pacientes com infecções pulpares agudas. GOMES *et al.* (1994a;b; 1996b) também indicaram que podem existir associações significativas entre certas espécies anaeróbias e alguns sinais e sintomas de origem endodôntica tais como dor, edema e canal úmido.

Utilizando a microscopia ótica e eletrônica de transmissão, NAIR *et al.* (1990) avaliaram dentes tratados endodonticamente e extraídos, portadores de lesões periapicais persistentes. Observaram bactérias e fungos e em alguns casos, a detecção da bactéria ocorreu apenas através da microscopia eletrônica. As bactérias foram encontradas no canal principal, canal acessório e delta apical, isoladas ou em colônias, livres ou aderidas à parede dentinária. Os autores sugeriram que a maioria das lesões persistente ao tratamento endodôntico está

relacionada a fatores que viabilizam a permanência de microrganismos no sistema de canais radiculares, constituídos de microbiota mista (NAIR, 1987).

TRONSTAD *et al.* (1990), examinaram superfícies radiculares que apresentavam lesões persistentes, através de microscopia eletrônica de varredura, para verificação de microrganismos, encontrando bactérias em todas as amostras e também um material desestruturado, externamente ao forame apical principal. Os autores ressaltaram que a presença da bactéria neste material pode indicar que é um material extracelular produzido pela bactéria que provê uma reserva de substrato importante para a sobrevivência e continuidade do crescimento bacteriano, externamente ao canal, ou ser o resultado das defesas do hospedeiro.

Investigações *in vivo* e *in vitro* têm demonstrado que os túbulos dentinários de canais infectados podem abrigar bactérias até certa extensão (SHOVELTON, 1964; SAFAVI *et al.*, 1990; ORSTAVIK & HAAPASALO, 1990), sendo que esta penetração *in vitro* pode variar de até 1000 µm. Entretanto, o grau da penetração bacteriana depende da espécie, do tempo, da localização dos túbulos dentinários, da idade do paciente, entre outros (AKPATA & BLECHMAN, 1982; CARRIGAN *et al.*, 1984; SEN *et al.*, 1995) e que a penetração de “*S. faecalis*” nos túbulos resulta em marcante citotoxicidade fibroblástica (MERYON *et al.*, 1986). A dentina consiste de uma matriz mineralizada permeada por

processos odontoblásticos desmineralizados e quando necrosados, podem ser invadidos independentemente da descalcificação ao redor da matriz (CHIRNSIDE, 1961).

OLGART *et al.* (1974) observaram que bactérias podem invadir túbulos dentinários de dentina vital, independente da abertura ou cobertura dos túbulos dentinários por debris, entretanto, a velocidade desta invasão é dependente do estado pulpar. Em dentes vitalizados, os processos odontoblásticos, matriz extracelular e fluido dentinário ocupam espaço nos túbulos dentinários, agindo como barreira física à invasão bacteriana, enquanto nos dentes desvitalizados, essa barreira é diminuída, permitindo a penetração de bactérias (NAGAOKA *et al.*, 1995).

A penetração bacteriana no sentido polpa-periodonto é mais profunda quando o cimento é removido da superfície radicular. Se o cimento não estiver presente na superfície radicular, as bactérias são capazes de colonizar os túbulos dentinários do lado periodontal, sendo a velocidade de penetração deste lado menor que a do lado pulpar. Além disso, essa velocidade diminui quando a bactéria progride em direção à metade da extensão dentinária, provavelmente porque a fonte de nutrição (polpa ou periodonto) está distante (HAAPASALO & ORSTAVIK, 1987; ADRIAENS *et al.*, 1988a). Conseqüentemente, o padrão de invasão bacteriana dos túbulos dentinários parece favorecer uma técnica de instrumentação endodôntica com preparação apical mínima, em decorrência da

penetração bacteriana nesta área ser menor. Entretanto, se faz necessário um maior alargamento do terço médio e coronário da raiz para remover a grande quantidade de dentina infectada nestes terços (LOVE, 1996).

GOMES *et al.* (1994a, 1996c) relataram que espécies Gram-negativas podem ter significado clínico devido à presença de endotoxina, um lipopolissacarídeo (LPS), que é um componente estrutural do envelope celular externo, e pode ser secretada pelo organismo ou liberados durante a lise celular. Esta endotoxina apresenta outras atividades biológicas como febre, atividade adjuvante, reação de Swartzman, citotoxicidade, coagulação sanguínea e fibrinólise. Anaeróbios presentes em canais radiculares com infecções mistas podem interferir na sensibilidade antibiótica e na produção de enzimas e endotoxinas, resultando na persistência de lesões periapicais acompanhadas de dor. Os componentes da parede celular de bactérias Gram-positivas também são capazes de influenciar respostas inflamatórias. As lesões crônicas estão associadas à presença de anaeróbios, sozinhos ou acompanhados de outras espécies e mesmo em pequenas quantidades, a endotoxina é capaz de induzir uma resposta inflamatória periapical (FARBER & SELTZER, 1988).

Bactérias Gram-negativas estão em grande concentração em dentes com lesões periapicais, associadas a sintomas e reabsorção óssea periapical sendo que o LPS tem papel preponderante no desenvolvimento da reabsorção

óssea periapical, estimulando a secreção de mediadores da reabsorção de várias células do hospedeiro, principalmente as de linhagem imunológica (SAFAVI & NICHOLS, 2000).

2.4. Microinfiltração coronária

O conceito da microinfiltração como uma das causas do insucesso da terapia endodôntica foi descrito por MARSHALL & MASSLER (1961), que estudaram o papel do selamento coronário em dentes tratados endodonticamente, demonstrando que a infiltração ocorria a despeito da presença da restauração coronária. Essa infiltração coronária promove uma fonte constante de nutrientes que iniciam e mantêm a inflamação periapical, contribuindo no insucesso do tratamento do sistema de canais radiculares (SAUNDERS & SAUNDERS, 1994).

Um considerável aumento nos estudos sobre microinfiltração tem sido observado. De 1975 a 1976, ocuparam apenas 2,9% dos estudos no Journal of Endodontics, passando para 21,3% entre 1989 e 1990, em outras revistas igualmente respaldadas. Em 1990 o volume foi de um estudo sobre a microinfiltração para 4,3 artigos científicos de assuntos diversos no Journal of Endodontics e International Endodontic Journal (WU & WESSELINK, 1993).

Microinfiltração refere-se ao movimento de fluidos e microrganismos ao longo da interface das paredes dentinárias e material obturador ou através dos espaços vazios no interior do material obturador. A infiltração coronária pode ser causada por um atraso nos procedimentos restauradores, restaurações recentes

inadequadas, restaurações fraturadas ou fraturas coronárias (LEONARD *et al.*, 1996).

A perda da restauração temporária ou fratura da coroa expõe a obturação de dentes tratados endodonticamente, permitindo a exposição do tratamento aos fluidos da cavidade bucal. Estudos indicam que a microinfiltração coronária ou apical influi substancialmente no sucesso do tratamento do sistema de canais radiculares estando presente três dias após a exposição das obturações à cavidade bucal (SWANSON & MADISON 1987; MAGURA *et al.*, 1991; WU & WESSELINK, 1993; SNIDER *et al.*, 1999).

A reação inflamatória periapical é iniciada pela passagem de líquido aos tecidos periapicais, degradação de bactérias e seus produtos, os quais podem resultar em sinais clínicos ou radiográficos de insucesso. O selamento coronário é importante para prevenir a contaminação da câmara pulpar pela saliva, protegendo os tecidos periodontais de reações inflamatórias causadas por agentes infecciosos remanescentes da câmara pulpar (SAUNDERS & SAUNDERS, 1990).

Avaliando em um estudo "*in vitro*" o período necessário à contaminação do canal radicular obturado e exposto à saliva artificial e às espécies bacterianas *Staphylococcus epidermidis* e *Proteus vulgaris*, TORABINEJAD *et al.* (1990)

relataram que em 50% dos casos, após o período de 19 dias, o sistema de canais radiculares encontrava-se contaminado por *S. epidermidis*, e depois de 42 dias por *P. vulgaris*, demonstrando que canais obturados podem ser recontaminados caso haja demora da restauração permanente, perda do selamento coronário temporário ou fratura coronária.

A microinfiltração coronária em volta das restaurações tem o potencial de dissolver o cimento ao redor da guta-percha, comprometendo o prognóstico do tratamento endodôntico (WILCOX & DIAZ-ARNOLD, 1989).

Haveria menores conseqüências clínicas resultantes da microinfiltração se a dentina fosse atubular e impermeável, no entanto ela é tubular e conseqüentemente, permeável. Esta característica dentinária é teoricamente, diretamente proporcional ao número e diâmetro dos túbulos expostos e inversamente proporcional à espessura dentinária, sendo maior sobre os cornos pulpaes e menor no centro do tecido pulpar. Existe um equilíbrio entre o grau de difusão de produtos bacterianos através da microinfiltração e o grau em que são removidos pela circulação pulpar. Havendo uma diminuição da circulação, pode ocorrer uma concentração destes produtos, resultando em inflamação pulpar (PASHLEY, 1990).

Quando o tratamento endodôntico fracassa, a causa principal é geralmente atribuída à permanência de uma infecção intracanal ou à invasão de

microrganismos no interior do canal tratado via infiltração coronária (NAIR *et al.*, 1990; TORABINEJAD *et al.*, 1990).

Muitos dentes são perdidos após o tratamento do sistema de canais radiculares muito mais por fatores restauradores, como inadequados selamentos coronários, do que como resultado de deficiente tratamento endodôntico (VIRE, 1991).

Em um estudo *in vitro* da microinfiltração coronária em dentes tratados endodonticamente e expostos à saliva, MAGURA *et al.* (1991) observaram contaminação significativa após 3 meses de exposição, indicando o retratamento de dentes expostos à contaminação da cavidade bucal durante este período mínimo. Se o canal tiver o espaço preparado para colocação de pino com menor quantidade de material obturador, este período deve ser reduzido para indicação do retratamento.

A obturação apical previne a infecção por anacorese, bloqueando também a saída para a região apical de microrganismos que sobrevivam ao tratamento. Para prevenir a re-infecção do espaço pulpar por microrganismos da cavidade bucal, este espaço deve ser obliterado, bem como os túbulos dentinários e canais acessórios, através de adequada obturação do sistema de canais radiculares e selamento coronário (WU & WESSELINK, 1993).

Avaliando os efeitos da “smear layer” na infiltração coronária de dentes tratados endodonticamente através de duas técnicas obturadoras, do cone único e condensação lateral com cimento de ionômero de vidro, TIDSWELL *et al.* (1994) relataram que a infiltração coronária ocorre em uma de duas interfaces: gutapercha/cimento ou dentina/cimento e que a presença da “smear layer” aumenta a microinfiltração nesta última.

A qualidade técnica da restauração coronária tem sido enfatizada e CHAILERTVANITKUL *et al.* (1997) afirmaram ser esta mais importante que a qualidade técnica do tratamento endodôntico. Se a câmara pulpar for contaminada, poderá servir como reservatório de microrganismos e toxinas, acarretando problemas que levarão ao insucesso de dois modos: a) o selamento apical será afetado; b) a movimentação de microrganismos e toxinas através dos canais acessórios pode resultar no envolvimento da furca.

A literatura é repleta de estudos avaliando a microinfiltração apical de dentes tratados endodonticamente, no entanto o selamento coronário deve ser tão importante quanto o apical para ultimar o sucesso ou insucesso do tratamento endodôntico, devendo ser enfatizada não apenas a restauração permanente, como também a provisória (MADISON & WILCOX, 1988).

Um dos mais importantes procedimentos para o sucesso da terapia endodôntica é a adaptação do material obturador às paredes do canal e forame

apical, que quando bem selados, elimina a microinfiltração entre a região periapical e o sistema de canais radiculares. Clinicamente o canal é exposto a diversas condições ambientais que irão afetar o selamento apical inicial e as propriedades mecânicas dos materiais seladores (HOSOYA, *et al.*, 2000).

Muitos trabalhos para avaliação da microinfiltração utilizam a termociclagem para simular as diferenças de temperaturas intra-orais, visto que a cavidade bucal é submetida a constantes e significativas variações térmicas, consideradas como um dos fatores causais da infiltração nos materiais restauradores (SWANSON & MADISON, 1987). No entanto, alguns resultados têm demonstrado que esta ciclagem térmica não interfere nos resultados, havendo a penetração do corante nas amostras termocicladadas ou não (CHAN & GLYN JONES, 1994).

3. PROPOSIÇÃO

Considerando a importância das bactérias na etiologia das doenças pulpaes, periapicais e periodontais, e considerando o índice de insucesso em dentes tratados endodonticamente, propôs-se neste trabalho avaliar:

- 1) as principais causas da perda de elementos dentários tratados endodonticamente através de uma avaliação epidemiológica;
- 2) a presença de bactérias no sistema de canais radiculares através de estudo histobacteriológico e de microscopia eletrônica de varredura;
- 3) a anatomia interna e microinfiltração coronária do sistema de canais radiculares através do método de diafanização.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Aspectos Éticos

Este trabalho foi inicialmente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP/UNICAMP), protocolo nº 21/99, de acordo com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS, de 10/10/96 (Anexo II).

Foram recolhidos os dentes tratados endodonticamente os quais foram extraídos por especialistas da região de Piracicaba – SP, ou alunos da FOP/UNICAMP, não existindo outro método alternativo para permanência destes dentes.

Os pacientes envolvidos foram devidamente esclarecidos quanto à utilização dos dentes nesta pesquisa, sendo estes extraídos por outros motivos não relacionados a esta pesquisa, motivos estes avaliados pelos profissionais ou alunos da FOP/UNICAMP que constatarem a necessidade da remoção do elemento dentário. Os pacientes foram esclarecidos quanto à metodologia empregada antes e durante o tratamento.

A pesquisa não acarretou nenhum ônus ao paciente, não sendo introduzida nenhuma técnica experimental, pois os dentes deveriam ser extraídos independentemente desta pesquisa. Apesar dos resultados radiográficos, e microscópicos serem divulgados publicamente, será preservada a privacidade do indivíduo quanto aos dados confidenciais que possam a ser envolvidos na pesquisa.

4.2. Material

4.2.1. Seleção das amostras

Foram coletados 58 dentes tratados endodonticamente e indicados para extração por motivos de fratura longitudinal, lesões endo-periodontais, motivos protéticos entre outros, devidamente documentados através de ficha clínica padronizada e acompanhados de radiografias periapicais os quais foram utilizados na avaliação epidemiológica. Para a microscopia ótica (análise histobacteriológica) foram utilizadas vinte e oito amostras, para microscopia eletrônica de varredura dez espécimes e para diafanização, vinte espécimes.

4.2.2. Aspectos clínicos

Foram catalogados para cada paciente: idade, sexo, dente, data da realização do tratamento endodôntico, presença ou não de material restaurador definitivo, presença de retentores intrarradiculares, fraturas coronárias e/ou radiculares e doença periodontal.

4.2.3. Aspectos radiográficos

Inicialmente houve um treinamento realizado entre os dois examinadores (orientadora e aluna), onde se objetivou chegar a um nível de concordância de 95%, passando-se então às avaliações.

Através de radiografias periapicais realizadas nos sentidos méso-distal (M-D) e vestibulo-lingual (V-L) que foram efetuadas posteriormente à extração, observou-se a qualidade da obturação catalogada como boa (limite da obturação até 2mm aquém do ápice radicular e ausência de espaços entre o material obturador e as paredes dos canais radiculares - Figura 4.1.), regular (limite da obturação entre 2-4mm aquém do ápice radicular – Figura 4.2.) e deficiente (limite maior que 4mm aquém ou ultrapassando o ápice radicular, ausência de aspecto

cônico e presença de espaços entre o material obturador e as paredes dos canais radiculares – Figura 4.3.), analisando-se quanto ao limite e à conicidade do preparo, presença de lâmina dura e crista óssea alveolar (normal ou com reabsorção), normalidade periapical e periodontal.



Figura 4.1. Padrão radiográfico bom

A – Radiografia V-L; B – Radiografia M-D



Figura 4.2. Padrão radiográfico regular

A – Radiografia V-L; B – Radiografia M-D

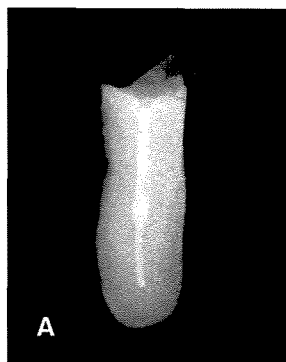


Figura 4.3. Padrão radiográfico deficiente

A – Radiografia V-L; B – Radiografia M-D

4.3. Método

Através dos achados clínicos e radiográficos, pôde-se fazer um levantamento epidemiológico das causas das perdas dos elementos dentários tratados endodonticamente, averiguando as mais freqüentes. Os dados coletados foram analisados estatisticamente utilizando-se o programa SPSS for Windows (SPSS Inc., CHICAGO, IL, U.S.A.). Os testes do qui-quadrado de Pearson ou Fisher foram escolhidos para testar as hipóteses nulas de que não existem relações entre os fatores avaliados e o insucesso do tratamento endodôntico com extração do elemento dental.

4.3.1. Preparação das amostras

Os espécimes foram colocados em frascos de vidro de cor âmbar, individuais, devidamente rotulados, contendo solução de formol tamponado, para estudo histobacteriológico (28 amostras) e diafanização (20 amostras), ou glutaraldeído a 2,5%, para a utilização de microscopia eletrônica de varredura (10 amostras).

Todas as radiografias foram efetuadas e reveladas por uma só pessoa, utilizando-se filmes “ultra-speed” Kodak, aparelho de raio X (GNATUS – 60kVp/ 10mA – Ribeirão Preto-SP-Brasil) com tempo de exposição padronizado em 0,4

segundos e reveladas manualmente pelo método tempo/temperatura.

4.3.1.1. Estudo histobacteriológico (Grupo I)

Após a fixação em solução de formol tamponado por um período mínimo de 48 horas, imediatamente após a extração, as amostras foram submetidas ao processo de desmineralização, em solução de ácido etilenodiaminotretacético (EDTA) a 5%, tamponado com pH 7,0 sob constante agitação, pelo período aproximado de 4 meses, com trocas do EDTA a cada 48 horas.

As peças foram lavadas em água corrente, desidratadas em álcool, diafanizadas em xilol e incluídas em parafina e a microtomia realizada através de cortes longitudinais semi-seriados de 5µm de espessura.

Utilizou-se a coloração de Brown & Brenn, para avaliação microscópica, considerando-se os seguintes aspectos: presença, distribuição e localização de bactérias no sistema de canais radiculares, nos túbulos dentinários, cemento e ápice radicular sendo as lâminas fotografadas em fotomicroscópio Zeiss (Carl Zeiss - Axioplan 2 - Jena - Alemanha).

4.3.1.2. Coloração de Brown & Brenn

- xilol 1, xilol2, álcool absoluto 1, álcool absoluto 2, álcool 90%, álcool 70%, álcool 50%;
- água destilada;
- violeta cristal – 30 seg.;
- lavagem em água destilada;
- lugol – 1 min.;
- lavagem em água destilada e secagem com papel filtro, levemente;
- éter/acetona – põe e tira rapidamente;
- água destilada (passagem rápida);
- fucsina – 3 min.;
- água destilada;
- ácido pícrico aquoso – 1 min.;
- água destilada (até ficar rosa);
- acetona – muito rapidamente;
- xilol/acetona – muito rapidamente;
- xilol de montagem;
- xilol de diafanização.

4.3.1.3. Preparo das amostras para análise em microscopia eletrônica de varredura (MEV) (Grupo II)

Cortes transversais efetuados na superfície das raízes foram realizados a fim de proceder a separação das coroas. Os canais radiculares e os túbulos dentinários foram sistematicamente mapeados da coroa até o ápice radicular, preparando-se os espécimes para a microscopia eletrônica.

As amostras foram colocadas em glutaraldeído 2,5% + ácido tânico 0,2% (Fixador 1), sendo substituídos pelo Fixador 2 (glutaraldeído 2,5% + ácido tânico 2%), à temperatura ambiente, pelo período de três horas, conforme o seguinte procedimento:

- lavagem em aldeído com três passagens de dez minutos em tampão cacodilato 0,05M e imersão em solução de tetróxido de ósmio 1% em tampão cacodilato 0,05M pH 7,2 por uma hora, a temperatura ambiente em uma capela;
- lavagem em água destilada;
- desidratação em soluções graduadas de acetona (30, 50, 70, 90 e 100%), dez minutos em cada e com três passagens na última;
- secagem ao ponto crítico (Balzers CPD 030);
- montagem dos espécimes no “stub”;
- metalização;
- fotografias e análise.

Os dentes foram fixados em um cilindro de aço com 1cm de altura, numerados seqüencialmente, estando os ápices radiculares voltados para cima.

Os espécimes foram desidratados para a realização da metalização obtida através de banho de ouro pulverizado, necessário para análise neste microscópio, utilizando-se o aumento de 50, 500, 650, 5000 e 10000 vezes, de acordo com as condições morfológicas apicais que possibilitaram melhores visualizações, capturando-se então as imagens digitalizadas (Microscópio Eletrônico de Varredura Zeiss - DSM 940-A - Alemanha).

As paredes dos canais radiculares e os túbulos dentinários adjacentes foram examinados ao microscópio eletrônico de varredura, observando-se a penetração bacteriana da dentina relacionada ao terço radicular investigado.

4.3.1.4. Diafanização (Grupo III)

Os dentes foram colocados individualmente em solução de hipoclorito de sódio a 2,5% por 24 horas para remoção de restos orgânicos, sendo então lavados em água corrente e armazenados em solução de timol à temperatura ambiente. Posteriormente foram imersos em tinta Nanquim (Trident – Itapuí-SP-Brasil) por 5 dias para verificação da infiltração através da obturação e morfologia do sistema de canais radiculares. Após este período, os dentes foram lavados para remoção do excesso do corante e colocados separadamente em solução de

ácido clorídrico (HCl) a 5% sob constante agitação, para descalcificação por um período de 72 horas com trocas a cada 24 horas. Os espécimes foram considerados descalcificados quando apresentavam consistência borrachóide, testando-se através de penetração com agulha, quando então foram novamente lavados em água corrente por 12 horas para neutralização do ácido.

Concluída a descalcificação, as peças foram secas em gaze e desidratadas em bateria ascendente e seqüencial de álcool a 75%GL, 85%GL, 96%GL e 100%GL, 4 horas respectivamente, tendo o último um total de 12 horas, trocando-se a cada intervalo de 4 horas, quando então foram diafanizadas em Salicilato de Metila (Isofar - Jacaré-RJ-Brasil) e avaliadas em lupa estereoscópica (Lambda Let 2 – Hong Kong). A figura 4.4. ilustra um dente desde o pré-operatório, que foi avaliado pelo método de diafanização.

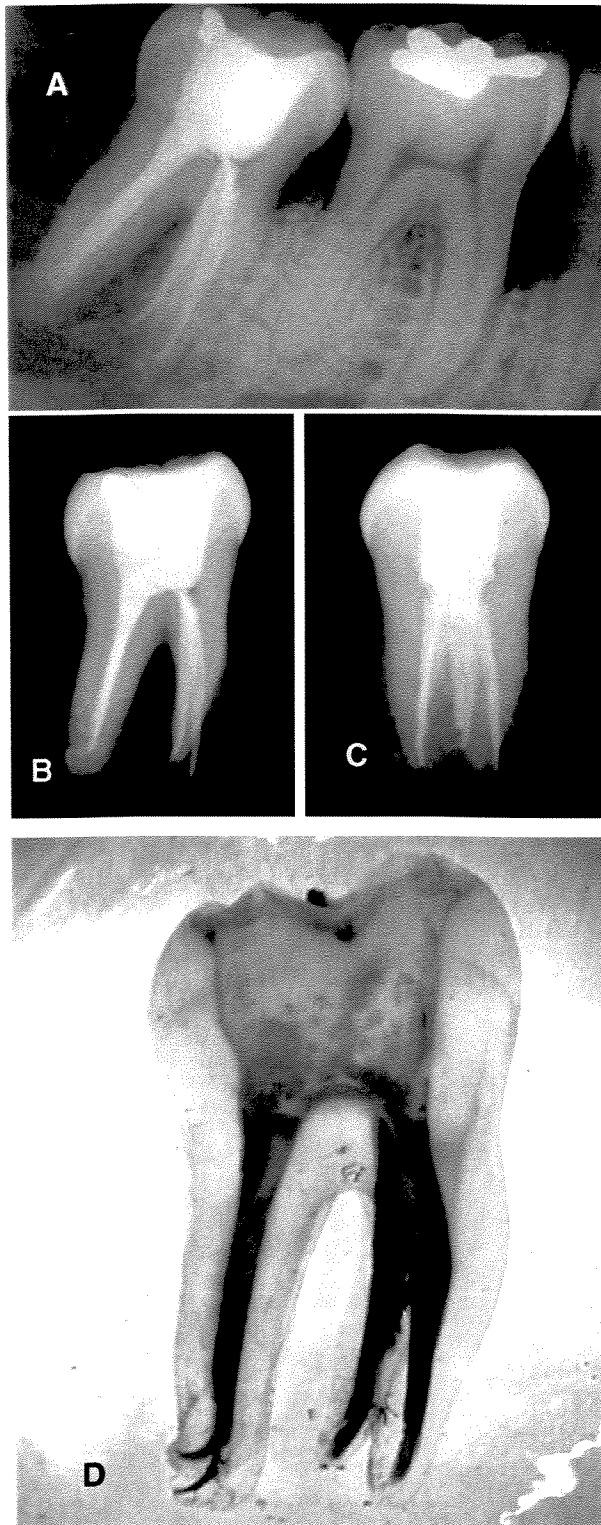


Figura 4.4. Imagens radiográficas e diafanizada de molar inferior extraído devido à doença periodontal.

Radiografias pré-operatória (A); após a extração, nos sentidos V-L (B) e M-D (C); dente diafanizado (15X) (D).

5. RESULTADOS

5.1. Epidemiologia

Entre as variáveis analisadas, relações estatisticamente significativas foram encontradas entre: a) ausência de selamento coronário e sexo ($p < 0,02$); b) lesão endo-perio e obturação aquém do limite apical (>4 mm) ($p < 0,01$) e c) preparo de espaço para núcleo e ausência de selamento ($p < 0,01$). Todos os dentes superiores e inferiores foram igualmente envolvidos nos insucessos do tratamento endodôntico ($p < 0,01$). As freqüências das variáveis analisadas e seus percentuais, em relação ao insucesso endodôntico constam nas Tabelas 5.1.1., 5.1.2. e 5.1.3 e Figura 5.1.1. O tempo médio entre a obturação e a extração destes dentes foi de 2 anos, sendo o tempo mínimo de 6 meses e o máximo de 20 anos.

Tabela 5.1.1. Prevalência das variáveis sexo, idade e dentes analisadas em relação ao insucesso endodôntico (n*=58).

FATOR	VARIÁVEL	PERCENTUAL
SEXO	Masculino	51,7
	Feminino	48,3
IDADE	≥ 31 (anos)	79,3
	≤ 30 (anos)	20,7
DENTES	Superiores	65,5
	Inferiores	34,5
	Unirradiculares	44,5
	Birradiculares	20,7
	Multirradiculares	34,5

(*) n= número de dentes avaliados)

Tabela 5.1.2. Prevalência das variáveis relacionadas com alterações patológicas associadas ao insucesso endodôntico (n*=58).

FATOR	VARIÁVEL	PERCENTUAL
DOENÇA PERIODONTAL	Presença	37,9
LESÃO PERIAPICAL	Presença	36,2
FRATURA	Presença	20,7
ENDO-PERIO	Presença	13,8
REABSORÇÃO	Presença	3,4

(*) n= número de dentes avaliados)

Tabela 5.1.3. Prevalência das variáveis relacionadas aos procedimentos clínicos associados ao insucesso endodôntico (n*=58).

FATOR	VARIÁVEL	PERCENTUAL
SELAMENTO CORONÁRIO	Ausência	69,0
	Boa	24,1
INSTRUMENTAÇÃO E OBTURAÇÃO	Regular	46,6
	Deficiente	29,3
	Aquém do ápice 0,5-2,0 (mm)	62,1
	Aquém do ápice 2,0-4,0 (mm)	17,2
LIMITE DA OBTURAÇÃO	Aquém do ápice > 4,0 (mm)	3,4
	Nível apical	12,4
	Além do ápice	5,2
RETENTOR INTRARRADICULAR	Preparo de espaço	32,8
	Deficiente	20,7
Retro-obturação	Presença	1,7

(*) n= número de dentes avaliados)

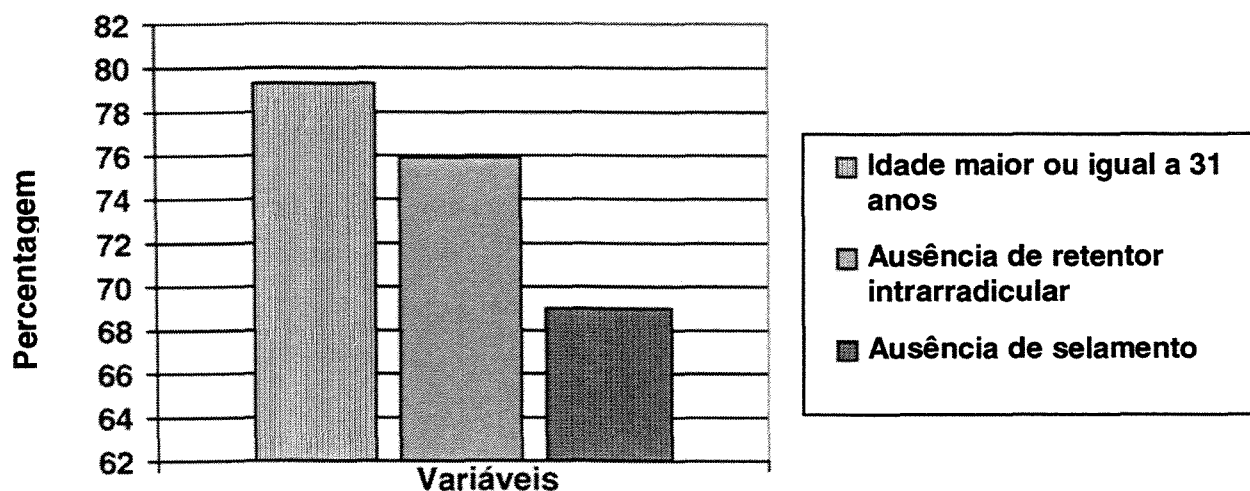


Figura 5.1.1. Representação gráfica da prevalência dos principais fatores relacionados ao insucesso endodôntico.

5.2. Estudo histobacteriológico

Através da coloração de Brown e Brenn foi possível observar a presença de bactérias nos túbulos dentinários das amostras, concentradas no terço médio, confirmando o seu papel no insucesso do tratamento do sistema de canais radiculares (Figuras 5.2.1 e 5.2.2.). Em relação à presença do biofilme, torna-se necessário uma maior avaliação para confirmação de sua presença nas amostras analisadas.

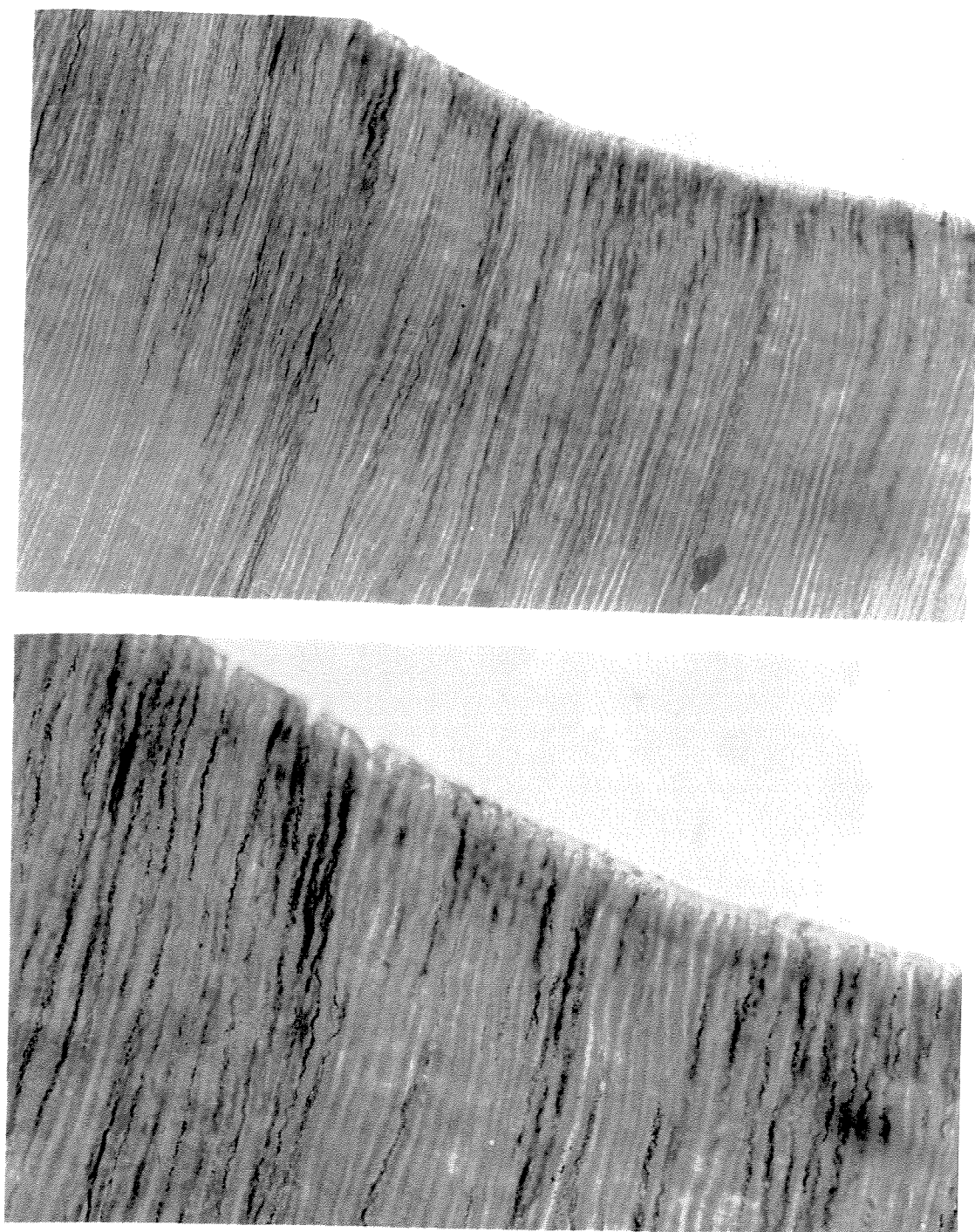


Figura 5.2.1. Análise histobacteriológica com evidências de penetração de microrganismos nos túbulos dentinários do terço médio.

A – Brown e Brenn 20X; B – Brown e Brenn 40X.

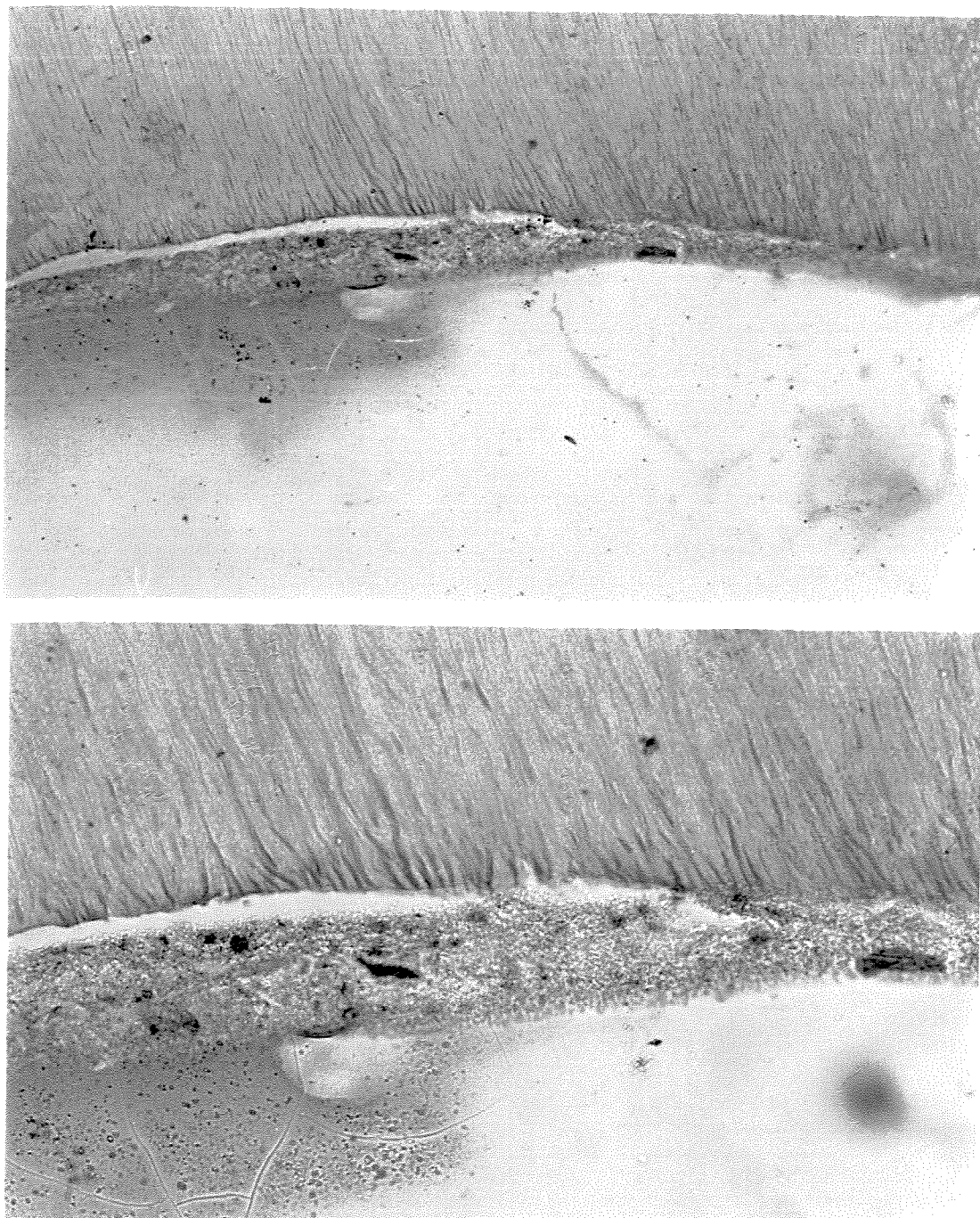


Figura 5.2.2. Espaço entre a parede do canal radicular e o material obturador.

Brown e Brenn 20X; B-Brown e Brenn 40X.

5.3. Estudo em Microscopia Eletrônica de Varredura

Na microscopia eletrônica de varredura pudemos observar em todas as amostras analisadas a presença de reabsorções radiculares periapicais, espaços vazios entre o material obturador e a parede do canal radicular e invasão bacteriana nos túbulos dentinários (Figuras 5.3.1., 5.3.2. e 5.3.3.).

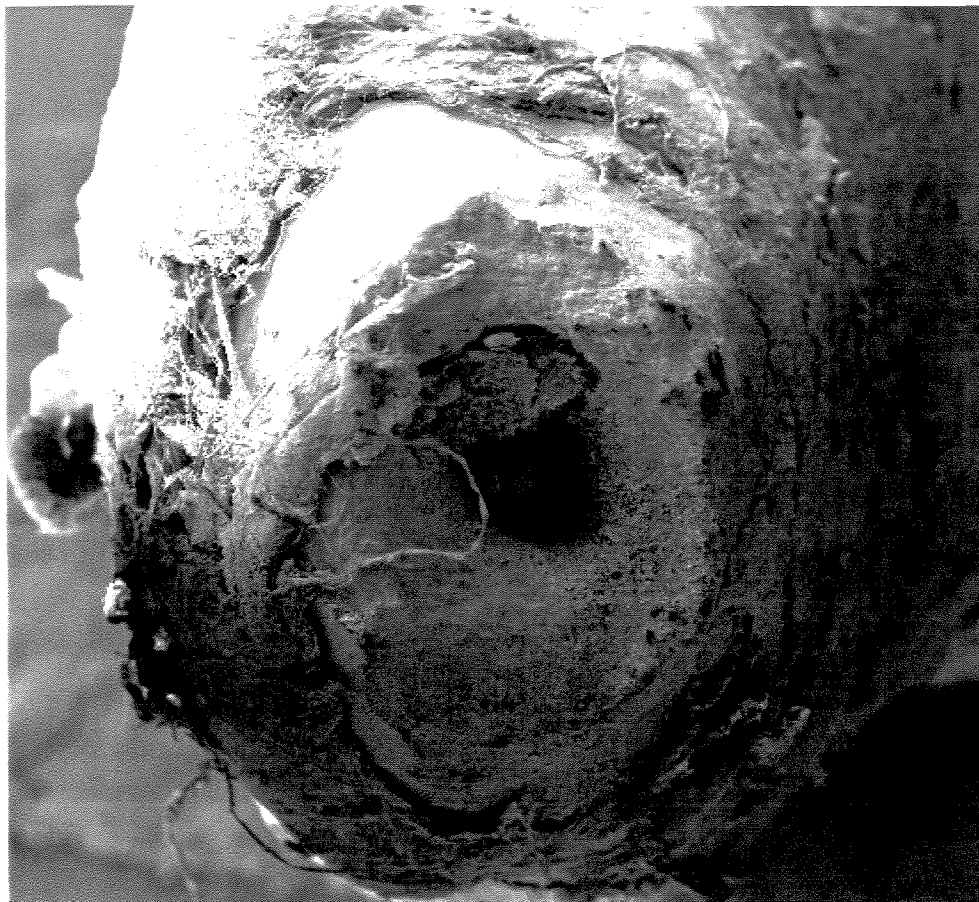


Figura. 5.3.1. Análise em MEV da região apical de dente com lesão e reabsorção periapical (50X).



Figura 5.3.2. Visualização através de MEV de espaço existente entre o material obturador e a parede do canal radicular – terço médio (50X).

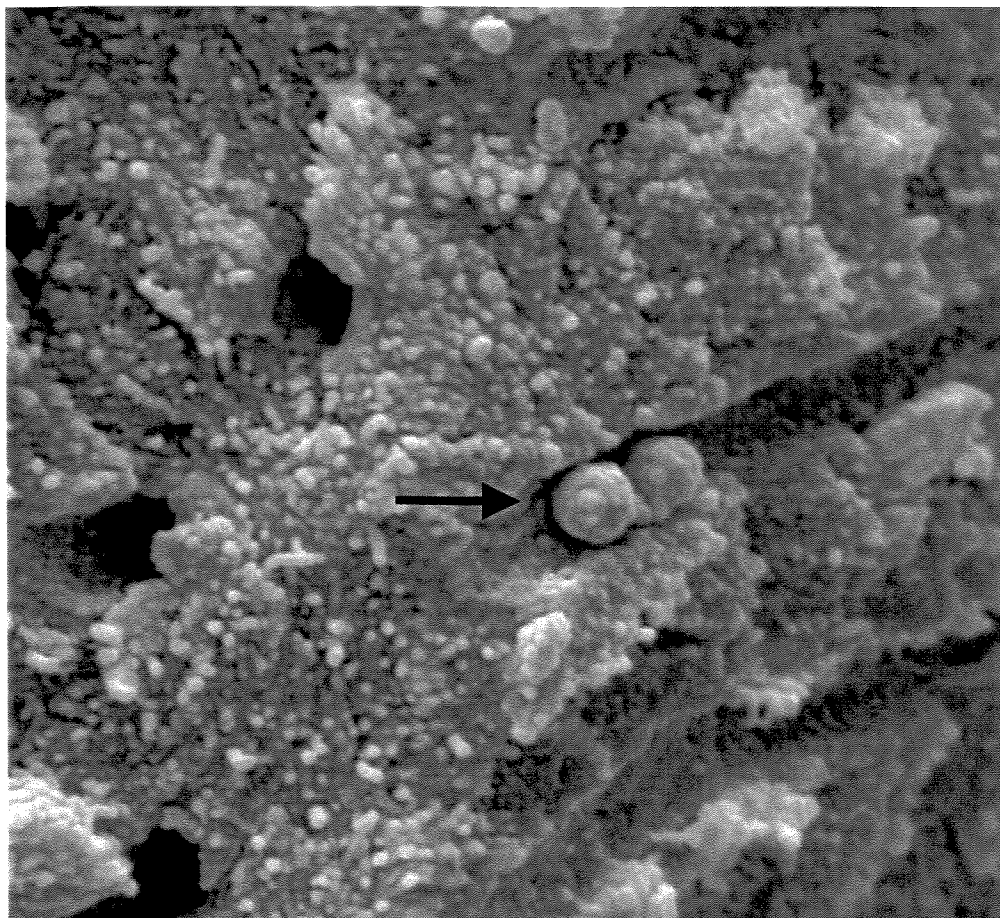


Figura 5.3.3. Superfície do terço médio do canal radicular (terço médio) de dente com lesão periapical, apresentando túbulos dentinários com bactérias – MEV (5000X).

5.4. Diafanização

Pela técnica de diafanização pôde-se observar infiltração da tinta Nankin em todos os dentes, com variações nas profundidades cervical, média e apical do canal radicular, diretamente relacionadas à ausência do selamento coronário (Figuras 5.4.1., 5.4.2., 5.4.3. e 5.4.4.).

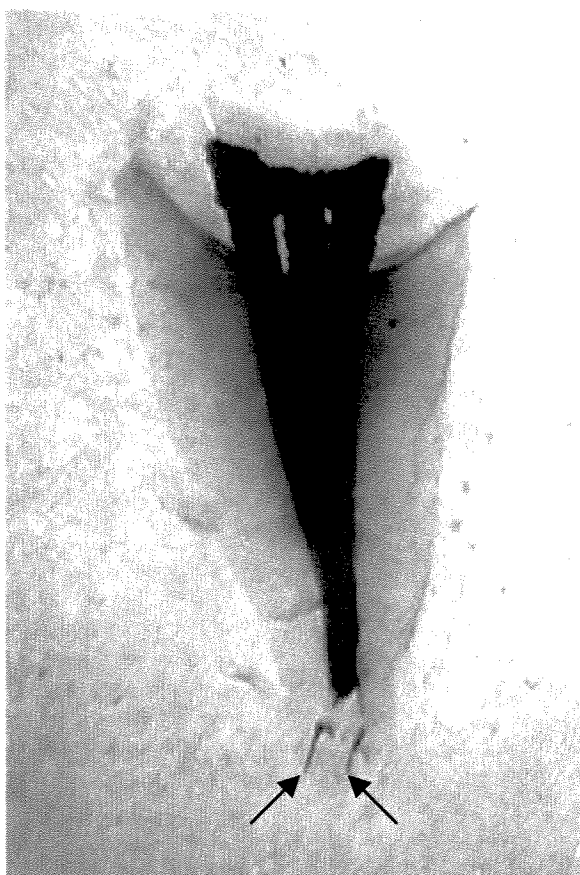


Figura 5.4.1. Pré-molar inferior com bifurcação apical (15X).

Pré-molar inferior evidenciando-se a bifurcação apical não obturada.

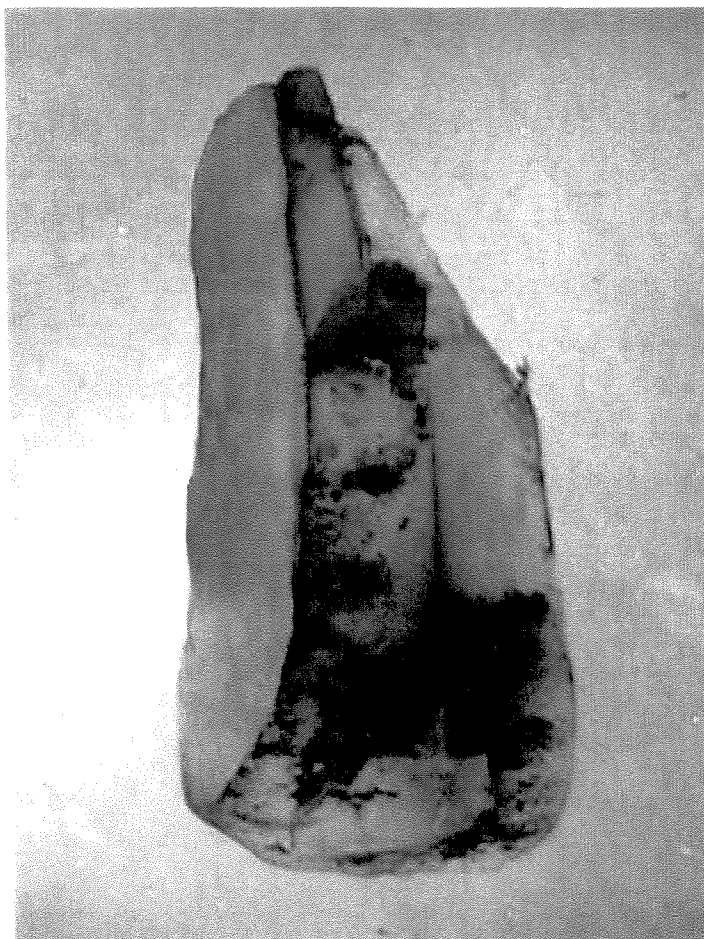


Figura 5.4.2. Pré-molar superior sobreobturado (15X).

Elemento dentário portador de pino radicular no momento da extração realizada por problemas periodontais, apresentando o cone de guta-percha ultrapassando o forame apical e infiltração por tinta Nankin em toda a extensão do canal radicular.



Figura 5.4.3. Ramificações anatômicas do molar inferior (15X).

Dente diafanizado demonstrando a anatomia interna com evidências de canais laterais e acessórios.



Figura 5.4.4. Pré-molar com obturação aquém do ápice (15X).

Elemento dentário apresentando obturação 4mm aquém do ápice, apresentando forame apical lateral.

6. DISCUSSÃO

Os efeitos da exposição pulpar a microrganismos já foram extensivamente estudados, sendo estes determinantes na instalação de processos inflamatórios pulpares e periapicais (KAKEHASHI *et al.*, 1965). Outros fatores que exercem influência sobre o prognóstico do tratamento de sistema de canais radiculares são: sexo e idade, condição pré-operatória, instrumentação, utilização de soluções irrigadoras, medicação intracanal, número de sessões, qualidade da obturação, levando-se em conta o nível apical e também a conicidade do preparo, restauração definitiva, ausência de doença periodontal , entre outros (STORMS, 1969; WU & WESSELINK, 1993).

Os princípios da Endodontia enfatizam a necessidade da importância de todas as fases do tratamento dos canais radiculares, sendo atos operatórios interdependentes. Assim, uma adequada intervenção seria aquela que se iniciasse corretamente a partir do diagnóstico, sendo então concluída com uma obturação igualmente adequada, aliada a um selamento coronário de qualidade (SAUNDERS & SAUNDERS, 1990; LEAL, 1998; SIQUEIRA Jr. *et al.*, 2000).

O insucesso da terapia endodôntica é o resultado da permanência de uma infecção instalada na região apical do canal e/ou tecidos periapicais, mesmo nos casos onde o sistema de canais radiculares esteja aparentemente bem

tratado (LOPES *et al.*, 1999). A microbiota de canais tratados difere significativamente daquela de dentes não-tratados, havendo nos primeiros uma predominância de bactérias Gram-positivas, proporcionalmente distribuídos entre anaeróbios facultativos e estritos (SUNDQVIST *et al.*, 1998).

6.1. Epidemiologia

Dentes tratados endodonticamente podem ser perdidos por razões diversas, tais como: cáries, doença periodontal, fraturas, selamento coronário, fatores iatrogênicos, dentre outros (VIRE, 1991; SWANSON & MADISON, 1987; SJÖGREN *et al.*, 1990). Muitos estudos são realizados para averiguação do percentual de sucesso de dentes tratados endodonticamente, no entanto, além das muitas variáveis analisadas, existe também uma variação quanto aos critérios utilizados, procedimentos efetuados e métodos de avaliação, sendo importantes para ter-se uma idéia dos problemas referentes à Endodontia, qualidade e resultados destes tratamentos (HARTY *et al.*, 1970; MARQUES *et al.*, 1998).

Os estudos epidemiológicos não apresentam um consenso entre os autores quanto à definição de sucesso ou insucesso e período ideal para preservação (HARTY *et al.*, 1970). STRINDBERG (1956) considerou que 4 anos pós-tratamento seriam suficientes para análise do sucesso SELTZER *et al.* (1967b) relataram que a maioria dos insucessos ocorre dentro de 24 meses após

a obturação do sistema de canais radiculares e SELDEN (1974), enfatizou a importância da preservação enquanto o elemento dental tratado estiver presente.

NOBUHARA & DEL RIO (1993) avaliando a incidência de alterações periapicais em dentes tratados endodonticamente na Universidade do Texas em San Antonio - U.S.A., relataram que o tempo médio entre a obturação e extração destes foi de 2 anos, semelhante aos resultados desta pesquisa.

No presente estudo todos os dentes foram igualmente envolvidos nos casos de insucesso do tratamento endodôntico, sendo os pacientes mais envolvidos aqueles com idade maior ou igual a 31 anos. Esses resultados confirmam os achados de MOLVEN (1976), que avaliou os tratamentos efetuados entre 1964 – 1969, encontrando uma maior incidência entre os dentes superiores de pacientes com idades superiores a 31 anos. O autor reportou que os fatores cárie e doença periodontal são determinantes na escolha ou não do tratamento conservador, sendo estes fatores influenciados pelo sexo e idade. SELTZER *et al.* (1967ab) observaram uma associação entre insucesso do tratamento endodôntico e a presença de doença periodontal, com maior percentual nos dentes superiores de pacientes com idade variando entre 31 e 60 anos, extraídos devido ao insucesso da terapia endodôntica. Avaliando o efeito da idade em relação ao insucesso endodôntico, HARTY *et al.* (1970) encontrou um maior índice de sucesso em pacientes com idade superior a 45 anos. Por outro lado STORMS (1969) relatou não haver influência deste fator sobre o prognóstico da terapia

endodôntica.

Os resultados obtidos em relação ao nível da obturação demonstram um índice significativo entre os dentes obturados a mais de 4mm aquém do ápice radicular e portadores de lesão endo-perio, corroborando os achados de KERSTEN *et al.* (1987). SJÖGREN *et al.* (1990) analisando os fatores relacionados ao prognóstico da terapia endodôntica por um período de 8 a 10 anos, observaram uma relação direta entre o nível da obturação e o sucesso do tratamento, observando que os melhores resultados ocorreram quando o limite da obturação foi de 2mm aquém do ápice, havendo o reparo das lesões periapicais. Estes autores relataram ainda que nos casos onde o limite da obturação ficou acima de 2mm houve diminuição no índice de sucesso, que pode ser resultante de inadequada desinfecção do sistema de canais radiculares, reforçando a influência do limite apical da obturação, como foi observado neste trabalho.

VIRE (1991), avaliando as causas relacionadas à perda de dentes tratados endodonticamente, relataram a influência de fatores protéticos, periodontais e endodônticos, dentro destes, ressaltou a importância das fraturas verticais, deficiência de instrumentação com formação de zips e reabsorção radicular que pode ser resultante de obturação incompleta.

A presença da doença periodontal em casos de dentes tratados endodonticamente pode contribuir na perda do elemento dental. CAPLAN &

WEINTRAUB, 1997, analisando os fatores relacionados à esta perda, relataram a presença da placa bacteriana influenciando no índice de insucesso, semelhante ao presente trabalho onde foi observado uma relação significativa entre a presença de lesão endo-perio, limite de obturação e insucesso ($p < 0,02$).

A ausência do selamento apical e coronário de dentes tratados endodonticamente é fator preponderante no resultado da terapia endodôntica. No presente estudo foi observada uma alta frequência de insucesso de dentes sem selamento coronário. Estes resultados foram semelhantes aos de SWANSON & MADISON (1987), MAGURA *et al.* (1991), WU & WESSELINK (1993), RAY & TROPE (1995) e CHAILERTVANITKUL *et al.* (1997), que ressaltaram a importância deste procedimento restaurador funcionando como barreira à penetração bacteriana no espaço obturado ou dificultando a multiplicação de microrganismos que sobrevivam ao tratamento do sistema de canais radiculares.

6.2. Histobacteriológico

Reabsorções estiveram presentes na região periapical de dentes tratados endodonticamente com insucesso e que apresentavam lesão periapical, obturação e instrumentação deficientes visíveis radiograficamente e analisadas nos sentidos M-D e V-L. Também foi possível a visualização de bactérias nos túbulos dentinários, que são uma das portas de entrada de microrganismos e

seus produtos para o interior do sistema de canais radiculares (OGUNTEBI, 1994).

A qualidade da obturação é outro fator associado ao insucesso endodôntico. Os espaços vazios resultam na proliferação de microrganismos remanescentes no interior do canal radicular e estabelecimento de novos microrganismos (LOPES & SIQUEIRA Jr., 1999). Na Figura 5.2.2, há evidência de espaço existente entre o material obturador e a parede do canal facilitando a infecção dos túbulos dentinários por microrganismos. Esta infiltração de bactérias nos túbulos dentinários foi observada em várias amostras submetidas à análise histobacteriológica por coloração de Brown e Brenn.

PETERS *et al.* (1995) analisaram as conseqüências da persistência bacteriana ou de seus produtos nos túbulos dentinários após o tratamento endodôntico e questionaram se clinicamente sua erradicação se faz necessária. Os autores concluíram, através de uma análise da literatura, que o insucesso endodôntico não está relacionado ao pequeno número de bactérias que podem permanecer nos túbulos dentinários, após instrumentação e obturação do sistema de canais radiculares. Por outro lado, LIN *et al.* (1991) relataram que as bactérias presentes em dentes tratados endodonticamente com insucesso são o resultado de bactérias originariamente presentes em canais infectados ou introduzidas no canal devido a procedimentos precários, selamento coronário e radicular deficientes, estando sua presença relacionada à severidade do processo

inflamatório.

A via de reinfecção do sistema de canais radiculares durante e após o tratamento endodôntico parece ser pela microinfiltração coronária devido a inadequada restauração temporária ou definitiva e das bactérias alojadas nos túbulos que podem multiplicar-se quando este selamento é deficiente (OGUNTEBI, 1994).

6.3. Microscopia Eletrônica de Varredura

A reabsorção do terço apical acarreta um aumento no diâmetro do ápice, além de uma desorganização da junção cimento-dentina, que é a referência anatômica nos procedimentos endodônticos (DELZANGLES, 1988). No cimento e dentina radicular de dentes que apresentam doença periodontal, pode haver invasão bacteriana, e as raízes destes dentes funcionar como reservatório bacteriano. A presença de lacunas é comum na superfície radicular de dentes humanos com doença periodontal, que podem ser causadas pela ação da placa bacteriana. Através da microscopia eletrônica pode-se visualizar reabsorções apicais, que radiograficamente só tornam-se visíveis em grandes extensões (ADRIAENS *et al.*, 1988ab).

Observa-se nas Figuras 5.3.1. e 5.3.2. presença de reabsorção do ápice e espaço entre o material obturador e a parede dentinária, confirmando os

achados de SJÖGREN *et al.* (1990), que ressaltaram a importância da qualidade da obturação para o reparo de lesões periapicais. A análise dos resultados encontrados demonstrou a infiltração por bactérias nos túbulos dentinários, não apenas através da microscopia eletrônica, mas também pela análise em microscopia ótica.

6.4. Diafanização

Trata-se de uma técnica simples e não destrutiva para o estudo *in vitro* da anatomia interna e verificação da qualidade da instrumentação e obturação dos canais radiculares. Pode ser empregada sem que haja alteração dos cones de guta-percha após descalcificação com ácido clorídrico a 5% e diafanização com salicilato de metila de dentes tratados endodonticamente (PÉCORA *et al.*, 1986).

A microinfiltração coronária deve ser considerada como fator etiológico do insucesso do tratamento endodôntico, expondo o sistema de canais radiculares aos fluidos orais (SWANSON & MADISON, 1987).

Os achados epidemiológicos e da diafanização corroboram os trabalhos de CHAILERTVANITKUL *et al.* (1997) e MADISON & WILCOX (1998), que ressaltaram a importância do selamento coronário de dentes tratados

endodonticamente. Também confirmam os de GUERISOLI *et al.* (1998) em relação aos aspectos anatômicos cujo conhecimento é fundamental para aperfeiçoamento da prática endodôntica e os de PEIKOFF (1985) que relacionaram as alterações anatômicas com as complicações durante a terapia endodôntica.

As Figuras 5.4.1., 5.4.2., 5.4.3. e 5.4.4. demonstram a infiltração por corante em dentes com selamento coronário deficiente ou ausente e com a obturação do sistema de canais radiculares inadequada. Entretanto a maior penetração da tinta Nankin ocorreu onde o selamento coronário foi ausente, fato observado em todas as amostras submetidas ao processo de diafanização.

A alta frequência relatada neste trabalho da ausência de selamento coronário confirma os achados de MADISON & WILCOX (1988), que analisaram o tratamento de dentes expostos à contaminação pela saliva, observando a microinfiltração nos canais radiculares de todas as amostras submetidas a este procedimento. Se houver uma contaminação da câmara pulpar de dentes submetidos ao tratamento endodôntico, o selamento apical poderá ser afetado e penetração de microrganismos e toxinas através dos canais acessórios poderá atingir a região da furca, resultando nos dois casos, em insucesso.

O principal problema da fratura coronária de um dente tratado endodonticamente é a probabilidade de infiltração do espaço obturado, permitindo

a invasão bacteriana. Além disso, há o risco de dano aos tecidos periodontais se as fraturas ocorrerem em nível sub-gengival, necessitando de critérios rigorosos quanto ao material mais apropriado à restauração destes dentes (HANSEN *et al.*, 1990).

WADA *et al.* (1998) descreveram a complexidade anatômica do sistema de canais radiculares como principal fator do insucesso endodôntico, verificando através de cirurgia e diafanização, ramificações apicais em 70% dos ápices radiculares de dentes com lesões persistentes à terapia endodôntica. No presente trabalho foi observado através da diafanização, a presença de delta apical, canal lateral e canais acessórios não selados em espécimes submetidos a tratamento endodôntico, que no entanto fracassaram.

Este trabalho surgiu da necessidade de restauração de dentes tratados endodonticamente na clínica de graduação e de pacientes oriundos do Plantão de urgência da FOP/UNICAMP. Foi observado um retorno de pacientes com fraturas radiculares e/ou coronárias quando os dentes não eram restaurados definitivamente, resultando em retratamento e em alguns casos em extração. A partir daí, foi estabelecido que após o término do tratamento endodôntico o dente deveria ser restaurado em definitivo, contribuindo não apenas para diminuição do fluxo de pacientes, mas para uma racionalização do serviço, com melhorias à saúde bucal, pelo aumento da preservação de dentes bem como aumento no índice de sucesso da terapia endodôntica.

No presente trabalho pôde-se evidenciar através das diversas metodologias empregadas a penetração por microrganismos nos túbulos dentinários bem como de altas freqüências e infiltração de corante em profundidade no sistema de canais radiculares de dentes submetidos ao tratamento endodôntico sem selamento coronário. Estes fatos nos alertam para a necessidade de constantes pesquisas visando o aperfeiçoamento das técnicas e materiais utilizados no tratamento endodôntico, resultando em um maior índice de sucesso, não apenas evitando o retratamento, mas principalmente a manutenção do elemento tratado.

7. CONCLUSÃO

A análise dos resultados encontrados neste trabalho permitiu concluir que:

- a) Pacientes com idades iguais ou maiores do que 31 anos apresentam prevalência de insucesso.
- b) Os dentes superiores e inferiores apresentam semelhanças nos índices de insucesso endodôntico.
- c) O limite da obturação é fator relevante no tratamento endodôntico, apresentando os piores resultados quando acima de 4mm aquém do ápice radicular, principalmente quando associado a lesões endo-perio.
- d) A infiltração de microrganismos nos túbulos dentinários de dentes tratados endodonticamente tem influência no prognóstico da terapia endodôntica.
- e) A microinfiltração coronária como resultado da ausência de selamento coronário está diretamente relacionada ao insucesso do tratamento endodôntico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABOU-RASS, M.; BOGEN, G. Microorganisms in closed periapical lesions.

International Endodontic Journal, 31, 39-47, 1998.

ADRIAENS, P.A; DE BOEVER, J.A.; LOESCH, W.J. Bacterial invasion in root cementum and radicular dentin of periodontally diseased teeth in

humans: a reservoir of periodontopathic bacteria. **Journal of**

Periodontology, 59, 222-230, 1988a.

ADRIAENS, P.A.; EDWARDS, C.A.; DE BOEVER, J.A.; LOESCH, W.J.

Ultrastructural observations on bacterial invasions in cementum and radicular dentin of periodontally diseased human teeth. **Journal of**

Periodontology, 59, 493-503, 1988b.

AKPATA, E.S.; BLECHMAN, H. Bacterial invasion of pulpal dentin wall *in vitro*.

Journal Dental Research, 61, 435-438, 1982.

BERGENHOLTZ, G.; LEKHOLM, U.; MILTHON, R.; ENGSTROM, B. Influence of apical overinstrumentation and overfilling on re-treated root canals.

Journal of Endodontics, 5, 310-314, 1979.

- ÇALISKAN, M.K.; PEHLIVAN, Y. Prognosis of root-fractured permanent incisors. **Endodontics & Dental Traumatology**, 12, 129-136, 1996.
- CAPLAN, D.J.; WEINTRAUB, J.A. Factors related to loss of root canal filled teeth. **Journal of Public Health Dentistry**, 57, 31-39, 1997.
- CARRIGAN, P.J.; MORSE, D.R.; LAWRENCE FURST, M. A scanning electron microscopic evaluation of human dentinal tubules according to age and location. **Journal of Endodontics**, 10, 359-363, 1984.
- CHAILERVANITKUL, P.; SAUNDERS, W.P.; SAUNDERS, E.M.; MACKENZIE, D. An evaluation of microbial coronal leakage in the restored pulp chamber of root-canal treated multirooted teeth. **International Endodontic Journal**, 30, 318-322, 1997.
- CHAN, M.F.W-Y.; GLYN JONES, J.C. Significance of thermal cycling in microleakage analysis of root restorations. **Journal of Dentistry**, 22, 292-295, 1994.
- CHIRNSIDE, I.M. Bacterial invasion of non-vital dentin. **Journal Dental Research**, 40, 134-140, 1961.

CRUMP, M.C. Differential diagnosis in endodontic failure. **Dental Clinics of North America**, 23, 617-635, 1979.

DELZANGLES B. Apical periodontitis and resorption of the root canal wall. **Endodontics & Dental Traumatology**, 4, 273-277, 1988.

DELZANGLES B. Scanning electron microscopic study of apical and intracanal resorption. **Journal of Endodontics**, 15, 281-285, 1989.

ECKERBOM, M.; MAGNUSSON, T.; MARTINSSON, T. Reasons for and incidence of tooth mortality in a Swedish population. **Endodontics & Dental Traumatology**, 8, 230-234, 1992.

EL-SWIAH, J.M.; WALKER, R.T. Reasons for apicectomies. A retrospective study. **Endodontics & Dental Traumatology**, 12, 185-191, 1996.

ERIKSEN H.M. Endodontology – epidemiologic considerations. **Endodontics & Dental Traumatology**, 7, 189-195, 1991.

ERIKSEN H.M.; BJERTNESS, E. Prevalence of apical periodontitis and results of endodontic treatment in middle-aged adults in Norway. **Endodontics & Dental Traumatology**, 7, 1-4, 1991.

FABRICIUS, L.; DAHLÉN, G.; HOLM, S.E.; MÖLLER, A.J.R. Influence of combinations of oral bacteria on periapical tissues of monkeys.

Scandinavian Journal of Dental Research, 90, 200-206, 1982.

FACHIN, E.V.F. Vertical root fracture: a case report. **Quintessence**

International, 24, 497-500, 1993.

FARBER, P.A.; SELTZER, S. Endodontic microbiology. **Journal of**

Endodontics, 14, 363-371, 1988.

FARREL, T.H.; BURKE, F.J.T. Root canal treatment in the general dental

service 1948-1987. **British Dental Journal**, 166, 203-208, 1989.

FUSS, Z.; LUSTIG, J.; TAMSE, A. Prevalence of vertical root fractures in extracted endodontically treated teeth. **International Endodontic Journal**,

32, 283-286, 1999.

GOMES, B.P.F.A.; DRUCKER, D.B.; LILLEY, J.D. Association of specific bacteria with some endodontic signs and symptoms. **International**

Endodontic Journal, 27, 291-298, 1994a.

GOMES, B.P.F.A.; DRUCKER, D.B.; LILLEY, J.D. Positive and negative associations in dental root canals. **Microbios**, 80, 231-243, 1994b.

GOMES, B.P.F.A. An investigation into the root canal microbiota. Manchester, 1995. (**PhD Thesis – University Dental Hospital of Manchester, UK**).

GOMES, B.P.F.A.; LILLEY, J.D.; DRUCKER, D.B. Associations of endodontic symptoms and signs with particular combinations of specific bacteria. **International Endodontic Journal**, 29, 69-75, 1996a.

GOMES, B.P.F.A.; LILLEY, J.D.; DRUCKER, D.B. Variations in the susceptibilites of components of the endodontic microbiota to biomechanical procedures.. **International Endodontic Journal**, 29, 235-241, 1996b.

GOMES, B.P.F.A.; LILLEY, J.D.; DRUCKER, D.B. Clinical significance of dental root canal microbiota. **Journal of Dentistry**, 24, 47-55, 1996c.

GRIFFEE, M.B.; PATTERSON, S.S.; MILLER, C.H.; KAFRAWY, A.H.;
NEWTON, C.W. The relationship of *Bacteroides melaninogenicus* to
symptoms associated with pulpal necrosis. **Oral Surgery, Oral Medicine
and Oral Pathology**, 50, 457-461, 1980.

GUERISOLI, D.M.Z.; SOUZA, R.A.; SOUZA NETO, M.D.; SILVA, R.G.;
PÉCORA, J.D. External and internal anatomy of third molars. **Brazilian
Dental Journal**, 9, 91-94, 1998.

GUTMMAN, J.L. Clinical, radiographic, and histologic perspectives on success
and failure in endodontics. **Dental Clinics of North American**, 36, 379-
393, 1992.

HAAPSALO, M.; ORSTAVIK, D. *In vitro* infection and disinfection of dentinal
tubules. **Journal of Dental Research**, 66, 1375-1379, 1987.

HANSEN, E.K.; ASMUSSEN, E.; CHRISTIANSEN, N.C. *In vivo* fractures of
endodontically treated posterior teeth restored with amalgam.
Endodontics & Dental Traumatology, 6, 49-55, 1990.

HARTY, F.J.; PARKINS, B.J.; WENGRAF, A.M. Success rate in root canal therapy. A retrospective study of conventional cases. **British Dental Journal**, 20, 65-70, 1970.

HEPWORTH, M.J.; FRIEDMAN, S. Treatment outcome of surgical and non-surgical management of endodontics failure. **Canadian Dental Association**, 5, 364-371, 1997.

HOLLAND, R.; VALLE, G.F.; TAINTOR, J.F.; INGLE, J.I. Influence of bony resorption on endodontic treatment. **Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology**, 55, 191-203, 1991.

HOSOYA, N.; NOMURA, M.; YOSHIKUBO, A.; ARAI, T.; NAKAMURA, J.; COX, C.F. Effect of root canal drying methods on the apical seal. **Journal of Endodontics**, 26, 292-294, 2000.

KAKEHASHI, S.; STANLEY, H.R.; FITZGERALD, D.R. **Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology**, 20, 340-349, 1965.

KERSTEN, H.W.; WESSELINK, P.R.; THODEN VAN VELZEN, S.K. The diagnostic reliability of the buccal radiograph after root canal filling. **International Endodontic Journal**, 20, 20-24, 1987.

KEUDELL, K.; CONTE, M. Enzymes of microbial isolates from infected pulp chambers – a preliminary report. **Journal of Endodontics**, 2, 217-219, 1976.

KEUDELL, K.; CONTE M.; FUJIMOTO, L.; ERNEST, M.; BERRY, H.G. Microorganisms isolated from pulp chambers. **Journal of Endodontics**, 2, 146-148, 1976.

KVIST, T.; RYDIN, E.; REIT, C. The relative frequency of periapical lesions in teeth with root canal-retained posts. **Journal of Endodontics**, 15, 578-580, 1989.

LANGELAND K.; BLOCK R. M.; GROSSMAN L. I. A histopathologic and histobacteriologic study of 35 periapical endodontic surgical specimens. **Journal of Endodontics**, 3, 8-23, 1977.

LEAL, J.M. Obturação dos canais radiculares: considerações gerais. In:_____ LEONARDO, M.R. & LEAL, J.M. **Endodontia: Tratamento de canais radiculares**. São Paulo, 3 ed.: Panamericana, 25, 535-546, 1998.

LEONARD, J.E.; GUTMANN, J.L.; GUO, I.Y. Apical and coronal seal of roots obtured with a dentine bonding agent and resin. **International Endodontic Journal**, 29, 76-83, 1996.

LIN, L.M.; PASCON, E.A.; SKRIBNER, J.; GÄNGLER, P.; LANGELAND, K. Clinical, radiographic, and histologic study of endodontic treatment failures. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics**, 71, 603-611, 1991.

LIN, L.M.; SKRIBNER, J.E.; GAENGLER, P. Factors asociated with endodontic treatment failures. **Journal of Endodontics**, 18, 625-627, 1992.

LOPES, H.P.; SIQUEIRA JÚNIOR, J.F.; ELIAS, C.N. Retratamento endodôntico. In_____: LOPES, H.P.; SIQUEIRA Jr. **Endodontia – biologia e técnica**. Rio de Janeiro. MEDSI, 23, p.497-498, 1999.

LOPES, H.P.; SIQUEIRA JÚNIOR, J.F.; ELIAS, C.N. Scanning electron microscopic investigation of the surface of gutta-percha cones after cutting. **Journal of Endodontics**, 26, 418-420, 2000.

LOVE, R.M. Regional variation in root dentinal tubule infection by *Streptococcus gordonii*. **Journal of Endodontics**, 22, 290-293, 1996.

MADISON, S.; WILCOX, L.R. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part III. *In vivo* study. **Journal of Endodontics**, 14, 455-458, 1988.

MAGURA, M.E.; KAFRAWY, A.H.; BROWN Jr., C.E.; NEWTON, C.W. Human saliva coronal microleakage in obturated root canals: an *in vitro* study. **Journal of Endodontics**, 17, 324-331, 1991.

MALOOLEY JR., J.; PATTERSON, S.S.; KAFRAWY, A. Response of periapical pathosis to endodontic treatment in monkeys. **Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology**, 47, 545-554, 1979.

MARQUES, M. D., MOREIRA, B.; ERIKSEN, H.M. Prevalence of apical periodontitis and results of endodontic treatment in an adult, Portuguese population. **International Endodontic Journal**, 31, 161-165, 1998.

MARSH, P.; MARTIN, M. **Oral microbiology**. 3 ed. London, UK: Chapman & Hall, 1992.

MARSHALL, J.F.; MASSLER, M. The sealing of pulpless teeth evaluated with radioisotopes. **Journal of Dental Medicine**, 16, 172-184, 1961.

McDONALD, A.V.; KING, P.A.; SETCHELL, D.J. An *in vitro* study to compare impact fracture resistance of intact root-treated teeth. **International Endodontic Journal**, 23, 304-312, 1990.

MERYON, S.D.; JAKEMAN, K.J.; BROWNE, R.M. Penetration *in vitro* of human and ferret dentine by three bacterial species in relation to their potential role in pulpal inflammation. **International Endodontic Journal**, 19, 213-220, 1986.

MOLANDER A.; REIT C.; DAHLÉN G; KVIST T. Microbial examination of root filled teeth with apical periodontitis. **International Endodontic Journal**, 27, 104, 1994 (abstract).

MOLANDER, A.; REIT, C.; DAHLÉN, G.; KVIST, T. Microbiological status of root-filled teeth with apical periodontitis. **International Endodontics Journal**, 31, 1-7, 1998.

MOLVEN O. Tooth mortality and endodontic status of a selected population group. Observations before and after treatment. **Acta Odontologica Scandinavica**, 34, 107-116, 1976.

MORFIS, A.S. Vertical root fractures. **Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology**, 69, 631-635. 1990.

MORFIS, A.; SYLARAS, S.N.; GEORGOPOULOU, M.; KERNANI, M.; PROUNTZOS, F. Study of the apices of human permanent teeth with the use of a scanning electron microscope. **Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology** 77, 172-176, 1994.

NAGAOKA, S.; MIYAZAKI, Y.; LIU, H.J.; IWAMOTO, Y.; KITANO, M.; KAWAGOE, M. Bacterial invasion into dentinal tubules of human vital and nonvital teeth. **Journal of Endodontics**, 21, 70-73, 1995.

NAIR, P.N.R. Light and electron microscopic studies of root canal flora and periapical lesions. **Journal of Endodontics**, 13, 29-39, 1987.

NAIR, P.N.R.; SJÖGREN, U.; KREY, G.; KAHNBERG, K-E; SUNDQVIST, G.

Intraradicular bacteria and fungi in root-filled, asymptomatic human teeth with therapy-resistant periapical lesions: a long term light and electron microscopic follow-up study. **Journal of Endodontics**, 16, 580-588, 1990.

NAIR, P.N.R.; SJÖGREN, U.; FIGDOR, D.; SUNDQVIST, G. Persistent periapical radiolucencies of root-filled human teeth, failed endodontic treatments and periapical scars. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics**, 87, 617-627, 1999.

NOBUHARA, W.K.; DEL RIO, C.E. Incidence of periradicular pathoses in endodontic treatment failures. **Journal of Endodontics**, 19, 315-318, 1993.

OGUNTEBI, B.R. Dentine tubule infection and endodontic therapy implications. **International Endodontic Journal**, 27, 218-222, 1994.

OLGART, L.; BRÄNNSTRÖM, M.; JOHNSON, G. Invasion of bacteria into dentinal tubules. **Acta Odont. Scandinavica**, 32, 61-70, 1974.

ORSTAVIK, D.; HAAPSALO, M. Disinfection by endodontic irrigants and dressings of experimentally infected dentinal tubules. **Endodontics and Dental Traumatology**, 6, 142-149, 1990.

PASHLEY, D.H. Clinical considerations of microleakage. **Journal of Endodontics**, 16, 70-77, 1990.

PÉCORA, J.D.; SAVIOLI, R.N.; VANSAN, L.P.; SILVA, R.G.; COSTA, W.F. Novo método de diafanizar. **Revista da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto**, 23, 1-5, 1986.

PEIKOFF, M.D.; PERRY, J.B.; CHAPNICK, L.A. Endodontic failure attributable to a complex radicular lingual groove. **Journal of Endodontics**, 11, 573-577, 1985.

PETTERS, L.B.; WESSELINK, P.R.; MOORER, W.R. The fate and the role of bacterial left in root dentinal tubules. **International Endodontic Journal**, 28, 95-99, 1995.

RAY, H.A.; TROPE, M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. **International Endodontic Journal**, 28, 12-18, 1995.

SAFAVI, K. E.; SPANGBERG, L. S. W., LANGE LAND, K. Root canal dentine tubule disinfection. **Journal of Endodontics**, 16, 207-210, 1990.

SAFAVI, K.E.; NICHOLS, F.C. Effects of a bacterial cell wall fragment on monocyte inflammatory function. **Journal of Endodontics**, 26, 153-155, 2000.

SAUNDERS, W.P.; SAUNDERS, E.M. Assessment of leakage in the restored pulp chamber of endodontically treated multirooted teeth. **International Endodontic Journal**, 23, 28-33, 1990.

SAUNDERS, W.P.; SAUNDERS, E.M. Coronal leakage as a cause of failure in root canal therapy: a review. **Endodontics & Dental Traumatology**, 10, 105-108, 1994.

SAUNDERS, W.P.; SAUNDERS, E.M. Prevalence of periradicular periodontitis associated with crowned teeth in an adult Scottish subpopulation. **British Dental Journal**, 185, 137-140, 1998.

SELDEN, H.S. Pulpoperiapical disease: diagnosis and healing. **Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology**, 37, 271-283, 1974.

SELTZER, S.; BENDER, I.B.; TURKENKOPF, S. Factors affecting successful repair after root canal therapy. **The Journal of the American Dental Association**, 67, 651-661, 1963.

SELTZER, S.; BENDER, I.B.; SMITH, J.; FREEDMAN, I.; NAZINOV, H. Endodontic failures – An analyses based on clinical, roentgenographic, and histologic findings. Part I. **Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology**, 23, 500-516, 1967a.

SELTZER, S.; BENDER, I.B.; SMITH, J.; FREEDMAN, I.; NAZINOV, H. Endodontic failures – An analyses based on clinical, roentgenographic, and histologic findings. Part II. **Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology**, 23, 517-530, 1967b.

SEN, B.H.; PISKIN, B.; DEMIRCI, T. Observation of bacteria and fungi in infected root canals and dentinal tubules by SEM. **Endodontics & Dental Traumatology**, 11, 6-9, 1995.

SHOVELTON, D.S. The presence and distribution of micro-organisms within non-vital teeth. **British Dental Journal**, 117, 101-107, 1964.

SIQUEIRA JÚNIOR, J.F.; UZEDA, M.; FONSECA, M.E.F. A scanning electron microscopic evaluation of *in vitro* dentinal tubules penetration by selected anaerobic bacteria. **Journal of Endodontics**, 22, 308-310, 1996.

SIQUEIRA JÚNIOR J. F.; RÔÇAS I. N.; FAVIERI A.; LIMA K. C. Chemochemical reduction of the bacterial population in the root canal after instrumentation and irrigation with 1%, 2.5%, and 5.25% sodium hypochlorite. **Journal of Endodontics**, 26, 331-334, 2000.

SJÖGREN, U.; HÄGGLUND, B.; SUNDQVIST, G.; WING, K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. **Journal of Endodontics**, 16, 498-504, 1990.

SMITH, C.S.; SETCHELL, D.J.; HARTY, F.J. Factors influencing the success of conventional root canal therapy – a five year retrospective study. **International Endodontic Journal**, 26, 321-333, 1993.

SNIDER, D.; TORABINEJAD, M.; TANG, H-M., BAKLAND, L.K. Effect of root canal obturation and/or coronal seal on the success of root canal therapy. **Journal of Endodontics**, 25, 294, 1999 (abstract).

STORMS, J.L. Factors that influence the success of endodontic treatment.

Journal Canadian Dental Association, 35, 83-97, 1969.

STRINDBERG, L.Z. Dependence of the results of pulp and root canal therapy on certain factors: an analytic study based on radiographic and clinical follow-up examination. **Acta Odontologica Scandinavica**, 14, Suppl. 21, 1956.

SUNDQVIST, G. Taxonomy, ecology, and pathogenicity of the root canal flora.

Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology, 78, 522-530, 1994.

SUNDQVIST, G. Bacteriological studies of necrotic dental pulps. **Thesis**,

Umea University. Odontology. Diss. N^o. 7. University of Umea, Umea, Sweden 1976.

SUNDQVIST, G.; FIGDOR, D.; SJÖGTRN, U. Microbiologic analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics**, 85, 86-93, 1998.

SWANSON, K.; MADISON, S. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part I. Time periods. **Journal of Endodontics**, 13, 56-59, 1987.

TAVANO, O.; BRAMANTE, C.M.; ALVARES, L.C.; FREITAS, J.A.S. Estudo radiográfico de 1023 dentes portadores de tratamento endodôntico. **Arquivos do Centro de Estudos da Faculdade de Odontologia da Universidade de Minas Gerais.**, 8, 141-151, 1971.

TIDSWELL, H.E.; SAUNDERS, E.M.; SAUNDERS, W.P. Assessment of coronal leakage in teeth root filled with gutta-percha and a glass ionomer root canal sealer. **International Endodontic Journal**, 27, 208-212, 1994.

TORABINEJAD, M.; UNG, B.; KETTRING, J.D. *In vitro* bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. **Journal of Endodontics**, 16, 566-569, 1990.

TROSNTAD, L.; BARNETT, F.; CERVONE, F. Periapical bacterial plaque in teeth refractory to endodontic treatment. **Endodontics & Dental Traumatology**, 6, 73-77, 1990.

VIRE, D.E. Failure of endodontically treated teeth: classification and evaluation. **Journal of Endodontics**, 17, 338-342, 1991.

WADA, M.; TAKASE, T.; NAKANUMA, K.; ARISUE,, K.; NAGAHAMA, F.; YAMASAKI, M. Clinical study of refractory apical periodontitis treated apicectomy. Part I. Root canal morphology of resected apex. **International Endodontic Journal**, 31, 53-56, 1998.

WHITE, E. Microbiologic considerations in endodontics. In:_____INGLE, J.E., ed. **Endodontics**. 2 ed. Philadelphia, PA, USA: Lea & Febiger, 564-579, 1976.

WILCOX, L.R.; DIAZ-ARNOLD, A. Coronal microleakage of permanent lingual access restorations in endodontically treated anterior teeth. **Journal of Endodontics**, 15, 584-587, 1989.

WU, M.-K.; WESSELINK, P.R. Endodontic leakage studies reconsidered. Part I. Methodology, application and relevance. **International Endodontic Journal**, 26, 37-43, 1993.

YOSHIDA, M.; FUKUSHIMA, H.; YAMAMOTO, K.; OGAWA, K.; TODA, T.; SAGAWA, H. Correlation between clinical symptoms and microorganisms isolated from root canals with periapical pathosis. **Journal of Endodontics**, 13, 24-28, 1987.

ZAKARIASEN, K.L.; SCOTT, D.A.; JENSEN, J.R. Endodontic recall radiographs: how reliable is our interpretation of endodontic success or failure and what factors affect our reliability. **Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology**, 57, 343-347, 1984.

ZAVISTOSKI, J.; DZINK, J.; ONDERDONK, A.; BARTLETT, J. Quantitative bacteriology of endodontic infections. **Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology**, 49, 171-174, 1980.

ANEXOS

ANEXO I

TERMO DE CONSENTIMENTO ESPECÍFICO PARA A PESQUISA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIMENTO ESPECÍFICO PARA A PESQUISA

Projeto de Pesquisa: **“AVALIAÇÃO DOS FATORES RELACIONADOS AO INSUCESSO ENDODÔNTICO COM PERDA DO ELEMENTO DENTAL”.**

A presente pesquisa visa investigar os fatores relacionados ao insucesso do tratamento endodôntico e indicados para extração sendo esta indicação de inteira responsabilidade do profissional ou do aluno da Faculdade de Odontologia de Piracicaba que executará tal procedimento. Não existirá nenhuma ligação entre esta pesquisa e os motivos ou técnicas utilizadas. As amostras coletadas serão investigadas quanto à prevalência de fatores como sexo, idade, qualidade da obturação através de estudo radiográfico, presença ou ausência de restaurações, doença periodontal e fraturas, localização e distribuição de microrganismos nos canais radiculares através de análise histobacteriológica e em microscopia de varredura.

Serão recolhidos os dentes extraídos pelo profissional ou aluno, não existindo outro método alternativo para permanência destes dentes na boca,

sendo estes coletados e colocados em soluções de glutaraldeído na concentração de 2,5% ou formol tamponado para exame em microscópio eletrônico de varredura e estudo histobacteriológico, respectivamente.

Se o paciente tiver complicações após a extração, caberá ao aluno ou profissional o acompanhamento deste paciente que deverá estar devidamente informado sobre o risco cirúrgico. O paciente deverá retornar para avaliação e então recebimento da alta, não havendo qualquer responsabilidade por parte do pesquisador.

Os pacientes envolvidos serão devidamente esclarecidos quanto a utilização dos dentes nesta pesquisa, sendo estes extraídos por outros motivos que não esta pesquisa, avaliados pelos profissionais ou alunos da FOP/UNICAMP e os mesmos observando a necessidade da remoção do elemento dentário, bem como que não será introduzida nenhuma técnica ou tratamento experimental provenientes desta pesquisa. Os pacientes serão esclarecidos quanto à metodologia empregada antes e durante o tratamento.

A pesquisa não acarretará nenhum ônus ao paciente, não sendo introduzido nenhuma técnica experimental, pois os dentes deverão ser extraídos independentemente desta pesquisa. Se o paciente se recusar a participar ou retirar o seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, este não será penalizado e não haverá prejuízo ao seu tratamento, o qual será prosseguido

normalmente. Apesar dos resultados radiográficos e microscópicos serem divulgados publicamente, será preservada a privacidade do indivíduo quanto aos dados confidenciais que possam a ser envolvidos na pesquisa.

TERMO DE CONSENTIMENTO DO PACIENTE

Declaro para os devidos fins que eu, -----
-----, me disponho a participar da pesquisa intitulada “**AVALIAÇÃO DOS FATORES RELACIONADOS AO INSUCESSO ENDODÔNTICO COM PERDA DO ELEMENTO DENTAL**” e permito a divulgação dos dados epidemiológicos, radiográficos e histobacteriológicos obtidos desta pesquisa. Estou ciente dos objetivos desta pesquisa e de todos os procedimentos e concordo com a metodologia para análise das amostras através de avaliação epidemiológica, radiográfica e de microscopia eletrônica de varredura do(s) dente(s) submetido(s) à extração no consultório particular ou na Faculdade de Odontologia de Piracicaba- UNICAMP. Estou também ciente de minha liberdade de recusar a participar ou retirar o meu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem ser penalizado e sem prejuízo ao meu tratamento, o qual será prosseguido normalmente.

Assinatura:

Local e data:



**COMITÊ DE ÉTICA EM
PESQUISA**
Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Odontologia de Piracicaba
CEP-FOP-UNICAMP
CERTIFICADO

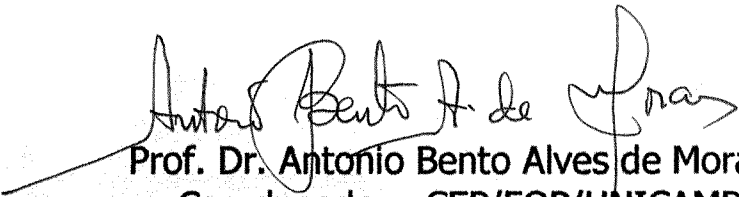
Certificamos que o Projeto de pesquisa intitulado "Análise histobacteriológica e em microscopia eletrônica de varredura da distribuição e localização de bactérias em dentes tratados endodonticamente", sob o protocolo nº 21/99, do Pesquisador(a) **ENEIDA BARROS DE ARAÚJO**, sob a responsabilidade do Prof(a). Dr(a). **Brenda Paula Figueiredo de Almeida Gomes**, está de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS, de 10/10/96, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa – FOP.
Piracicaba, 10 de junho de 1999

We certify that the research project with title "Histobacterial and scanning electron microscopic assessment of bacterial distribution and location in endodontic treated teeth", protocol nº 21/99, by Researcher **ENEIDA BARROS DE ARAÚJO**, responsibility by Prof. Dr. **Brenda Paula Figueiredo de Almeida Gomes**, is in agreement with the *Resolução* 196/96 from National Committee of Health/Health Department (BR) and was approved by the Ethical Committee in Research at the Piracicaba Dentistry School/UNICAMP (State University of Campinas).

Piracicaba, SP, Brazil, June 10, 99


Prof. Dr. Pedro Luiz Rosalen

Secretário - CEP/FOP/UNICAMP


Prof. Dr. Antonio Bento Alves de Moraes
Coordenador - CEP/FOP/UNICAMP