



Ronaldo Souza Ferreira da Silva

**INFLUÊNCIA DO CURATIVO DE DEMORA À BASE DE
HIDRÓXIDO DE CÁLCIO NA REPARAÇÃO DOS TECIDOS
APICAIS E PERIAPICAIS DE DENTES SEM VITALIDADE
PULPAR COM OU SEM LESÃO PERIAPICAL VISÍVEL
RADIOGRAFICAMENTE . ESTUDO HISTOPATOLÓGICO
EM DENTES DE CÃES.**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Endodontia.

Orientador: Prof. Dr. Mário Tanomaru Filho

Araraquara - 2004

Silva, Ronaldo Souza Ferreira da

Influência do curativo de demora à base de hidróxido de cálcio na reparação dos tecidos apicais e periapicais de dentes sem vitalidade pulpar com ou sem lesão periapical visível radiograficamente. Estudo histopatológico em dentes de cães / Ronaldo Souza Ferreira da Silva – Araraquara : [s.n.], 2004. 212f.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia.

Orientador : Prof. Dr. Mário Tanomaru Filho.

1. Hidróxido de cálcio 2. Necrose da polpa dentária
3. Endodontia I. Título

Dados Curriculares

Ronaldo Souza Ferreira da Silva

NASCIMENTO 30.01.1972 – ADAMANTINA/SP

FILIAÇÃO Osvaldo Ferreira da Silva
Marina de Souza Silva

1990/1994 Curso de Graduação
Universidade Estadual de Londrina (UEL) - PR

1997 Curso de Atualização em Endodontia

1998/2000 Curso de Especialização em Endodontia
Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP

2002/2004 Curso de Pós-Graduação em Endodontia, nível de
Mestrado - Faculdade de Odontologia de Araraquara
– UNESP

Ao SENHOR MEU DEUS

“Ao Senhor meu Deus, agradeço por mais esta benção concedida; pois através de minha fé em ti fui capaz de vencer mais este desafio que a vida me proporcionou. Dedico-te esta vitória, pois nunca me abandonaste, permanecendo em minha mente e em meu coração em todos os momentos de minha vida, tanto nos bons quanto naqueles em que tive de procurá-lo para me confortar. Agradeço-te pelas dádivas que me presenteaste durante minha passagem por esta vida terrena; pela minha família, pela minha saúde, por crer em ti. Na condição de seu filho e servo fiel, agradeço a todos os Anjos e Santos pela proteção concedida a mim e toda minha família; assim como à Virgem Maria, minha protetora, que sempre me acompanha e abençoa. Ofereço-te esta vitória, me comprometendo a destiná-la para o bem daqueles que me rodeiam, através dos caminhos da docência. Que eu continue sempre levando o seu Santo nome em minhas atitudes, minha mente e coração, agora e sempre, Amém”.

Dedicatória

*“Dedico esta vitória aos meus pais **Oswaldo** e **Marina**, a quem devo tudo o que sou e tudo o que tenho. Obrigado pela minha existência e por tudo o que ainda estão fazendo para que minha vida seja melhor. Se hoje consigo realizar mais este objetivo, é devido à abdicação e anulação de vocês, para que eu pudesse trilhar este caminho. Sintam-se realizados, tendo certeza de que me transmitiram a melhor educação possível; o sentimento de honestidade e honra, dentro dos princípios morais, éticos e religiosos. Esta vitória é de vocês e para vocês, que são a razão da minha vida. Talvez não consiga agradecer o suficiente ou até mesmo o devido, pois o tempo não volta atrás; sendo assim, espero que os sacrifícios realizados sejam compensados por esta imensa alegria que sinto em ter chegado até aqui, realizando mais este objetivo profissional. Eu realmente tenho orgulho das minhas origens, e agradeço a Deus por terem me gerado e criado. Amo vocês. Muito obrigado”.*

*“Ao meu irmão e amigo **Arnaldo**, muito obrigado pelo apoio dado nos momentos em que precisei. Nós dois sabemos os caminhos e as dificuldades que enfrentamos nessa vida; porém, sempre de cabeça erguida, você me deu o exemplo de que podemos vencer profissionalmente seguindo o caminho da honestidade, verdade e perseverança. Nem sempre compartilhamos dos mesmos objetivos e opiniões; nem sempre nos expressamos como devíamos; nem sempre nos abraçamos quando podíamos. Nossos sentimentos sempre estiveram implícitos em nossas atitudes de carinho; com certeza, frutos de nossa criação. Porém, nosso amor verdadeiro e recíproco sobressai às palavras, pois sei que posso contar com você, “meu irmão”. Embora seja óbvio, sinto neste momento, necessidade de dizer que te amo. A minha vitória eu dedico também a você”.*

*“Minha namorada, amiga e companheira **Juliana**; você, mais do que ninguém soube me ouvir e apoiar em todos os momentos difíceis. Seu amor e carinho me deram ânimo para continuar nessa luta do dia a dia. Essa vitória é nossa, simbolizando o começo de nossas vidas; a você dedico esta conquista. Que possamos então, iniciar nossa história, pois muitos desafios ainda hão de vir; mas com você, tenho certeza que conseguirei enfrentá-los de cabeça erguida. Obrigado por acreditar e confiar em mim, por ser minha cúmplice, minha mulher”.*

*“Aos meus sobrinhos **Aaron** e **Aalec**, assim como minha cunhada **Cláudia**; agradeço por fazerem parte da minha vida, trazendo mais alegria à minha família. Infelizmente não sou um tio ideal, pois não estou presente em todos os momentos necessários; porém, estejam certos que vocês estão em meu coração e mente, durante todos os dias de minha vida. Talvez, quando crescerem, vocês possam entender melhor o que estou dizendo e fazendo; tendo a certeza de que estarei junto de vocês, apoiando-os, sempre que precisarem”.*

*“**Helder**, você é meu irmão por opção; obrigado pela sua amizade, que perdura desde nossa infância. Sua educação e caráter revelam exatamente quem você é; uma pessoa em quem confio e admiro por seus ideais e sua conduta. Você é responsável direto por esta conquista. Conte comigo sempre que precisar, pois tenho orgulho em poder me considerar seu amigo”.*

*“**Marco Antonio e Renata**, obrigado pelo carinho demonstrado; vocês me acolheram de braços abertos em suas vidas, revelando o verdadeiro sentido da palavra amizade. Tenham certeza da reciprocidade no que diz respeito à consideração para comigo. Muito obrigado”.*

*“Todos os meus **amigos**, que graças a Deus são muitos; mesmo estando longe, e em várias cidades, mas também lutando em busca de um crescimento para vocês e suas respectivas famílias; agradeço o apoio e as palavras amigas de incentivo, pois vocês jamais serão esquecidos”.*

Agradecimentos Especiais

Agradeço à Faculdade de Odontologia de Araraquara da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, nas pessoas do Diretor, **Prof. Dr. Ricardo Samith Georges Abi Rached**, e Vice-Diretor, **Prof. Dr. Roberto Miranda Esberard**.

Agradeço ao **Prof. Dr. Mário Tanomaru Filho**, pela competência e seriedade na condução deste estudo. Sua dedicação à Endodontia Biológica e docência, servem de exemplo para àqueles que, como eu, buscam o aprimoramento técnico-científico; sendo assim, agradeço também pelos vários anos de convivência, me sentindo feliz por ter acreditado e confiado na minha pessoa.

Agradeço ao **Prof. Dr. Mário Roberto Leonardo**, exemplo de doação ao ensino e pesquisa. O seu nome foi o responsável pela minha vinda à Araraquara; e hoje, realizo meu maior objetivo profissional: que é o de estar pronto para a docência. Hoje sou mais um discípulo, pronto para dar continuidade ao seu trabalho de defensor da Endodontia Biológica. Muito obrigado.

Obrigado ao **Prof. Dr. Roberto Miranda Esberard**, pelas suas palavras de incentivo nos momentos em que o procurei. Sua visão, além de seu espírito empreendedor, são apenas algumas de suas características e virtudes. Nestes anos de convivência, consegui enxergar o prazer e dedicação com que realiza suas funções dentro desta Universidade. Sendo assim, é realmente um verdadeiro prazer ser seu aluno todos estes anos.

Ao **Prof. Dr. Jaime Maurício Leal** (*in memorian*), agradeço pela paciência em todas as cirurgias que realizamos. Sua simplicidade e carisma no exercício da docência são um reflexo do seu caráter; assim como a sua seriedade e competência na pesquisa, o que o torna um dos grandes nomes da nossa Endodontia Biológica. Sempre será lembrado. Muito Obrigado.

Aos **Profs. Drs. Idomeu Bonetti Filho, Fábio Luis Camargo Villela Berbert** e **Renato de Toledo Leonardo**, agradeço o convívio amigo, a atenção e ensinamentos dedicados durante todos estes anos.

Obrigado **Profª. Dra. Léa Assed Bezerra da Silva**, pelas sugestões e contribuições que foram realizadas. Sua competência profissional, como docente e pesquisadora, só faz engrandecer ainda mais este estudo com a sua participação.

À **Profª. Dra. Isabel Yoko Ito**, cuja vida é dedicada ao ensino e pesquisa, tornando-se um verdadeiro exemplo para qualquer pessoa que almeje a carreira docente. A senhora serve de inspiração para que eu possa prosseguir minha jornada.

Agradecimientos

Obrigado a **Juliane M.G. Tanomaru** pelo auxílio e colaboração durante este trabalho; sendo que sua participação foi de essencial importância para a realização do mesmo. Agradeço a consideração e amizade durante todos esses anos de convivência.

Muito obrigado ao meu grande amigo **José Carlos Rivas Gutierrez**; exemplo de simplicidade, mais brasileiro do que muitos outros que conheço. Sinto-me orgulhoso e feliz em tê-lo dentre os poucos amigos em quem posso confiar.

Agradeço aos meus amigos **Renato P. Martins** e **Evandro Andrade**, pelo companheirismo durante este curso; nossa amizade foi uma bela surpresa, que tenho certeza que irá amadurecer cada vez mais com o passar do tempo.

Aos amigos que fiz nesta cidade: **Bijú, Buiê, Cana, Cofrinho, Dú, Estevão, Faria, Gui, Japonês, Lú, Mau, Nilão, Pêlo, Preto, Vagal**; agradeço por tornarem muito mais fácil suportar a distância da minha casa e família. Obrigado pelas tardes e noites de incansáveis debates em nosso escritório e filiais, pois tenho certeza que contribuíram em demasia para o meu crescimento sócio-cultural; mesmo não havendo crescimento econômico. Valeu.

Minha amiga **Fernanda G. Pappen**, com quem tive o prazer de dividir este estudo; obrigado pelo convívio e pela dedicação, pois apenas nós sabemos pelo que passamos. Conte comigo sempre que precisar.

Aos amigos do curso de Pós-Graduação(Endodontia): **Cristiane, Denise, Érick, Henrique, Renata, Roberta, Sônia**, agradeço pela convivência, pelo espírito de grupo, respeito e profissionalismo dispensados nestes dois anos que passamos juntos. Que vocês saibam que sempre estarei à disposição. Muito obrigado.

Obrigado ao **Sr. Edson Luís Mori**, imprescindível para a realização deste estudo; me sinto lisonjeado por poder compartilhar de sua experiência e de sua amizade.

À funcionária **Célia Regina F. Sanches Silva**, pelo carinho, simpatia e amizade durante todos estes anos de convivência. Sem você, o departamento realmente “pára”. Muito obrigado.

Aos Funcionários do Biotério do campus da UNESP-Araraquara, pelo carinho e dedicação aos animais, em especial ao **Sr. Fernando e ao Dr. Alessandro**.

Ao Funcionário da Disciplina de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto-USP, **Marco Antonio dos Santos**, pelo auxílio no processamento histológico.

Ao **Sr. Júlio César de Matos e equipe**, pela dedicação e empenho na documentação fotográfica.

Aos funcionários e ex-funcionários da Disciplina de Endodontia da Faculdade de Odontologia de Araraquara-UNESP, em especial à ***Pedro Decário, Mercedes Emília Rimoldi Guellis, Ivone Fornazari Domingues.***

Agradeço à Seção de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Araraquara-UNESP, representada pelos seus funcionários, em especial à ***Mara Cândida M. Amaral, Vera Lúcia P. Roque e Rosângela A. Silva dos Santos.***

Às bibliotecárias ***Maria Helena M. Komasti Leves, Maria José Perón,*** pela orientação precisa.

Aos animais utilizados neste estudo; eles que foram respeitados à todo momento, e que foram imprescindíveis para a realização deste trabalho, que considero de fundamental importância para a nossa especialidade.

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO	25
2 REVISÃO DA LITERATURA	30
2.1. Microbiologia Endodôntica de dentes sem vitalidade pulpar.....	31
2.2. Associação Hidróxido de Cálcio e PMCC como curativo de demora.....	45
2.3. Sessão Única x Curativo de demora em dentes sem vitalidade pulpar.....	72
2.4. AH Plus.....	99
3 PROPOSIÇÃO	109
4 MATERIAL E MÉTODO	111
4.1. Contaminação dos canais radiculares e processo de indução das reações periapicais crônicas.....	113
4.2. Neutralização do conteúdo séptico-tóxico e preparo biomecânico dos canais radiculares.....	115
4.3. Emprego do curativo de demora (Grupos II e IV).....	117
4.4. Obturação dos canais radiculares.....	118
4.5. Avaliação histopatológica.....	121
4.6. Avaliação radiográfica.....	128
4.7. Forma de Análise dos Resultados.....	129

5 RESULTADOS	131
5.1. Avaliação Histopatológica.....	132
5.2. Resultados Estatísticos da Avaliação Histopatológica.....	143
5.3. Avaliação Hsitopatológica – Representação gráfica.....	153
5.4. Avaliação Radiográfica.....	156
5.4.1 Resultados estatísticos da análise radiográfica.....	157
5.4.2 Representação gráfica da análise radiográfica.....	161
6 DISCUSSÃO	163
6.1. Metodologia.....	164
6.2 Resultados.....	173
7.CONCLUSÃO	178
8.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	180
ANEXO.....	211

Resumo

Resumo

O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito do emprego do curativo de demora à base de hidróxido de cálcio na reparação apical e periapical após tratamento endodôntico de dentes de cães sem vitalidade pulpar, com ou sem lesão periapical visível radiograficamente. Os canais radiculares de 80 raízes de pré-molares superiores e inferiores foram submetidos ao método de indução experimental de lesões periapicais ou mantidos expostos ao meio bucal por 30 dias para contaminação. Realizado o preparo biomecânico, os canais radiculares foram obturados em única sessão ou receberam curativo de demora com pasta à base de hidróxido de cálcio por 15 dias, quando foram obturados com cimento AH Plus. Após o período de 180 dias os animais foram mortos e as peças submetidas ao processamento histológico e coradas pelo HE e Tricrômico de Mallory para avaliação da influência da presença da lesão periapical radiográfica e do emprego do curativo de demora na reparação apical e periapical. Os resultados obtidos demonstraram que o curativo de demora à base de hidróxido de cálcio foi de fundamental importância para a reparação dos tecidos apicais e periapicais, com diferença significativa com relação aos grupos obturados em sessão única ($p < 0,05$).

Abstract

Abstract

The aim of this study was to evaluate the apical and periapical repair after endodontic treatment of teeth with pulp necrosis, with or without radiographic chronic periapical lesion in mongrel dogs. Eighty root canals of premolars teeth were used. Half of them was submitted to the experimentally induced chronic lesions method and the others was opened to the oral environment for 30 days for contamination. After biomechanical preparation, the root canals were filled in a single visit or they received a root canal dressing with calcium hydroxide for 15 days before root canal filling with AH Plus sealer. The animals were killed, after 180 days, by anesthetic overdose, and the histological sections were stained with H/E and Mallory Trichromic for microscopic evaluation of the influence of radiographic periapical lesion and the use of root canal dressing in the apical and periapical repair. The obtained results showed that the intracanal dressing based on calcium hydroxide was essential to the repair of the apical and perapical tissues, with significant difference to the groups filled in a single visit ($p<0,5$).

1. Introdução

1. Introdução

O desenvolvimento da ciência endodôntica tem possibilitado a realização do tratamento endodôntico baseado não somente em conhecimentos clínicos e radiográficos, mas também em estudos histológicos, que representam evidências científicas fundamentais para a determinação de uma filosofia de tratamento (SPANGBERG¹⁸⁹, 2001).

Atualmente, grande número de estudos tem sido voltado para o desenvolvimento dos conceitos básicos e clínicos que orientam o tratamento endodôntico de dentes sem vitalidade pulpar. A necrose pulpar representa a morte da polpa, significando a cessação de seus processos metabólicos, com conseqüente perda de sua estrutura bem como de suas defesas naturais. O tecido pulpar necrosado, em decomposição e desintegração, permitirá a invasão de bactérias, as quais encontrarão condições ideais para multiplicação, propagação e proliferação (LEONARDO & LEAL¹¹², 1998). Concomitantemente ao processo de necrose, ocorre contaminação do canal radicular, sendo esta de fundamental importância para o estabelecimento da patologia periapical (KAKEHASHI et al.⁸⁸, 1965).

Inicialmente, a presença dos microrganismos fica restrita à luz do canal principal. Porém, os canalículos dentinários e ramificações do sistema de canais radiculares (De DEUS⁴¹, 1975; HESS & ZURCHER⁶⁸, 1994; WADA et al.²¹⁰, 1998) constituem importantes zonas de propagação microbiana passando, com o decorrer do tempo, a abrigar grande quantidade de morfotipos bacterianos (HAAPASALO & ORSTAVIK⁶⁵, 1987; ALMEIDA⁴, 1993; SEN et al.¹⁶⁵, 1995; RIBEIRO¹⁵⁶, 1997).

Nos casos de necrose pulpar de curta duração, onde não existe destruição óssea periapical visível radiograficamente, a presença de tecido vivo nos remanescentes do sistema de canais radiculares, justifica o ambiente de aerobiose na luz do canal radicular, mantendo tensão de oxigênio compatível com a predominância de microbiota aeróbia e facultativa.

No entanto, os microrganismos anaeróbios obrigatórios são predominantes em casos de necrose pulpar e presença de lesão periapical crônica visível radiograficamente (BYSTRÖM & SUNDQVIST²⁵, 1981; MÖLLER et al.¹³⁵, 1981; BYSTRÖM & SUNDQVIST²⁸, 1985; BYSTRÖM et al., 1987²⁸; VAN WINKELHOFF et al.²⁰⁹, 1992; ASSED et al.¹², 1996; SYDNEY & ESTRELA¹⁹⁷, 1996).

A presença de microbiota anaeróbia estrita, com grande número de bactérias Gram negativas, as quais apresentam endotoxinas, tem grande importância no estabelecimento das lesões periapicais (TORABINEJAD²⁰⁴, 1985; STASHENKO¹⁹⁰, 1990; HORIBA⁸¹, 1991; ITO et al.⁸⁴, 1996; TANOMARU²⁰², 2003), uma vez que as mesmas estão relacionadas ao processo inflamatório e de reabsorção óssea periapical.

Segundo Schwartz & Foster¹⁶⁴, em 1971, esta reabsorção óssea, será detectada radiograficamente, somente após destruição do osso medular, e de parte da porção cortical. Sendo assim, essas áreas radiolúcidas periapicais visíveis radiograficamente caracterizam a consequência de um processo infeccioso do sistema de canais radiculares de longa duração (HOLLAND et al.⁷⁴, 1983; LEONARDO & LEAL¹¹², 1998).

Um dos objetivos fundamentais do tratamento endodôntico de dentes sem vitalidade pulpar é o combate à infecção, criando as condições necessárias para a reparação da região apical e periapical. Assim, o preparo biomecânico em dentes sem vitalidade pulpar visa à remoção do conteúdo séptico/tóxico do canal radicular, sendo empregados instrumentos endodônticos associados à ação química antibacteriana da solução irrigadora.

Alguns autores afirmam que o tratamento endodôntico de dentes sem vitalidade pulpar em única sessão proporciona condições para a reparação das lesões periapicais após tratamento, quando neste preparo biomecânico são utilizadas soluções irrigadoras bactericidas e efetuada correta obturação dos canais radiculares (BERGER²⁰, 1991; COUTINHO FILHO et al.³⁸, 1997; LANDERS & CALHOUN⁹⁸, 1980; ROANE et al.¹⁵⁸, 1983; WEIGER et al.²¹³, 2000).

Por outro lado, a importância da medicação intracanal tem sido demonstrada (PITT FORD¹⁵⁰, 1982; LEONARDO et al.^{110,111}, 1994, 1995; HOLLAND et al.⁷⁷, 1992; SJÖGREN et al.¹⁸⁰, 1997), com o objetivo de combater bactérias presentes nas ramificações do sistema de canais radiculares e erosões da superfície cementária apical e que não foram eliminadas durante o preparo biomecânico, uma vez que este atua basicamente na luz do canal principal e dentina adjacente.

A relação direta entre a presença de microrganismos previamente à obturação do canal radicular e o insucesso após tratamento endodôntico tem sido demonstrada (SJÖGREN et al.^{178,180}, 1990, 1997; TROPE et al.²⁰⁷, 1999), reforçando a necessidade do curativo de demora como complemento à desinfecção proporcionada pelo preparo biomecânico.

A presença de lesão periapical radiográfica representa uma condição em que ocorreu propagação da microbiota endodôntica pelo sistema de canais radiculares, impossibilitando que o preparo biomecânico seja capaz de proporcionar desinfecção dos mesmos, e tornando fundamental o emprego do curativo de demora. No entanto, a efetiva ação do curativo de demora em casos de dentes sem vitalidade pulpar e que não apresentam reação periapical crônica visível radiograficamente não foi estudada.

Dentre as substâncias propostas como curativo de demora no tratamento endodôntico de dentes com reação periapical crônica, destaca-se o hidróxido de cálcio, o qual tem sido amplamente difundido, particularmente devido a sua propriedade antimicrobiana (CHONG & PITT FORD³², 1992; KONTAKIOTIS et al.⁹⁴, 1995; STUART¹⁹², 1991; LEONARDO et al.¹¹⁷, 2000; SOARES¹⁸¹, 1999), solvente de matéria orgânica (FOREMAN & BARNES⁵⁵, 1990; HASSELGREN et al.⁶⁶, 1988; SIQUEIRA & LOPES¹⁷³, 1999), e indutora da deposição de tecido mineralizado (CVEK³⁹, 1976; FOREMAN & BARNES⁵⁵, 1990).

Dentre as fases do tratamento endodôntico, a fase de obturação do canal radicular também desempenha importante papel, devendo proporcionar condições favoráveis para o processo de reparação apical e periapical pós-tratamento endodôntico. Sendo assim, as propriedades físico-químicas e biológicas do cimento obturador utilizado devem ser consideradas.

Torna-se oportuna a realização de pesquisas visando maior embasamento científico quanto a necessidade do curativo de demora à base de hidróxido de cálcio durante o tratamento de canais radiculares de dentes sem vitalidade pulpar e sem reação periapical crônica visível radiograficamente, comparativamente aos casos que apresentam lesão periapical radiográfica.

2. Revisão da Literatura

2. Revisão da Literatura

2.1. MICROBIOLOGIA ENDODÔNTICA DE DENTES SEM VITALIDADE PULPAR

Takehashi et al.⁸⁸, em 1965, verificaram que o tecido pulpar de molares de ratos convencionais exposto ao meio bucal desenvolveu reação inflamatória com característica aguda e severa, seguido por necrose e supuração, com subsequente formação de abscesso periapical. Em contrapartida, nos ratos *germ-free*, o tecido pulpar apresentou, inicialmente mínima reação inflamatória, e posteriormente, formação de completa ponte dentinária nos períodos de 21 e 28 dias, mantendo o tecido adjacente vital. Estes achados comprovaram a capacidade de reparação da polpa dentária de ratos, na ausência de infecção, assim como a importância das bactérias na patogênese pulpar e periapical.

Moller et al.¹³⁵, em 1981, utilizando amostragem constituída por 78 dentes de 9 macacos, realizaram exposições pulpares, com ou sem contaminação dos canais radiculares. Decorrido 6 a 7 meses, certificaram, que os dentes não infectados, não apresentaram bactérias em nenhuma das amostras por todo o período, bem como nenhuma alteração clínica, radiográfica ou histológica na região periapical. Entretanto, nos canais radiculares contaminados, todas as amostras exibiram crescimento bacteriano, com uma média de 8 a 15 espécies. Tanto nas amostras iniciais e finais, as bactérias isoladas pertenciam aos grupos de anaeróbias facultativas (*Streptococos alfa hemolíticos*, enterococos e bacilos coliformes) e anaeróbias obrigatórias (*Bacteróides*, *Eubacterium*, *Propionibacterium*, *Peptococcus*

e *Peptostreptococcus*). Observaram ainda que, alguns microrganismos anaeróbios obrigatórios, não isolados nas amostras iniciais, foram encontrados nas amostras finais, da mesma forma que bacilos anaeróbios gram-positivos facultativos, *estafilococos* e *Candida albicans*, que foram isolados em poucas amostras iniciais, estavam reduzidos na amostra final. No exame histológico de 10 dentes infectados, observou-se quadro inflamatório agudo supurativo, com infiltrado de neutrófilos, linfócitos e plasmócitos na região periapical, combinados à reabsorção óssea e radicular.

Valendo-se de técnicas para isolamento e cultivo de anaeróbios obrigatórios, Sundqvist¹⁹³, em 1981, avaliou a microbiota endodôntica de 32 dentes humanos, sem vitalidade pulpar, com história de trauma e com coroas macroscopicamente intactas. Nenhuma espécie bacteriana foi isolada dos dentes sem áreas radiolúcidas periapicais. Inversamente, bactérias sempre foram encontradas nos dentes com periapicopatias. Constatou também que as lesões periapicais maiores associaram-se com maior número de espécies e células bacterianas. Ademais, microrganismos anaeróbios estritos representaram mais de 90,0% das amostras isoladas.

De acordo com Morse¹³⁷, em 1981, antes de 1970, as espécies bacterianas mais comumente isoladas dos canais radiculares eram do grupo conhecido como *Streptococos viridans* (estreptococos alfa hemolíticos). *Streptococcus viridans* (Streptococos alfa hemolíticos). Estas bactérias Gram-positivas facultativas incluíam espécies de *Streptococcus mitis*, *Micrococcus*, *Corynebacterium*, *Lactobacilus*, *Neisseria*, bactéria entérica (*Proteus*), *Pseudomoas* e *Cândida Albicans*. Menos freqüentemente, identificavam os *Staphylococcus aureus*

e *Streptococcus* beta-hemolíticos. Estes microrganismos eram isolados usando-se técnicas de cultura padronizadas em ambiente de anaerobiose. Posteriormente, estudos do Instituto Politécnico da Virgínia (VPI) desenvolveram meios de cultura pré-induzidos, aplicados à área microbiológica médica e bucal. Desta maneira ocorreu marcante avanço na microbiologia endodôntica a partir de 1970, com a descoberta de recursos especiais para isolamento e cultivo de bactérias anaeróbias obrigatórias.

Utilizando cultura bacteriológica, microscopia de contraste de fase e coloração de Gram e Giemsa, Fabricius et al.⁴⁹, em 1982, analisaram a dinâmica da infecção endodôntica, em dentes de macacos. Realizaram exposição pulpar de 24 dentes, sendo 8 dentes em cada animal, permanecendo expostas ao meio bucal por 7 dias, quando selaram coronariamente. Após 7 dias, efetuou-se colheita bacteriana de 16 canais radiculares de 2 macacos, sendo realizadas novas coletas após 90, 180 e 1060 dias, após o selamento coronário. Ao final de cada avaliação, os 24 dentes apresentaram alterações patológicas visíveis radiograficamente. Os *Bacteróides* e os Gram-positivos anaeróbios, foram encontrados em quase todas as amostras iniciais e finais, porém, em alguns casos, não observaram a presença de anaeróbios facultativos na amostra final. A porcentagem das bactérias anaeróbias estritas nas amostras iniciais dos grupos de 90 e 180 dias, foi de 50 e 55%, respectivamente, enquanto nas amostras finais, as bactérias anaeróbias estritas representaram 85 a 95% do total das bactérias e no grupo de 1060 dias, os anaeróbios obrigatórios atingiram 98%. Nas amostras iniciais, os principais grupos bacterianos estavam presentes em proporções significantes, com exceção dos cocos gram-negativos. Nas amostras finais, obtidas após a limagem das paredes dos canais radiculares, houve predomínio

de bacilos anaeróbios estritos Gram-positivos e Gram-negativos. Encontraram diferença significativa entre os achados bacterianos em diferentes partes do canal radicular, com predomínio de bactérias anaeróbias estritas na região apical incluindo bacilos Gram-positivos e Gram-negativos, especialmente *Prevotella melaninogenica*, sugerindo a participação destas bactérias no desenvolvimento e manutenção da periodontite apical.

Em revisão sobre etiologia das lesões endodônticas, Farber & Seltzer⁵⁰, em 1988, verificaram que as espécies de microrganismos de canais radiculares expostos à cavidade oral variam amplamente e correspondem geralmente com a da microbiota oral, existindo menor variação de microrganismos em dentes fechados, cuja predominância da microbiota bacteriana é anaeróbia. Após cultura bacteriana desses canais radiculares pode ser observado que há uma restrição de crescimento e uma tendência de espécies anaeróbias aumentarem em número sobre outras espécies. Alguns microrganismos, incluindo os anaeróbios facultativos, tendem a desaparecer com o tempo, possivelmente devido à mudança na tensão de oxigênio e alteração na relação nutricional entre os microrganismos. As células da parede das bactérias Gram-negativas, como os bacteróides ou fusobactéria, contêm endotoxinas, componente bacteriano este também chamado de lipopolissacarídeo (LPS), o qual tem sido demonstrado que induz à lesões inflamatórias periapicais e destruição óssea. As células da parede das bactérias Gram-positivas, tais como a dos *Streptococos* e *Actinomyces*, são também capazes de ocasionar reações inflamatórias. Os componentes desta parede celular incluem peptidoglicanas e ácido lipoteicoíco. Reações granulomatosas que são induzidas por peptidoglicanas têm sido extensamente estudadas em casos de artrite reumatóide. Os componentes da

superfície, como as fímbrias, cápsulas e LPS dos bacteróides, tem sido implicados na etiologia e patogênese da periodontite, gengivite da gravidez, GUNA, inflamação pulpar e periapical. Esses componentes são importantes na: aderência, colonização e subsequente destruição tecidual. A presença desses microrganismos em infecções mistas parece ser significativa na produção de inflamação purulenta e dor em dentes despolpados.

Sundqvist¹⁹⁴, em 1992 ressaltou que a presença de substâncias semelhantes as do soro, nos canais radiculares, seja o fator ecológico mais importante para o desenvolvimento de infecção endodôntica. Os nutrientes necessários para o crescimento de muitos microrganismos exigentes estão presentes no fluido tecidual e podem também estar disponíveis quando há desintegração do tecido conjuntivo. As bactérias podem utilizar os produtos e subprodutos de outras bactérias, tornando o crescimento de populações bacterianas mistas e dependentes principalmente quanto ao tipo da cadeia alimentar existente, onde o metabolismo de uma espécie supre os nutrientes essenciais para o crescimento de outros membros da população. Vários fatores podem contribuir nas relações interbacterianas, entre eles: as bacteriocinas, produzidas por *Bacteróides* negros pigmentados e o processo de coagregação, verificado na espécie *Fusobacterium nucleatum*. Portanto durante o processo da infecção, as fortes interações entre as espécies bacterianas, assim como as forças seletivas do meio, resultam em “shifts microbianos”, passando a dominar um grupo restrito de bactérias patogênicas.

Tani-Ishii et al.¹⁹⁸, em 1994, relataram as mudanças na microbiota endodôntica em molares de ratos correlacionado-se a fase ativa de expansão da lesão com a distribuição de microrganismos específicos, utilizando 20 ratos Sprague-

Dawley. Foram realizadas exposições pulpares permanecendo em contato com o meio bucal por 7 e 15 dias, quando os animais foram mortos. Dentes com polpas não expostas serviram como controle negativo. Concluíram através de culturas e contagem de unidades formadoras de colônia, que houve diversificação qualitativa da microbiota durante a fase ativa de expansão da lesão. No entanto, não ocorreu diversificação quantitativa (3,4 espécies por canal, aos 7 dias, para 3,5 por canal aos 15 dias). Previamente à fase de extensa destruição periapical, a microbiota predominante era de *Streptococcus* e posteriormente se mantendo com altos níveis e elevando-se os de *Peptostreptococcus*, *Neisseria* e *Bacteroides*. Não observaram a especificidade na microbiota associada à fase de expansão da lesão, a qual foi unicamente caracterizada pelo aumento temporário de anaeróbios e Gram-negativos, significando que muitas combinações bacterianas podem, de fato, serem patogênicas, mediando a destruição tecidual.

Em 1995, Bohórquez²² investigou a presença e localização de bactérias nos canais radiculares associadas a 20 lesões periapicais crônicas. Foi notada uma elevada frequência de bactérias nos canais radiculares, com predomínio de cocos gram-positivos, bacilos gram-positivos e gram-negativos em 95,0%, 91,7% e 85,0% das lâminas estudadas respectivamente. Quanto à localização, certificaram que os morfotipos cocos e bacilos gram-positivos foram predominantes nas proximidades da embocadura dos canais radiculares. A presença de formas gram-negativas nesta área do canal radicular foi sempre menor que os gram-positivos. Na região apical do canal radicular, houve uma diminuição do grau de infecção, relativo aos cocos e bacilos gram-positivos, e em oito amostras houve aumento dos filamentosos gram-positivos e bacilos gram-negativos.

Leonardo & Leal¹¹², em 1998, em seu livro texto, discutem que nos casos de gangrena pulpar, o canal radicular transforma-se em ambiente propício à proliferação microbiana, pela presença de nutrientes e restos orgânicos oriundos do próprio tecido pulpar necrótico, os quais lhes servem de substrato ou meio de cultura. Além disso, o ambiente com temperatura de 37° C é propício à reprodução. Os microrganismos anaeróbios predominam em canais radiculares infectados, pois as bactérias propagam em direção ao ápice dos dentes com polpa necrosada, ocorrendo uma mudança “shift” na microbiota destes canais como consequência do comprometimento do suprimento sanguíneo, da sucessão de infecções por aeróbios e facultativos que reduzem o potencial de oxidação-redução dos tecidos e, também, pelo estabelecimento de relações sinérgicas com outras bactérias, sendo que essa predominância de microrganismos anaeróbios pode ter uma incidência de 90%, nos casos de dentes com necrose pulpar e lesão periapical crônica. As endotoxinas (LPS bacteriano) liberadas pela lise das paredes celulares dos anaeróbios Gram-negativos, vivos ou mortos, íntegros ou em fragmentos, constituem potentes agentes citotóxicos, pois desempenham a mais importante função na síntese e na liberação das principais citotoxinas osteoclásticas-ativantes denominadas inter-leucina 1 (IL-1) e fator de necrose tumoral. O LPS bacteriano estimula também, as células do hospedeiro na liberação de prostaglandinas E₂, que tem influência comprovada na ação osteoclástica da reabsorção óssea. Como resultado, a região periapical, que é constituída por tecidos diretamente relacionados com o canal radicular pode sofrer as consequências dessas alterações, originando-se as chamadas reações periapicais. As lacunas ou pequenas crateras decorrentes da reabsorção cemento-dentinária alojam em seu interior colônias microbianas provindas do canal radicular infectado, através

dos túbulos dentinários, chegando a constituir um verdadeiro biofilme bacteriano na região apical dos dentes com lesões periapicais crônicas. Esse biofilme bacteriano apical pode ser definido como uma grande massa de bactérias circundada por uma substância viscosa que resiste aos desinfetantes químicos, antibióticos por via sistêmica e mesmo ao sistema imunológico. Esse revestimento polissacarídeo atua como uma armadura, protegendo os microrganismos e tornando-os resistentes. Mesmo com a aplicação de um curativo de demora entre sessões e uma obturação satisfatória do canal radicular, nem sempre se consegue a total destruição ou inativação destas colônias bacterianas, razão pela qual algumas lesões periapicais não respondem ao tratamento endodôntico.

Peters et al.¹⁴⁹, em 2001, selecionaram 25 dentes com necrose pulpar e lesão periapical, mas sem envolvimento periodontal. Após a exodontia e remoção dos tecidos moles aderidos, amostras de dentina foram obtidas em diferentes profundidades a partir do lado cementário e incubadas. Algumas amostras foram avaliadas histologicamente pelo Brown & Brenn. De um total de 20 dentes, verificou que 20% dos dentes não apresentam bactérias nos túbulos dentinários. Em aproximadamente 80% das amostras foi evidente a infecção da dentina próxima à luz do canal radicular. Havia uma média de 50.000 UFCs/mg de dentina. Foram recuperadas bactérias gram-positivas e negativas, anaeróbios facultativos. Os anaeróbios obrigatórios estavam mais próximos da luz do canal radicular. Os grupos de microrganismos encontrados na dentina foram muito semelhantes aos dos canais radiculares.

Tanomaru²⁰², em 2003, avaliou o efeito do preparo biomecânico coadjuvado por diferentes soluções irrigadoras e da sua associação a um curativo de

demora à base de hidróxido de cálcio em canais radiculares de dentes de cães contendo endotoxina (LPS bacteriano). Foram utilizados 137 raízes com vitalidade pulpar de 7 cães, cujos canais radiculares, após pulpectomia, foram preenchidos pó solução de LPS de *Escherichia coli* na concentração de 10mg/mL, por 10 dias. Nos grupos I a V foi realizado o preparo biomecânico coadjuvado pelas soluções de hipoclorito de sódio a 1; 2,5 e 5% (grupos I a III); solução de digluconato de clorexidina a 2% (grupo IV); soro fisiológico (grupo V). No grupo VI, a solução de LPS foi mantida no canal radicular durante todo o período experimental e no grupo VII os canais foram preenchidos com pasta Calen (utilizando soro fisiológico como solução irrigadora). Depois de 60 dias, realizou-se a análise histopatológica, demonstrando que nos grupos I a VI, que não receberam curativo de demora, apresentaram maior intensidade de infiltrado inflamatório, espessura do ligamento periodontal e reabsorção cementária e óssea ($p < 0,05$) do que o grupo VII, que recebeu curativo de demora à base de hidróxido de cálcio. Conclui-se que o preparo biomecânico coadjuvado por diferentes soluções irrigadoras não foi capaz de inativar a endotoxina; mas, o curativo de demora à base de hidróxido de cálcio mostrou-se eficaz na inativação, *in vivo*, dos efeitos tóxicos da endotoxina.

Leonardo et al.¹¹⁹, em 2002, avaliaram a presença do biofilme bacteriano na superfície externa do ápice radicular em dentes com necrose pulpar, com ou sem lesão radiográfica periapical visível radiograficamente, assim como dentes com polpas vitais. Neste estudo, 21 dentes foram extraídos, 8 com necrose pulpar e lesão periapical, 8 com necrose pulpar e sem lesão periapical aparente e 5 com polpas vitais. As raízes foram seccionadas, e os ápices radiculares ($\pm 3\text{mm}$) foram avaliados por um microscópio eletrônico. A superfície apical das raízes foi

avaliada com relação a presença de microrganismos, reabsorção apical e biofilme. Não houve presença de microrganismos na superfície apical de dentes com vitalidade pulpar e dentes com necrose pulpar sem lesão periapical visível radiograficamente; sendo que, ao contrário disto, sempre houve a presença de microrganismos em dentes com necrose pulpar e lesão periapical visível radiograficamente; isto inclui cocos, bacilos e filamentos, além da presença de um biofilme apical.

Siqueira Jr et al.¹⁷⁵, em 2002, investigaram a infecção microbiana de canais radiculares em dentes não tratados endodonticamente, associados à lesão periapical crônica, através de microscópio eletrônico. Neste estudo, 15 dentes extraídos com cáries extensas, lesões periapicais de vários tamanhos (assim como doença periodontal presente), foram selecionados. Todos os dentes examinados estavam infectados, e as células bacterianas foram vistas em praticamente todas as áreas do sistema de canais radiculares. A maior parte das paredes de todas as amostras foi colonizada por uma microbiota formada por cocos e filamentos, quase sempre formando comunidades misturadas. Bactérias foram freqüentemente observadas nos túbulos dentinários. Concluiu-se neste estudo, que os canais radiculares de dentes com lesão periapical aparente radiograficamente foram amplamente infectados por bactérias e ocasionalmente por fungos, indicando a necessidade de uma terapêutica para eliminação dos mesmos do sistema de canais radiculares.

Chávez de Paz et al.³¹, em 2003, avaliaram se há um padrão para que certas bactérias permaneçam no canal radicular após o preparo biomecânico em dentes com lesão periapical visível radiograficamente. Todos os dentes, num total de 107, apresentavam sinais clínicos e/ou radiográficos da presença de lesão periapical

crônica. Os dados bacteriológicos foram somados àqueles dados clínicos e radiográficos, incluindo o estado do canal radicular previamente ao tratamento, isto é, polpa vital ou não; ou canal já estava tratado endodonticamente. Dos dentes analisados, houve presença de bactérias Gram-positivas em 85%, *Lactobacillus spp* em 22%, *Streptococcus nonmutans* em 18%, *Enterococcus spp* em 12%. Microrganismos anaeróbios Gram-positivos foram relativamente esporádicos. Amplas reabsorções ósseas, persistentes dores e uso do curativo de hidróxido de cálcio foram correlacionados com a presença bacteriana ($p < 0,05$).

Molander¹³⁴, em 2004, avaliou *in vivo*, o potencial bactericida da mistura de tetraciclina ao hidróxido de cálcio (HC); assim como da eritromicina ao mesmo produto contra *enterococcus*. Foram utilizados 55 dentes infectados com *enterococcus*, nos quais 28 foram utilizados mistura de HC + tetraciclina (grupo 1); e 27 dentes com a mistura de HC + eritromicina (grupo 2). No grupo 1, a efetividade foi de 79%, enquanto no grupo 2 foi de 96%. Concluiu-se então, que a combinação do HC com qualquer medicamento estudado, foi efetiva contra *enterococcus*, com melhores resultados em relação ao uso da eritromicina + HC.

Yamashita²¹⁹, em 2004, avaliou a microbiota presente no sistema de canais radiculares antes e após o preparo biomecânico; além das condições histopatológicas da reparação apical e periapical após preparo biomecânico dos canais radiculares de dentes com reação periapical crônica. Foram utilizados 78 canais radiculares de dentes de cães, os quais, após indução de lesão periapical, foram submetidos ao preparo biomecânico utilizando as seguintes soluções irrigadoras: solução de digluconato de clorexidina a 2%, hipoclorito de sódio a 2,5% ou soro fisiológico. Um grupo controle não recebeu preparo biomecânico. Foram

realizadas culturas microbiológicas antes e após 30 dias do preparo biomecânico. Após este período os animais foram mortos para processamento e análise histopatológica. O estudo microbiológico demonstrou que houve redução dos microrganismos nos grupos que utilizaram soluções antimicrobianas ($p < 0,05$), com melhor resultado para a solução de clorexidina. No estudo histopatológico foi observado, de um modo geral, infiltrado inflamatório severo e em grande extensão, severo espessamento do ligamento periodontal e grandes áreas de reabsorção óssea e periapical em todos os grupos ($p > 0,05$).

Menezes et al.¹²⁷, em 2004, avaliaram “in vitro”, a efetividade de algumas soluções irrigadoras de canal radicular, assim como de alguns medicamentos intracanais, com relação a alguns microrganismos presentes dentro do canal radicular (*Cândida albicans* e *Enterococcus faecalis*). Dentre as soluções irrigadoras estão: hipoclorito de sódio (NaOCl), clorexidina (CHX); dentre os medicamentos estão: solução fisiológica estéril (SFE); pasta de hidróxido de cálcio (Ca(OH)_2); paramonoclorofenol canforado (PMCC); tricresolformalina; paramonoclorofenol (PMC) furacin. Como resultados concluíram que contra a *C. albicans*, as associações mais efetivas foram: SFE + Ca(OH)_2 ; SFE + PMCC; SFE + Ca(OH)_2 + PMCC; SFE + PMC furacin. Com relação a efetividade contra *E. faecalis*, as associações mais efetivas foram as mesmas acima citadas, além de CHX sem curativo intracanal. Concluiu-se então, que a pasta de Ca(OH)_2 + PMCC foi a mais efetiva para eliminação dos dois microrganismos avaliados; enquanto que a solução de CHX foi mais efetiva que NaOCl a 2,5% contra o *E. faecalis*.

Roças et al.¹⁵⁹, em 2004, estudaram a associação da espécie *Enterococcus faecalis* com diferentes formas de doenças periapicais. Esta espécie é

ocasionalmente isolada de casos de infecção endodôntica primária, mas frequentemente detecta em falhas de tratamento endodôntico. As amostras foram colhidas de canais radiculares não tratados endodonticamente, associados com lesões periapicais crônicas assintomáticas, pericementite apical aguda ou abscesso periapical agudo; e de canais radiculares já tratados endodonticamente, associados a lesões periapicais crônicas assintomáticas. Foi realizada a extração do DNA das amostras, e para a identificação da espécie *E. faecalis*, foi utilizado a técnica de *nested* PCR. Foi possível a detecção de *E. faecalis* em 7 dos 21 canais radiculares associados com lesões assintomáticas, em 1 dos 10 canais associados com pericementite apical aguda, e em um dos 19 casos de abscesso periapical agudo. A análise estatística demonstrou que a espécie *E. faecalis* está significativamente mais associada com casos assintomáticos do que com as infecções com características agudas. *E. faecalis* foi detectada em 20 dos 30 casos de infecção endodôntica persistente pós-tratamento endodôntico. Quando comparadas as frequências desta espécie nos 30 casos de infecção persistente e nos 50 casos de infecção endodôntica primária, a análise estatística demonstrou uma forte associação do *E. faecalis* com as infecções persistentes.

Siqueira Jr. e Roças¹⁷⁶, em 2004, investigaram a ocorrência de diversas espécies microbianas nos casos de infecções endodônticas persistentes pós-tratamento endodôntico por meio da técnica de PCR. As amostras foram colhidas de 22 canais radiculares já tratados endodonticamente associados a lesões periapicais, com indicação de retratamento. Foi realizada a extração do DNA das amostras, e analisada a presença de 19 espécies microbianas. Todas as amostras foram positivas para pelo menos uma das espécies investigadas. *Enterococcus faecalis* foi a espécie

mais prevalente, detectada em 77% dos casos. Depois dela, as mais prevalentes foram as espécies de anaeróbios *Pseudoramirbacter alactolyticus* (52%), *Propionibacterium propionicum* (52%), *Dialister pneumosintes* (48%) e *Filifactor alocis* (48%). *Candida albicans* foi encontrada em 9% das amostras. O número médio de espécies foi 3, variando de 1 a 5, nos canais radiculares onde o limite da obturação ficou entre 0 e 2 mm do ápice radiográfico. Naqueles casos onde o limite apical da obturação foi maior que 2 mm, a média de espécies foi 5, variando de 2 a 11 espécies por canal radicular. Esta diferença foi estatisticamente significativa.

2.2. ASSOCIAÇÃO HIDRÓXIDO DE CÁLCIO E PMCC COMO CURATIVO DE DEMORA

Kaiser⁸⁷, em 1964, na reunião anual da Associação Americana de Endodontia, em Washington, foi o primeiro a propor a associação do hidróxido de cálcio ao paramonoclorofenol canforado (PMCC). Tal combinação visava aumentar o poder bactericida do hidróxido de cálcio, sendo então recomendada como material obturador temporário, dos canais radiculares de dentes sem vitalidade pulpar e com ápice incompletos, objetivando a indução da formação de tecido mineralizado sobre o ápice do dente, facilitando então a sua obturação definitiva.

Em 1975, Heithersay⁶⁷ relatou vários casos de sucesso clínico e radiográfico de reparação periapical em dentes humanos com necrose e lesão periapical, dos quais após preparo biomecânico, empregando solução de Savlon (Clorexidina 0,003% e cetrimida 0,3%) e como curativo de demora utilizou o Pulpdent past (curativo a base de hidróxido de cálcio em solução de metilcelulose), sendo utilizada a renovação da pasta, na maioria das vezes. Segundo o autor, os resultados obtidos podem ser atribuídos às propriedades bactericidas, controladora da inflamação e indutora da mineralização, exercidas pelo hidróxido de cálcio.

Leonardo et al.¹⁰³, em 1976, considerando a carência das propriedades físico-químicas do hidróxido de cálcio, realizaram um estudo visando criar uma pasta com propriedades satisfatórias, que facilitasse o emprego do hidróxido de cálcio, assim como seu contato com os tecidos periapicais. Adicionaram então, ao hidróxido de cálcio, um veículo, assim como produtos que poderiam manter seu estado pastoso, possibilitando seu armazenamento. Neste trabalho foram obtidas 13 fórmulas experimentais, sendo que, as que apresentaram a melhor

consistência e radiopacidade, foram as de nº 9 e 10, cujas composições são as seguintes:

Fórmula nº 9	Fórmula nº 10
Hidróxido de Cálcio.....2,0g	Hidróxido de Cálcio.....2,0g
Sulfato de Bário.....1,0g	Óxido de Zinco.....1,0g
Colofônia.....0,05g	Colofônia.....0,05g
Polietilenoglicol 400....1,75mL	Polietilenoglicol 400....1,75mL

Em 1979, Holland et al.⁷³, avaliaram qual seria o tipo de pasta a base de hidróxido de cálcio que influenciaria o processo de reparação dos dentes sem vitalidade pulpar. Foram induzidas lesões periapicais em 160 raízes de dentes de cães, sendo que na metade das amostras, após preparo biomecânico com líquido de Dakin, foram obturados com os seguintes materiais: cimentos de óxido de zinco e eugenol, calvital, hidróxido de cálcio associado à água destilada e hidróxido de cálcio associado ao paramonoclofenol canforado. A outra metade da amostra recebeu o curativo de demora formado por furacin/clorofenol, por 3 dias e posteriormente à sua remoção, aplicaram outro curativo de demora à base de antibiótico/corticosteróide, por 7 dias, e na terceira sessão, foram obturados com os materiais citados anteriormente. Depois de 6 meses, avaliaram histologicamente que os melhores resultados foram obtidos nos grupos obturados com pastas de hidróxido de cálcio, principalmente quando empregou-se curativo entre sessões. Porém, a pasta de hidróxido de cálcio associada ao PMCC promoveu maior incidência de selamento completo do forame apical, abrangendo 50% da amostragem.

Costa et al.³⁷, em 1981 realizaram o tratamento endodôntico de 13 casos clínicos de pacientes apresentando dentes com extensas lesões periapicais, que

receberam como curativo de demora a pasta de hidróxido de cálcio associado ao PMCC. Após um período de acompanhamento clínico e radiográfico variando de 2 a 10 meses, 61,5% das lesões periapicais apresentaram completa reparação; 30,7% exibiram avançada redução das áreas radiolúcidas. Não foram realizadas as trocas regulares da medicação intracanal, considerando que a obtenção destes resultados deve-se ao fato do veículo utilizado, o paramonoclofenol canforado, por não ser hidrossolúvel, como são o propilenoglicol e a água destilada (que são facilmente dissolvidos e reabsorvidos pelos tecidos periapicais). Segundo os autores, a associação do paramonoclorofenol canforado ao hidróxido de cálcio parece estar mais relacionada à sua característica oleosa do que ao seu potencial bactericida.

Anthony et al.⁹, em 1982, avaliaram o pH de pastas à base de hidróxido de cálcio em função de vários veículos acrescentados às mesmas. Utilizaram 20 dentes humanos extraídos, unirradiculados, dos quais após o preparo biomecânico, 5 ficaram como controle, onde os canais permaneceram vazios, e 3 grupos de 5 dentes cada, foram preenchidos com pastas de hidróxido de cálcio, utilizando como veículo o PMCC, a cresatina e solução salina normal. A abertura coronária foi selada com amálgama e todo o dente foi coberto com duas camadas de esmalte de unha, exceto ao nível do forame. Cada dente foi colocado em frasco contendo 20 ml de solução salina e o pH foi avaliado nos intervalos de 6; 24; 48; 72 horas; e em 1 e 2 semanas. Nas primeiras horas houve significativa diferença entre o pH da pasta de hidróxido de cálcio/solução de cresatina e as outras duas pastas, sendo que a diferença tornou-se menos significativa 1 semana após, e nenhuma diferença pode ser notada em 2 semanas, quando atingiu valores de aproximadamente pH 9,0.

As pastas de hidróxido de cálcio PMCC (pasta 1) e hidróxido de cálcio/solução salina (pasta 2) apresentaram níveis de pH muito próximos.

Em 1983, Di Fiore et al.⁴², analisaram o efeito antimicrobiano *in vitro* de quatro pastas de hidróxido de cálcio, usadas na apexificação, associada à quatro diferentes veículos. Concluíram que as pastas de hidróxido de cálcio associada à metilcelulose (Pulpdent past) e à água destilada não inibiram o crescimento de *Streptococcus sanguis*, e que as pastas de hidróxido de cálcio associada ao PMCC e ao acetato de metacresil, foram capazes de produzir por difusão, zonas de inibição de crescimento bacteriano nos períodos de 2, 4, 6 e 8 dias. A pasta de hidróxido de cálcio associada ao metacresil apresentou maior halo de inibição do crescimento bacteriano, em nível estatisticamente significativo. Com o decorrer do tempo, observaram uma diminuição na zona de inibição, com a pasta de hidróxido de cálcio/PMCC. Os autores entenderam que o tamanho do halo de inibição não reflete necessariamente o poder antibacteriano do agente testado. A zona de inibição é influenciada pelo tamanho molecular e sua constante de difusão. Além do que, a associação hidróxido de cálcio/PMCC parece manter efeito antibacteriano duradouro ou o mesmo é liberado mais lentamente.

Byström et al.²⁷, em 1985, selecionaram 65 dentes unirradiculados, com polpa necrótica e radiolucidez periapical, os quais foram preparados biomecanicamente, utilizando o hipoclorito de sódio a 0,5, 5% e como curativo de demora utilizaram a pasta Calasept por 30 ou 60 dias; o fenol canforado ou o paramonoclorofenol canforado por 15 dias, ambos na relação 3:6. Após 2 a 4 dias da remoção da pasta Calasept, as amostras bacteriológicas mostraram um crescimento bacteriano em apenas um dos 35 canais radiculares, e as bactérias recuperadas foram

Wolinella recta e *Fusobacterium nucleatum*. Dos 30 canais medicados com fenol canforado ou paramonoclorofenol canforado, 10 forneceram crescimento bacteriano, com predomínio de bactérias anaeróbias Gram positivas.

Em 1986, Lopes et al.¹²³, propõem o uso de azeite de oliva como veículo para a pasta à base de hidróxido de cálcio, baseando-se na necessidade de permanência do hidróxido de cálcio por longo tempo no interior do canal radicular. O óleo de oliva é composto principalmente por ésteres de ácidos graxos, de cadeias lineares longas, contendo dezoito carbonos, sendo o ácido oleico e linoleico seus principais constituintes, os quais conferem pouca solubilidade ao hidróxido de cálcio, melhorando suas propriedades físicas e biológicas. Os autores relatam vários casos clínicos bem sucedidos, quando do uso dessa associação como curativo de demora ou expectante, em casos de dente com extensas lesões periapicais, reimplantes, perfurações radiculares, rizogênese incompleta, fraturas radiculares e reabsorção radicular interna.

Em 1988, Reit & Dahlen¹⁵⁵, selecionaram 35 canais radiculares de dentes com polpas necróticas e lesão periapical, sem nenhum sintoma clínico. Realizado o preparo biomecânico, inundando o canal radicular com o meio de transporte VGM I, realizou-se a colheita bacteriológica com pontas de papel absorventes. O preparo biomecânico foi realizado com NaOCl a 0,5% a com CRT a 1mm do ápice radiográfico. Os canais foram preenchidos com Calasept ao final da primeira sessão; ocorrendo selamento coronário provisório com cimento a base de óxido de zinco e eugenol. Depois do período de 14 dias, foram removidos os curativos de demora, preenchendo-se os canais radiculares com fluidos para amostra e as paredes do mesmo foram desbridadas com limas Hedströen, sendo toda

suspensão aspirada com pontas absorventes e transferidas para meio de cultura. Em seguida os canais foram inundados com fluido de cultura e selados coronariamente, realizando uma terceira colheita. Foram detectadas bactérias em 32 dos 35 canais radiculares, sendo isoladas 109 espécies bacterianas, sendo a maioria como bacilos gram-positivos anaeróbios (28), *Bacteróides spp* (23), *Veillonella spp* (13), *Fusobacterium spp* (7), *Streptococci viridans* (7), Enterococci e *Lactobacilli anaerobius* (4).

Cohen & Lasfargues³⁴, em 1988, avaliaram quimicamente a velocidade de carbonatação do hidróxido de cálcio, ou seja, a capacidade de formação de carbonato de cálcio a partir da reação do Ca(OH)_2 com o CO_2 atmosférico. Verificaram que a velocidade de absorção do CO_2 é rapidamente reduzida em função do tempo, sendo de 3,7mg em 20 minutos e após duas horas este processo passou a ser da ordem de 0,6mg por 30 minutos. A pasta deixada exposta ao ar por 1 hora, 4 horas ou 30 dias antes do uso, a carbonatação atinge valores de 3,5%, 4% e 30%, respectivamente; contudo o valor de pH permaneceu inalterado. Notaram que a velocidade de carbonatação do pó ou das pastas de hidróxido de cálcio apresenta comportamento muito semelhante e com velocidade pequena, significando que o produto mantém-se ativo por muito tempo.

Em 1989, Souza et al.¹⁸⁸, estudaram clinicamente 50 dentes humanos com necrose pulpar e lesões periapicais. Foram estes neutralizados com hipoclorito de sódio a 1% com colocação de curativo a base de paramonoclorofenol furacin por 2 a 3 dias. Após o preparo biomecânico, 25 dentes receberam como curativo de demora a pasta aquosa de hidróxido de cálcio; e os demais dentes, a pasta à base de hidróxido de cálcio associada ao paramonoclorofenol canforado e glicerina,

ambos por 14 dias, sendo renovados em períodos de no mínimo 30 e máximo de 60 dias, até se observar redução significativa ou completa resolução da lesão periapical, quando os canais foram obturados. Avaliaram que, num período de 12 meses, 88% das lesões periapicais repararam-se com trocas do curativo de demora, sendo que, o tratamento realizado com hidróxido de cálcio e água destilada ou hidróxido de cálcio e paramonoclorofenol canforado, quando avaliados clínica e radiograficamente, exibiram resultados semelhantes.

Safavi et al.¹⁶⁰, em 1990, estudaram *in vitro*, o poder de desinfecção da solução de iodeto de potássio 2% e da pasta aquosa de hidróxido de cálcio, sobre o *Streptococcus faecalis*. Os canais radiculares após terem sido instrumentados e esterelizados foram incubados em cultura de *Streptococcus faecalis* por 27 dias. Logo após foram imersos na solução de iodeto de potássio 2% e de hidróxido de cálcio aquosa por diferentes períodos de tempo, sendo, em seguida, levados novamente para o meio de cultura, correlacionando assim, o tempo necessário para que os canais infectados (em contrato com os anti-sépticos), pudessem fornecer cultura negativa. Concluíram que nenhuma cultura positiva foi obtida após contato com solução de iodeto de potássio a 2% por 10 minutos, enquanto foram necessárias 24 horas para obter o mesmo efeito com a pasta aquosa de hidróxido de cálcio.

Silva¹⁶⁹, em 1991, dando ênfase a importância do curativo de demora e expectante no tratamento de dentes com incompletos e portadores de necrose pulpar e reação periapical crônica, realizou um estudo radiográfico e histológico no qual utilizou seis cães, os quais após sua fase de indução de lesões, tiveram seus canais radiculares preparados biomecanicamente, utilizando solução de Dakin, dividindo os grupos da seguinte forma: Grupo A - pasta Calen/PMCC pelo

período de 7 dias e, renovadas mensalmente por 3 meses; grupo B – paramonoclofenol canforado 2,5:7,5, por 7 dias, seguido de curativo expectante com pasta Calen igualmente renovada. Nos grupos A e B, os canais permaneceram preenchidos com o curativo expectante por mais 90 dias e no grupo C, os canais radiculares foram apenas irrigados com Dakin a cada sessão, sem curativo de demora por 187 dias. No grupo A, das 21 raízes analisadas, 18 apresentaram evidência de redução da área radiolúcida, seguida de neoformação óssea. No grupo B, das 19 raízes estudadas, 13 apresentavam evidência de redução da área radiolúcida. No grupo C em todas as raízes notou-se persistência das mesmas, demonstrando insucesso radiográfico em todos os casos. O grupo A resultou em números elevados de selamentos biológicos completos (11), sendo significativamente superiores em relação aos do grupo B (2); sendo que, todos os selamentos foram do tipo cementóide. Com relação a inflamação periapical, esta foi considerada suave nos grupos A e B, sendo considerada severa no grupo C.

Em 1992, Leonardo et al.¹⁰⁴, avaliaram o pH e a liberação de íons cálcio de algumas pastas e cimentos endodônticos, à base de hidróxido de cálcio. As pastas analisadas foram Calasept, Calen, Calen/PMCC e pasta aquosa de hidróxido de cálcio. Aproximadamente 1,5g de cada pasta foi adicionada em 6,0mL de água destilada e a leitura de pH realizada com peagâmetro, nos intervalos de 5 minutos, 30 minutos, 1, 3, 24, 48 e 72 horas, 30 e 60 dias; e a determinação de íons cálcio, realizada por espectrofotometria de absorção atômica, nos intervalos de 5 minutos, 72 horas, 7, 30 e 60 dias. Certificaram estabilidade dos valores de pH para a pasta aquosa de hidróxido de cálcio e Calasept, desde o início do experimento até o final do período, os quais ficaram em valores acima de pH 12. As pastas Calen e Calen/PMCC apresentaram discreto aumento na média de pH médio até 24 horas,

estabilizando-se a partir de então. A partir de 72 horas, os valores de pH das pastas Calen, Calen/PMCC e Calasept equivaleram, evidenciando-se níveis elevados, quando comparados à pasta aquosa de hidróxido de cálcio. Com relação ao nível de íons cálcio, até o período de 30 dias, a pasta Calasept apresentou os níveis mais elevados, declinando-se a partir de então, enquanto a pasta Calen apresentou valores ascendentes, por todo o período experimental, atingindo máxima liberação aos 60 dias.

Em 1993, Leonardo et al.¹⁰⁵, conduziram e estabeleceram uma formulação na consistência de pasta à base de hidróxido de cálcio, para ser empregada como curativo de demora. Dentre as várias fórmulas propostas, a que apresentou melhores resultados físico-químicos e biológicos apresentou 2,5g de hidróxido de cálcio; 0,5g de óxido de zinco; 0,05g de colofônia e como veículo 1,75mL de polietilenoglicol 400, que é uma substância viscosa, incolor, ligeiramente higroscópico. Esta pasta acondicionada em tubos de anestésicos é distribuída: pela S.S. White Artigos Dentários Ltda com o nome de pasta Calen. Para facilitar a sua aplicação, os autores elaboraram uma seringa especial ML, com êmbolo rosqueável, à qual acopla-se uma agulha descartável 27G, tornado-se fácil e segura a aplicação de hidróxido de cálcio no canal radicular, principalmente no seu segmento apical.

Composição, por tubete, das pastas Calen e Calen/PMCC, de acordo com Leonardo et al.^{104,106}, 1992/1993:

Pasta Calen	Pasta Calen /PMCC
Hidróxido de Cálcio.....2,5g	Hidróxido de Cálcio.....2,5g
Óxido de Zinco.....0,5g	Óxido de Zinco.....0,5g
Colofônio.....0,05g	Colofônio.....0,05g
Polietilenoglicol 400.....2,0mL	Polietilenoglicol 400.....2,0mL

Leonardo et al.¹⁰⁷, em 1993, estudaram a liberação de íons cálcio, pH e solubilidade de pastas à base de hidróxido de cálcio, contendo paramonoclofenol (PMC) e paramonoclofenol canforado (PMCC). Foram analisadas as pastas Calen, Calen/PMC e Calen/PMCC. A solubilidade do paramonoclofenol nas pastas foi determinada pela espectofotometria no ultravioleta. A análise de cálcio foi baseada no método titulométrico-complexometria, com o sal de EDTA e por espectofotometria de absorção atômica, e a leitura de pH aferida ao peagâmetro. A presença da cânfora não alterou a solubilidade do PMC, uma vez que a ligação do PMC ocorre com o Ca^{++} do hidróxido de cálcio, para formação do paraclorofenolato de cálcio, e sendo o PMC o agente bactericida efetivo, a adição da cânfora torna-se-ia, portanto desnecessária. A ação do PMC nas pastas a base de hidróxido de cálcio é proveniente da dissociação do paraclorofenolato de cálcio. Por análise titulométrica, constatou-se que a quantidade de PMC liberada desta reação é cerca de 1,2%, o que confere a pasta uma baixa concentração de PMC.

Leonardo et al.¹⁰⁹, em 1993, estudaram dentes de cães portadores de necrose pulpar e lesão periapical crônica induzida, com seus ápices incompletos, totalizando 60 raízes. Após o preparo biomecânico, foram divididas nos seguintes grupos: grupo A - pasta Calen/PMCC por 7 dias; sendo que após sua remoção, os canais radiculares receberam como curativo expectante a pasta Calen. Grupo B – pasta Calasept. Ambas as pastas foram renovadas mensalmente por 90 dias, sendo que, logo após os canais foram obturados com as mesmas por mais 3 meses. No grupo controle não foi aplicado nenhuma medicação intracanal. Com 187 dias ocorreu o processamento histológico, que verificou que ambas as pastas induziram o selamento apical, no entanto, a pasta Calen teve melhores resultados do que a

Calasept. O tecido mineralizado foi considerado do tipo cementóide e o espaço periodontal estava ligeiramente aumentado; contudo o infiltrado inflamatório estava significativamente menos intenso (suave) com o uso da pasta Calen, sendo considerado moderado a severo para a pasta Calasept.

Zanoni²²¹, em 1993, avaliou histologicamente o comportamento dos curativos de demora a base de hidróxido de cálcio em dentes de cães. Após a pulpectomia, aplicaram-se sobre o coto pulpar os medicamentos: pasta aquosa de hidróxido de cálcio p.a. e água destilada; pasta Calasept e pasta Calen. A análise histopatológica ocorreu nos períodos de 3, 7 e 15 dias. A pasta aquosa de hidróxido de cálcio apresentou progressivamente, maior zona de necrose tecidual, sendo esta menor com relação às pastas Calen e Calasept. Portanto todos os materiais mostraram-se irritantes ao tecido conjuntivo do delta apical em graus variados, porém, com compatibilidade biológica aceitável para a pasta Calasept e Calen, apresentando a pasta Calen, uma menor agressividade tecidual.

Lage-Marques et al.⁹⁶, em 1994, elaboraram um arranjo experimental objetivando monitorar o pH de várias pastas à base de hidróxido de cálcio utilizadas como curativo de demora. Os veículos acrescidos ao hidróxido de cálcio eram de natureza aquosa (solução anestésica de xilocaína 2%, soro fisiológico ou água destilada); viscosa (polietilenoglicol 400) ou oleosa (óleo de oliva, componente da pasta L & C). Na parte inferior de um tubo plástico contendo dois compartimentos separados por uma barreira permeável (papel filtro), colocaram-se amostras de cada pasta testada e, na parte superior do tubo, onde se colocou 15ml de soro fisiológico livre de CO₂, mensurou-se o pH por meio de peagâmetro Digimed, de 10 em 10 minutos, durante as duas primeiras horas, e posteriormente a cada hora,

até completar a saturação da solução de soro fisiológico. Os veículos aquosos forneceram elevados níveis de pH inicial, sendo os maiores valores de pH final registrados com os veículos água destilada e soro fisiológico (pH 12,9). A solução anestésica conferiu maior velocidade de dissociação iônica, atingindo estabilidade em 2 horas. O veículo oleoso da pasta L & C permitiu o menor valor de pH em todos os períodos avaliados, atingindo em 2 horas o pico de pH 10,7. No entanto, o polietilenoglicol permitiu elevação progressiva de pH por todo período experimental, apresentando pH 12,9 ao final de 21 horas.

Em 1994, Estrela et al.⁴⁷, estudando o efeito biológico do pH do hidróxido de cálcio sobre os microrganismos, acreditam que um dos possíveis mecanismos de ação antibacteriana do hidróxido de cálcio sobre bactérias anaeróbias obrigatórias gram-negativas, pode ocorrer por sua interferência sobre moléculas essenciais ao metabolismo bacteriano, especificamente, proteínas com função enzimática. Baseando-se no fato da existência de um gradiente de pH através da membrana citoplasmática e de determinado valor de pH para atividade ótima das enzimas, o efeito antibacteriano direto do hidróxido de cálcio poderia ser atribuído a alteração irreversível das enzimas bacterianas, quando em condições de pH extremo, por longo período de tempo, ou diretamente, alternado o estado de ionização dos nutrientes orgânicos.

Kontakiotis et al.⁹⁴, em 1995, estudaram *in vitro*, a ação do hidróxido de cálcio, sobre a microbiota anaeróbia do canal radicular de dentes humanos. Foram utilizados 20 espécies anaeróbias obrigatórias, incluindo *Peptostreptococcus spp.*, *Clostridium spp.*, *Fusobacterium spp.*, *Peptococcus spp.*, *Veillonella spp.* e *Bacteróides spp.* As 20 espécies anaeróbias facultativas incluíram

Capnocytophaga spp., *Streptococcus spp.*, *Actinomyces spp.*, *Eikenella spp.*, *Micrococcus spp.* e *Haemophilus spp.* As espécies bacterianas foram espalhadas em placas contendo ágar sangue, sendo que no grupo experimental foram incubadas em câmaras anaeróbias contendo uma placa aberta, onde foram colocados 32g de pasta aquosa de hidróxido de cálcio. O grupo controle foi incubado de forma semelhante, sem a colocação da pasta de hidróxido de cálcio. As leituras das unidades formadoras de colônias ocorreram 72 horas depois. O número de bactérias anaeróbias obrigatórias ou facultativas, recuperadas após a incubação com o hidróxido de cálcio, reduziu significativamente em relação às do grupo controle, não havendo diferença estatística significativa da resistência de alguma espécie bacteriana ao hidróxido de cálcio.

Esberard et al.⁴⁵, em 1996, investigaram os níveis de ph em diferentes intervalos de tempo, em cavidades preparadas na região cervical, média e apical de dentina radicular vestibular, de dentes humanos extraídos, após realização do preparo biomecânico e obturação com diferentes pastas a base de hidróxido de cálcio. Após a remoção da camada residual, as cavidades preparadas na raiz apresentavam 1,5mm de diâmetro por 0,75mm de profundidade. Cada grupo de dez dentes foi obturado com pasta aquosa de hidróxido de cálcio, hidróxido de cálcio associado ao PMCC ou Pulpdent past (hidróxido de cálcio associado a metilcelulose). O forame apical e as aberturas coronárias foram selados com cavit; e as amostras colocadas em meio salino isotônico não tamponado e armazenado a 4º C. Os canais radiculares sem hidróxido de cálcio ficaram como grupo controle. Nos intervalos de tempo 0, 3, 7, 14, 21, 28, 45, 60, 90 e 120 dias, efetuou-se a leitura de ph nas cavidade por meio de uma microeletrodo. Atestaram que o padrão de pH na

região cervical da raiz foi qualitativamente semelhante para os três materiais testados, aumentando-se rapidamente do valor controle (pH 7,8) à níveis superiores a pH 9,0 em três dias. O hidróxido de cálcio, com PMCC, produziu os maiores valores de pH, em todos os intervalos de tempo. O pH em todos os grupos permaneceu em valores de pH 10 ou superior, por todo o experimento. O pH da região apical foi diferente daquele observado na região cervical e média da raiz. Assim, o grupos obturado com hidróxido de cálcio/PMCC e Pulpdent past apresentaram pH muito menor que o grupo hidróxido de cálcio associado à água destilada, até os 28 dias. Em 40 dias, o pH do grupo hidróxido de cálcio/PMCC elevou-se ao nível do grupo hidróxido de cálcio associado a água destilada, atingindo pH 9,8 e permanecendo em níveis similares por todo o experimento. No grupo obturado com Pulpdent past, o pH permaneceu significativamente abaixo dos outros grupos, não atingindo valor acima de 9,4.

Também em 1996, Esberad et al.⁴⁶, selecionaram 50 dentes humanos, nos quais após preparo biomecânico e remoção da camada residual, realizou-se 3 cavidades ao longo da superfície radicular vestibular, nos terços cervical, médio e apical, as quais mediam 0,75 x 1,5mm. Selaram-se os ápices radiculares com Cavit. Os 50 dentes foram então divididos em cinco grupos experimentais, de acordo com a medicação intracanal utilizada. Grupo A-pasta aquosa de hidróxido de cálcio; grupo B-pasta Calen; grupo C-pasta Calen/PMCC; grupo D-pasta oleosa contendo hidróxido de cálcio; grupo E-canais radiculares permaneceram vazios. As pastas foram aplicadas por meio de espiral de Lentulo e a abertura coronária selada com Cavit. Mensurou-se o pH nas superfícies radiculares nos intervalos de 0, 3, 7, 14, 21, 28, 45, 60, 90 e 120, usando um peagâmetro.

Verificaram que no terço cervical e médio das raízes, as pastas: aquosa de hidróxido de cálcio, e a pasta Calen com ou sem PMCC, apresentaram níveis de pH ascendentes até os 45 dias, estabilizando a partir de então, em valores superiores a 10, os quais foram estatisticamente elevados em relação as pastas oleosas e os dentes do grupo controle, em todos os períodos analisados. Na região apical, as pastas aquosa de hidróxido de cálcio e Calen com ou sem PMCC, apresentaram valores de pH significativamente superiores, em relação ao da pasta oleosa de hidróxido de cálcio e os dentes do grupo controle. Nesta região, o valor de pH para a pasta aquosa de hidróxido de cálcio foi estatisticamente superior em relação as pastas viscosa contendo hidróxido de cálcio ou com ou sem PMCC. Para a pasta oleosa de hidróxido de cálcio, seus valores de pH foram superiores ao dos dentes controles, que permaneceram vazios, entretanto, somente na região apical este comportamento foi estatisticamente significativo.

Assed et al.¹², em 1996, avaliaram a permanência de microrganismos nos canais radiculares, após o preparo biomecânico e sete dias após aplicação da pasta de Calen/PMCC. Utilizaram 25 dentes incisivos centrais ou laterais superiores, portadores de lesão de cárie e áreas radiolúcidas periapicais, assintomáticos. Foi realizada a primeira colheita microbiológica, por meio de pontas absorventes esterilizadas. Após preparo biomecânico com neutralização imediata utilizando solução de hipoclorito de sódio 4/6%, intercalada com peróxido de hidrogênio 3%. Os canais radiculares permaneceram vazios, mas selados coronariamente, por 96 horas, quando então se realizou outra colheita microbiológica. Aplicou-se então, como curativo de demora a pasta Calen/PMCC. Depois de 7 dias, removeu-se a medicação intracanal, realizou-se nova lavagem,

secagem e selamento coronário, 96 horas após, feita a terceira amostra microbiológica. A primeira colheita microbiológica foi avaliada pela técnica da imunofluorescência indireta, contra anticorpos para *Actinomyces viscosus*, *Prevotella intermédia*, *Fusobacterium nucleatum* e *Porphyromonas gingivalis* e, observaram que 96% dos canais radiculares abrigavam pelo menos uma das espécies estudadas, sendo *Actinomyces viscosus* a mais freqüente, sendo identificado em 56% das lâminas. Verificaram que na primeira consulta, todos os canais radiculares abrigaram bactérias anaeróbias obrigatórias. Após 96 horas do preparo biomecânico, 70,8% dos dentes continham anaeróbios obrigatórios e 23,1% de anaeróbios facultativos. Após 96 horas de aplicação do curativo de demora, o percentual de cultura positiva declinou para 43,8% para anaeróbios obrigatórios e 4,8% para anaeróbios facultativos. A ação cumulativa do preparo biomecânico e do curativo de demora sobre anaeróbios obrigatórios atingiu 57,1%.

Nelson Filho¹⁴⁰, em 1996, estudou a resposta inflamatória induzida pelas pastas à base de hidróxido de cálcio Calen, Calen/PMC, Calen/PMCC e Calasept. Foram injetadas: 0,1ml de suspensão das respectivas pastas numa concentração de 10mg/ml de PBS, no tecido conjuntivo de 120 camundongos isogênicos, da linhagem BALB/c. Após os períodos de 6, 12 24 horas e 2, 3, 5, 7 e 15 dias, obteve-se amostras histológicas que foram coradas com hematoxilina/eosina e pela H.E-like. No segundo experimento, foram utilizados 120 camundongos BALB/c, onde se avaliou a migração de células para a cavidade peritoneal, após a injeção de 1ml das referidas pastas, na concentração de 1mg/ml de PBS. A pasta Calen desencadeou intensa congestão vascular em 6 horas, com subsequente redução no período de 2 dias, a nível leve. Os neutrófilos aumentaram no período de 6 a 12

horas, e diminuíram progressivamente nos períodos seguintes, não sendo mais observados aos 7 dias. As células mononucleares aumentaram no período de 6 as 12 horas, diminuindo-se posteriormente, principalmente no períodos de 7 e 15 dias. Para a pasta Calen/PMCC a congestão vascular, edema e área de necrose foram mais duradouros comparativamente a pasta Calen. Para a pasta Calen/PMC registrou-se maior grau de irritabilidade em relação a pasta Calen/PMCC. A resposta tecidual desenvolvida pela pasta Calasept foi a mais agressiva, com processo de reparação menos evoluído. Todas as pastas induziram aumento de polimorfonucleares e mononucleares para a cavidade peritoneal, não havendo diferença estatística entre as mesmas. Além disso, todas as pastas analisadas permitiram ao final do experimento, a ocorrência de reparação, porém, em diferentes estágios de evolução.

Leonardo et al.,¹²¹ em 1999 estudaram microbiologicamente os canais radiculares de dentes molares com necrose pulpar e lesão periapical. Neste estudo houve dois grupos. No grupo A, 10 dentes, previamente ao preparo biomecânico, sofreram colheitas de amostras microbiológicas por meio de cone de papel absorvente, sendo coradas pelo método de gram. Após preparo biomecânico, receberam tratamento com EDTA/hipoclorito de sódio, enquanto que, 9 dentes permaneceram com a camada residual (*smear layer*). Em seguida, nova colheita foi realizada, utilizando o hipoclorito de sódio a 2,5%, após remoção do curativo de demora Calen/PMCC por 7 dias; e uma semana após, quando os canais foram selados, mas permaneceram vazios. As culturas positivas foram coradas pelo gram. Foi verificado uma média de 10,4 tipos microbianos diferentes de bactérias no esfregaço inicial. No grupo B, houve média de 6 tipos microbianos diferentes por dente no esfregaço inicial. Em todas as fases os tipos bacterianos mais frequentes

foram os bacilos gram-positivos retos, curvos ou em “v”; e cocos gram-positivos isolados ou agrupados. Com isso, concluíram que tanto o preparo biomecânico, como o curativo de demora a base de hidróxido de cálcio por 7 dias, foram ineficazes no controle da infecção endodôntica.

Em 1999, Leonardo et al.¹²², separaram 19 dentes molares permanentes, com necrose pulpar e lesão periapical, para estudo clínico e radiográfico de reparação apical. O preparo biomecânico foi realizado utilizando a solução de hipoclorito de sódio a 2,5%. Logo após a remoção da camada residual em 10 dentes, ocorreu a aplicação do curativo de demora Calen/PMCC nos 19 dentes, com selamento coronário com cimento a base de óxido de zinco e eugenol. O curativo de demora foi removido 7 dias após, com irrigação por soro fisiológico, ocorrendo novo selamento provisório. Passada uma semana os canais radiculares foram obturados pela técnica da condensação lateral ativa, com cones de guta-percha e cimento Fillcanal. Para ser considerado sucesso, deveria haver completa reparação nas áreas radiolúcidas periapicais. Com preservação de 1 a 2 anos, chegou-se ao sucesso de 11,2% e 44%, respectivamente. Não foi observada nenhuma correlação entre a remoção da camada residual e os resultados obtidos. O baixo percentual de sucesso pode ter ocorrido devido ao reduzido tempo de permanência do curativo de demora.

A ação antimicrobiana do hidróxido de cálcio, para Siqueira & Lopes¹⁷³, em 1999, deve-se à sua alcalinidade; sendo assim, seu efeito bactericida seria devido: a) ação sobre as proteínas e lipídeos da membrana citoplasmática; b) desnaturação das proteínas; c) danos ao DNA. Os autores ressaltam que a associação do hidróxido de cálcio ao PMCC, apresenta satisfatório efeito antimicrobiano,

possivelmente por adição, e que a pequena quantidade de PMC liberado, provavelmente, não seja citotóxica. Além disso, o hidróxido de cálcio possui efeito de barreira, impedindo a proliferação de microrganismos remanescentes e retardando a recontaminação do canal radicular.

Holland et al.⁷⁹, em 1999, avaliaram em dentes de cães, três fórmulas diferentes de pastas à base de hidróxido de cálcio como curativo de demora. Após preparo biomecânico e indução de lesões periapicais, através de exposição dos canais radiculares ao meio bucal, os mesmos foram preenchidos com curativo de demora a base de hidróxido de cálcio: pasta Calen, Calen/PMCC ou hidróxido de cálcio com anestésico; todas testadas por um período de três dias. Logo após, os canais foram obturados com cimento Sealapex, sendo que, seis meses após o tratamento, a avaliação histopatológica não evidenciou diferença entre os três curativos estudados. As reparações completas ocorreram em 50%.

Em 1999, Soares¹⁸¹, estudaram as condições microbiológicas, histopatológicas e histomicrobiológicas dos tecidos apicais e periapicais de dentes de cães com lesão priapical crônica induzida com curativo de demora à base de hidróxido de cálcio. A solução irrigadora utilizada foi o hipoclorito de Sódio à 5,25% e os dentes receberam as pastas Calen/PMCC ou Calasept, nos períodos de 15 e 30 dias. Os canais foram analisados microbiologicamente 4 dias após preparo biomecânico e remoção do curativo de demora. Em seguida se obteve análises histológicas e histomicrobiológicas, sendo que os resultados revelaram que o preparo biomecânico reduziu a infecção do canal radicular. Não houve diferença estatística significativa entre a ação antimicrobiana dos curativos de demora em função do

tempo ou do veículo. No que se diz respeito aos aspectos histopatológicos, a pasta Calen/PMCC resultou em uma melhor reparação periapical no período de 30 dias.

Safavi¹⁶¹, em 2000, avaliaram a capacidade de condução elétrica de pastas de hidróxido de cálcio, sendo estas misturadas aos veículos: água destilada, glicerina ou propileno glicol. Verificaram que a associação Ca(OH)_2 /água destilada determinou valor de condutividade de $7,3 \pm 3 \text{ mS/cm}$. Com relação aos veículos glicerina ou propileno glicol, elevou-se frente a pequenas quantidades (0 a 20%) dessas substâncias, mas foi igual a zero em altas concentrações.

Em 2000, Bonetti Filho²⁴ estudou a ação de três diferentes curativos a base de hidróxido de cálcio em dentes de cães com necrose pulpar e reação periapical crônica induzidas. Os dentes receberam as seguintes pastas: Calen/Formocresol; Calen/PMCC/Formocresol; Calen/PMCC por 15 dias. Logo após, os canais foram obturados com cones de guta-percha e cimento Sealapex, sendo que, no grupo controle os cães foram obturados logo após o preparo biomecânico, sem o emprego de curativo de demora. As análises histopatológica e histomicrobiológica foram realizadas após 180 dias. A análise radiográfica e histopatológica estabeleceu que os grupos que receberam curativo de demora apresentaram redução semelhantes, sendo maiores que no grupo controle ($p < 0,05$). Com relação à presença de microrganismos, estes foram predominantes no grupo controle, sendo menor nos outros grupos.

Leonardo et al.¹¹⁷, em 2000, avaliaram *in vitro* a ação antimicrobiana das pasta Calen, Calasept e pasta de óxido de zinco e eugenol. Foram usadas cepas padrão de *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*; *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus luteus* e *Enterococcus faecalis* e duas cepas de campo:

Staphylococcus aureus e *Streptococcus mutans*, ambas isoladas da saliva. Os testes foram realizados pelo método de difusão, em meios sólidos Brain Heart Infusion Agar (BHI-Difco) e Muller Hinton Médium (Difco) semeados pela técnica de “pour plate”. As pastas foram colocadas em poços 4x4mm e em pontas de papel absorventes, sendo mantidas por duas horas a temperatura ambiente para ocorrer difusão. Após a incubação por 24 horas a 37°C, os halos de inibição foram mensurados. As pastas Calen e Calasept inibiram todas as cepas; porém, a pasta de óxido de zinco e eugenol, aplicada com pontas de papel absorvente, mostrou-se ineficaz contra *E. faecalis* e *P.aeruginosa*.

Em 2001, Valera et al.²⁰⁸, testaram várias substâncias frente à cultura de *Cândida albicans*, sendo estas: pasta Calen; PMCC; solução iodo-iodetado; tricresolformalina; pasta Calen/PMCC e solução de NaOCl a 1%. Utilizaram neste estudo 70 dentes uniradiculados, sendo que, após 14 dias, removeu-se a medicação intracanal mediante irrigação com soro fisiológico auxiliado com LK nº50 (instrumento memória). Em seguida, pelo método de pontas de papel absorvente, amostras microbiológicas foram obtidas e transferidas para meio contendo ágar dextrose Sabourand, e incubadas por 48 horas. Chegou-se a conclusão de que o PMCC foi efetivo em 100% das amostras, seguido da pasta Calen/PMCC e solução de hipoclorito de sódio, com 70% de culturas negativas.

Cárdenas et al.²⁹, em 2001, estudaram a influência das trocas de diferentes pastas de hidróxido de cálcio na alcalinização da superfície radicular de dentes humanos recém-extraídos. Canais radiculares de dentes humanos foram preparados biomecanicamente recebendo como medicação intracanal, pasta à base de hidróxido de cálcio com diferentes veículos: aquoso (água bidestilada) ou viscoso

(polietilenoglicol 400). As pastas com veículos viscosos receberam como aditivo substâncias anti-sépticas: o paramonoclofenol canforado ou tricresolformalina, ambos numa quantidade de 0,15ml. As mensurações do pH foram feitas após o preenchimento dos canais radiculares com as respectivas pastas, nos seguintes períodos de tempo: 1^a hora, 3^o, 7^o, 14^o, 21^o, 30^o, 60^o, 90^o e 120^o dias. Em determinados grupos de dentes foram feitas trocas das pastas de hidróxido de cálcio no final dos 14^o, 30^o, 60^o, e 90^o dias. Leituras do pH foram realizadas com a ajuda de pHmetro, colocado em cavidades criadas na superfície radicular externa do dente simulando reabsorções externas. Os resultados demonstraram que os íons hidroxila derivados das pastas de hidróxido de cálcio difundem-se através dos canalículos dentinários, alcalinizando a superfície radicular e o meio líquido no qual foram conservados. Cada pasta tem propriedades, comportamento e picos de pH específicos, mas, mantendo um pH elevado nas superfícies radiculares até 120 dias, em especial os dentes que receberam pastas de hidróxido de cálcio com trocas periódicas.

Em 1999, Grecca et al.⁶², realizaram a avaliação radiográfica do reparo ocorrido após tratamento endodôntico em dentes de cães com lesão periapical crônica induzida. Neste estudo, utilizaram oitenta e quatro canais radiculares de seis cães, canais estes que permaneceram expostos ao meio bucal por 7 dias, e então selados por 45 dias até identificação radiográfica das lesões periapicais. Os canais radiculares foram então tratados endodonticamente usando hipoclorito de sódio à 5,25% como solução irrigadora. Após instrumentação, todos os canais foram preenchidos com curativo de demora à base de hidróxido de cálcio (Calen PMCC ou Calasept), que foi deixado dentro dos canais por 30 dias. Após este período os canais

radiculares foram obturados com cones de guta-percha e cimento (Sealapex ou AH Plus) – grupo I: Calen PMCC + Sealapex; grupo II: Calasept + Sealapex; grupo III: Calen PMCC + AH Plus; grupo IV: Calasept + AH Plus. Tomadas radiográficas para controle foram realizadas com 90, 180, 270 e 360 dias após obturação dos canais radiculares, sendo que as imagens radiográficas foram digitalizadas por um “scanner”, e o programa Mocha foi utilizado para mensuração as lesões periapicais. Análises mostraram que as lesões dos grupos I e III foram estatisticamente similares quanto à redução dos tamanhos das lesões, enquanto que as lesões do grupo IV tiveram uma menor redução no tamanho das lesões ($p < 0,05$).

Berbert et al.¹⁹, em 2002, avaliaram a resposta histopatológica dos tecidos periapicais após tratamento de canal radicular de dentes de cães com lesão periapical crônica, utilizando dois curativos de demora à base de hidróxido de cálcio e dois cimentos endodônticos. Este estudo foi realizado em 78 raízes de cães, as quais foram instrumentadas utilizando hipoclorito de sódio a 5,25% como solução irrigadora. Em seguida, as raízes foram preenchidas com curativos de demora (Calen PMCC ou Calasept) por 30 dias. Os canais radiculares foram então obturados através da técnica da condensação lateral ativa com os cimentos Sealapex e AH Plus. Após 360 dias, os animais foram mortos por sobredose anestésica, e as raízes foram histologicamente preparadas, seccionadas e coradas com H.E. para análise de microscopia ótica dos tecidos apicais e periapicais. Os resultados indicaram um pior resultado no grupo Calasept / AH Plus; sendo que, com Sealapex sempre foram melhores em comparação com AH Plus. O Calen PMCC tanto com cimento Sealapex e/ou AH Plus obteve resultados similares, assim com Calasept com o cimento

Sealapex. O mesmo não ocorreu com Calasept / AH Plus, que obteve piores resultados.

Em 2002, Silva et al.¹⁷¹, realizaram uma avaliação histopatológica dos tecidos apicais e periapicais em dentes de cães que foram expostos a endotoxina bacteriana, associada ou não ao hidróxido de cálcio. Após remoção pulpar de 60 pré-molares de cães, os dentes foram divididos em quatro grupos e foram preenchidos com endotoxina bacteriana (grupo I); endotoxina bacteriana e hidróxido de cálcio (grupo II); solução salina (grupo III); ou houve indução de lesões periapicais sem tratamento endodôntico (grupo IV). Após 30 dias, os animais foram mortos e os dentes processados histologicamente. O infiltrado inflamatório, a espessura do ligamento periodontal e a presença de áreas de reabsorção foram similares para os grupos I e IV. Pode-se concluir, então que a endotoxina bacteriana causou uma lesão periapical e que o hidróxido de cálcio detoxificou o lipopolissacarídeo “in vivo”.

Leonardo et al.¹¹⁸, em 2002, avaliaram histopatologicamente a reparação apical com curativo de hidróxido de cálcio em diferentes períodos em dentes de cães com lesão periapical crônica induzidas. Foram utilizados 61 canais radiculares, sendo que, o preparo biomecânico utilizou a técnica “crown-down” com solução irrigadora de hipoclorito de sódio a 5,25%, com posterior colocação do curativo de hidróxido de cálcio, enquanto que o grupo controle não recebeu tal curativo de demora. Os animais foram mortos aos 7, 15 e 30 dias, e os cortes histológicos foram corados com hematoxilina-eosina e tricrômio de Mallory. Os melhores resultados histopatológicos ocorreram aos 15 e 30 dias, e os piores resultados ocorreram aos 7 dias e no grupo controle.

Tanomaru Filho et al.²⁰¹, em 2002, estudaram a reparação apical e periapical do tratamento endodôntico de dentes com necrose pulpar e lesão crônica peripical em cães. Setenta e dois canais foram preparados biomecanicamente, utilizando como solução irrigadora o hipoclorito de sódio a 5,25% ou digluconato de clorexidina a 2%. Os canais foram imediatamente obturados com Sealapex, através da técnica da condensação lateral ativa; ou houve aplicação de curativo de hidróxido de cálcio por 15 dias antes da obturação com Sealapex. Após 210 dias, os animais foram mortos e os cortes histológicos foram corados (pela hematoxilina e eosina) e analisados através do microscópio óptico. Ocorreu melhor reparação histológica nos grupos com curativo de hidróxido de cálcio ($p < 0,05$) em comparação aos grupos com obturação imediata. Comparando os resultados do grupo com obturação imediata, àqueles irrigados com solução de digluconato de clorexidina obtiveram melhores reparações do que os irrigados com hipoclorito de sódio a 5,25%.

Nelson-Filho et al.¹⁴¹, em 2002, realizaram uma avaliação radiográfica da região apical e periapical de dentes de cães que foram submetidas a endotoxina bacteriana (LPS, Lipopolissacarídeo), associado ou não com hidróxido de cálcio. Após remoção pulpar, 60 pré-molares foram divididos em quatro grupos e então preenchidos com endotoxina bacteriana (grupo I), endotoxina bacteriana + hidróxido de cálcio (grupo II); solução salina (grupo III); ou lesões periapicais foram induzidas sem tratamento endodôntico (grupo IV) por um período de 30 dias. Foram encontradas lesões periapicais semelhantes nos grupos I e IV. A lâmina dura estava intacta nos grupos II e III. A endotoxina bacteriana (LPS) causou lesões periapicais visíveis radiograficamente, mas, quando associada com hidróxido de cálcio, esta endotoxina foi detoxificada.

Em 2003, Soares¹⁸⁵ avaliou as condições microbiológicas dos canais de dentes de cães após o preparo biomecânico e aplicação de quatro curativos de demora à base de hidróxido de cálcio, por 21 dias, sendo estes: pasta Calen; pasta Calen/PMCC; hidróxido de cálcio P.A. + solução de citanest e hidróxido de cálcio P.A. + solução de digluconato de clorexidina a 2%; seguido da análise do efeito antimicrobiano residual dos respectivos curativos de demora e avaliação histopatológica e histomicrobiológica da região apical e periapical. Após os 21 dias, as amostras dos curativos de demora foram obtidas dos canais radiculares e aplicadas em placas com ágar nutriente contendo *Micrococcus luteus* ATCC 9341. Os resultados foram analisados pelo teste de Kruskal-Wallis com nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Verificou-se que o preparo biomecânico seguido da aplicação das pastas à base de hidróxido de cálcio reduziu significativamente a microbiota dos canais radiculares, sem diferença significativa entre os diferentes curativos de demora testados. Pelo teste de difusão em ágar, a associação de hidróxido de cálcio P.A. + digluconato de clorexidina apresentou os maiores halos de inibição do crescimento bacteriano.

Morrier et al.¹³⁶, em 2003, avaliaram o efeito de cinco medicamentos contendo hidróxido de cálcio (XR-SPAD, Calcicur, Hydrocal, Root-cal, Hypo-cal), assim como duas misturas (com água ou glicerina) em relação à: a) três bactérias anaeróbias associadas com infecção endodôntica; b) tensão bacteriana na saliva foi determinada utilizando o teste de difusão inibitória em ágar. Estatisticamente, zonas significantes de inibição do crescimento bacteriano foram observadas. Hidróxido de cálcio misturado à glicerina demonstrou a maior zona de inibição bacteriana, enquanto que o Root-cal foi o menos ativo. Estes resultados

ressaltam a necessidade do uso de uma medicação endodôntica contra diferentes bactérias comumente isoladas de canais radiculares infectados.

Andrade et al.⁸, em 2004, avaliou a liberação de Ca(OH)_2 e valores de pH de 3 produtos à base de hidróxido de cálcio comumente utilizados na endodontia como medicação intracanal: Calen PMCC, Ca(OH)_2 em veículo aquoso, pasta LC (com óleo de oliva); além de cones de guta-percha contendo Ca(OH)_2 em sua composição. Os materiais foram inseridos em tubos de polietileno e imersos em água deionizada. A liberação de pH foi monitorada por 4 semanas. Os resultados mostraram que: nos produtos 1 e 2, após 7 horas, o pH variou de 9,6 e 8,2 para 11,4 e 11,3, respectivamente; enquanto que menores valores foram observados para os produtos 3 e 4. A concentração de Ca(OH)_2 liberada para os produtos 1,2,3 e 4 após 72 horas foi de 6,54; 4,98, 1,31 e 1,74mg/dl, respectivamente. Concluiu-se que a pasta Calen PMCC e pasta aquosa de Ca(OH)_2 mostraram os mais altos valores para liberação de hidróxido de cálcio e níveis de pH.

2.3. SESSÃO ÚNICA x CURATIVO DE DEMORA EM DENTES SEM VITALIDADE PULPAR

Em 1970, Fox et al.⁵⁸, estudaram a sintomatologia pós-operatória em 291 dentes submetidos ao tratamento endodôntico. Sem seleção prévia, em todos os casos a terapia endodôntica foi realizada em única sessão. A presença de dor foi avaliada entre 1 e 2 dias e 1 semana após o tratamento endodôntico, por profissionais que não conheciam as condições prévias do paciente. Os resultados obtidos foram os seguintes: 90% apresentaram nenhuma ou mínima sintomatologia espontânea; 82% relataram nenhuma ou mínima dor à percussão vertical; 2% apresentaram dor espontânea severa e 5% sintomatologia severa à percussão. Os autores não encontraram diferença estatisticamente significativa quanto aos fatores idade, condição bacteriológica, posição do dente ou tipo de cimento endodôntico empregado.

Em 1975, Wolch²¹⁶ revisando a literatura relatou mais de 5000 casos com indicação para a realização do tratamento endodôntico em única sessão, o qual era preconizado quando a polpa apresentava vitalidade ou, nos casos de dentes sem vitalidade pulpar, porém passíveis de tratamento na mesma sessão, realizando-se a drenagem por via cirúrgica, quando necessário. Nos casos de abscesso dento-alveolar agudo e dentes multirradiculados onde se requer um tempo maior para a execução da terapêutica endodôntica, o tratamento em sessão única foi contraindicado. Porém, de acordo com o autor, o tratamento em sessão única nos demais casos não apenas deve ser realizado, como pode estar justificado por conveniência do paciente ou cirurgião-dentista.

Holland et al.⁷², em 1978, estudaram a reparação periapical de dentes de cães com reação periapical crônica, cujos canais radiculares foram tratados com Calvital ou óxido de zinco e eugenol, em uma ou duas sessões. Lesões periapicais foram experimentalmente induzidas em 100 canais radiculares pela exposição ao meio bucal. Os canais radiculares foram instrumentados próximo ao nível do delta apical e irrigados com hipoclorito de sódio a 0,5%. Após a irrigação final dos canais radiculares com soro fisiológico e secagem com pontas de papel absorvente, metade deles recebeu curativo com Calvital ou cimento de óxido de zinco e eugenol. Os demais dentes foram obturados na mesma sessão, no limite do delta apical, com os materiais citados. Decorrido o período de 6 meses, os animais foram sacrificados e as peças obtidas preparadas para exame histológico. Pequenas diferenças foram observadas para os dois materiais empregados no preenchimento dos canais radiculares, destacando-se os melhores resultados nos casos em que o curativo intracanal foi usado. Para os dois materiais estudados, mesmo quando o curativo foi usado, o processo de reparação não foi completo, permanecendo uma reação inflamatória crônica no periápice após 180 dias.

Soltanoff & Montclair¹⁸⁶, em 1978, realizaram a comparação entre os tratamentos endodônticos realizados em única ou múltiplas sessões, ao longo de 20 anos. Os casos selecionados apresentavam vitalidade pulpar ou necrose pulpar associada à fístula. A comparação dos dois procedimentos foi realizada em 195 dentes em múltiplas sessões. Durante o preparo biomecânico, soro fisiológico foi utilizado como solução irrigadora e a obturação dos canais radiculares, realizada com guta-percha e cloropercha. De 88 tratamentos realizados em sessão única, 48 apresentaram dor pós-operatória. Dos 119 casos tratados em múltiplas sessões, 74

apresentaram algum tipo de desconforto pós-operatório. Estes resultados mostraram uma incidência menor de dor nos tratamentos realizados em múltiplas sessões, sendo relatada menor duração da sintomatologia neste grupo. Com relação à reparação periapical, não houve diferença estatisticamente significativa entre os casos radiograficamente examinados, sendo obtido o índice de 85% de sucesso no tratamento em sessão única e de 88% em múltiplas sessões.

Com objetivo de avaliar a influência de diferentes pasta à base de hidróxido de cálcio no processo de reparação de dentes sem vitalidade pulpar, Holland et al.⁷³, em 1979, estudaram em dentes de cães com lesões periapicais o efeito da obturação imediata dos canais radiculares após o preparo biomecânico ou após o uso de curativos com antiinflamatório e antibiótico. As pastas à base de hidróxido de cálcio testadas foram: Calvital, hidróxido de cálcio com p-monoclorofenol canforado, sendo testado como grupo controle, o cimento de óxido de zinco e eugenol. Os resultados demonstraram a superioridade das pastas de hidróxido de cálcio com maior estímulo a reparação periapical e selamento apical por tecido mineralizado, quando comparadas ao cimento de óxido de zinco e eugenol. A análise dos resultados dos grupos experimentais que receberam hidróxido de cálcio mostrou que, os canais radiculares que receberam curativos prévios apresentaram melhores resultados do que àqueles nos quais não se empregou o curativo de demora.

Em 1980, nos cursos de Pós-Graduação em endodontia, nos EUA, Landers & Calhoun⁹⁸, efetuaram um levantamento junto a 50 diretores, quanto à realização ou não do tratamento em sessão única pelos coordenadores dos cursos em suas respectivas faculdades e/ou pelos alunos de pós-graduação; os critérios para a seleção dos casos para este tipo de tratamento; tipo de avaliação desses tratamentos

quanto a dor pós-operatória e aceitação pelos pacientes. Setenta por cento dos questionários foram respondidos, e desses, 91,4% afirmaram que faziam algum tipo de tratamento em sessão única, 85,7% dos programas de pós-graduação ensinavam essa filosofia de tratamento, sendo a mesma realizada preferencialmente em dentes vitais ou casos selecionados de dentes com necrose pulpar associados a fistula. Com relação a reparação periapical e quanto à aceitação pelos pacientes, a maioria dos diretores responderam que não houve diferença entre os dois tipos de tratamento. A maioria respondeu que, o tratamento em sessão única, não aumentou a incidência de dor pós-operatória em dentes com vitalidade pulpar, tendo a maioria, no entanto, manifestado opinião contrária para os dentes com polpa necrótica associados ou não à lesão periapical.

Com a finalidade de verificar a incidência de dor pós-operatória após tratamento endodôntico realizado em sessão única, em dentes com necrose pulpar, sem trajeto fistuloso e assintomáticos, Mulhern et al.¹³⁹, em 1982, utilizaram 60 canais radiculares que foram aleatoriamente divididos em 2 grupos. No primeiro grupo experimental, foram tratados 30 dentes em sessão única, e no segundo grupo (controle) 30 dentes tratados em 3 sessões, sem a colocação de qualquer medicação entre as mesmas. Os resultados demonstraram não haver diferença na incidência de dor entre os tratamentos realizados em uma ou em múltiplas sessões, pois se registrou 26,6 3 40%, de casos sintomáticos, respectivamente.

A reação dos tecidos periapicais após a obturação de canais radiculares infectados foi investigada por Pitt Ford¹⁵⁰, em 1982. O estudo foi realizado em dentes de cães que, após abertura coronária e pulpectomia, tiveram seus canais radiculares expostos ao meio bucal, para contaminação, por 7 dias. Após o

preparo biomecânico, os canais radiculares foram irrigados com solução anestésica e obturados na mesma sessão de tratamento. Decorrido o período de 3 meses a 1 ano, os cães foram sacrificados e as peças submetidas ao processamento histológico. Os resultados mostraram uma alta incidência de infecção persistente nos canais radiculares previamente contaminados, e uma associação direta entre a presença bacteriana e a severidade da inflamação periapical. Não houve relação entre infecção e extensão da camada de “smear layer”, sendo demonstrada, porém, íntima relação entre a presença de bactérias no canal radicular e áreas de reabsorção dentinária e cementária no nível apical radicular. O autor salientou a necessidade de medicação intracanal entre sessões, durante o tratamento endodôntico de canais radiculares infectados.

A sobrevivência de cepas bacterianas em canais radiculares obturados com cones de gutta-percha e cimento Procosol foi analisada por Delivanis et al.⁴⁰, em 1983. Foram utilizados caninos de gatos, que tiveram seus canais radiculares preparados e inoculados com cepas de *Streptococcus sanguis*. Constatada a infecção do canal radicular, realizou-se sua obturação com cones de gutta-percha e cimento Procosol. Sob as condições do experimento, não foram detectados microrganismos viáveis um mês após a obturação dos canais radiculares.

Oliet¹⁴⁵, em 1983, compararam os resultados dos tratamentos realizados em sessão única e em múltiplas sessões, nos quais os canais radiculares foram preparados com hipoclorito de sódio a 5% como solução irrigadora, e obturados com gutta-percha e cimento à base de óxido de zinco e eugenol. Foram tratados 264 dentes em sessão única e 123 em duas sessões. Os critérios de sucesso foram determinados da seguinte maneira: os dentes deveriam estar clinicamente

assintomáticos e sem fístula; nos dentes com necrose pulpar e lesão periapical, a lesão deveria apresentar-se com acentuada redução de tamanho ou completamente reparada. O autor verificou que não houve diferença estatisticamente significativa entre a dor pós-operatória, nos casos tratados em sessão única (10,6%) ou em duas consultas (6,4%). No entanto, os casos de sobreobturações apresentaram maior incidência de dor. Após 18 meses, não houve diferença na reparação apical, sendo obtido 88% de sucesso nos dentes com necrose pulpar, tratados em sessão única e, 91% para os tratados em duas sessões. O autor concluiu que, os elevados percentuais de sucesso nos tratamentos realizados em sessão única dependem da criteriosa seleção do caso, associado à realização correta de todas as fases do tratamento endodôntico.

Roane et al.¹⁵⁸, em 1983, avaliaram a dor pós-operatória de dentes tratados em única sessão ou em sessões múltiplas. A decisão pelo tratamento e uma ou mais sessões era tomada apenas como base no tempo disponível, e nunca se considerando a vitalidade pulpar, sintomas clínicos ou patologia apical. Foram realizados 250 casos em sessão única e 109 em sessões múltiplas. Deste total, 153 dentes eram vitais e 206 não apresentavam vitalidade pulpar. Em relação à sintomatologia, os casos de múltiplas sessões apresentaram maiores índices de dor pós-operatória.

Em 1984, Ashkenaz¹⁰, relatou considerações e observações clínicas pessoais sobre tratamento endodôntico em única sessão, salientando que o mesmo não deve ser realizado por profissionais iniciantes. Assim, a indicação ou contra-indicação, para cada caso, individualmente, só deverá ser realizada pelo operador sendo baseada no senso clínico, na sua experiência e habilidade clínica. O autor

relata ainda, que com um alto nível de competência, a endodontia em sessão única pode ser executada com sucesso, em situações cuidadosamente selecionadas.

Southard & Rooney¹⁸⁷, em 1984, selecionaram 19 pacientes que apresentavam abscesso dento-alveolar agudo e edema dos tecidos moles, os quais tiveram o tratamento endodôntico realizado em única sessão. O tratamento consistiu de incisão do tecido mole e drenagem do exsudato, preparo e obturação dos canais radiculares na mesma sessão e indicação de antibiótico. Nenhum dos pacientes tratados de acordo com este protocolo apresentou exacerbação dos sinais e sintomas após o tratamento. Onze pacientes retornaram após um ano de tratamento, sendo verificado que, estes se apresentavam assintomáticos e, demonstravam evidência radiográfica de redução no tamanho da lesão.

Motta et al.¹³⁸, em 1986, selecionaram 89 pacientes que foram encaminhados à Clínica Endodôntica da Policlínica Geral do Rio de Janeiro, nos quais realizaram 54 tratamentos endodônticos imediatos, ou seja, em uma única sessão e 35 mediatos (realizados em duas sessões), tendo como objetivo observar, bem como comparar, a sintomatologia pós-operatória nos dois casos. Dos 54 dentes tratados e obturados imediatamente, 23 apresentavam polpa vital e 31 polpa necrótica e dos 35 casos efetuados em duas consultas, 23 apresentavam-se com polpa vital e 12 sem vitalidade pulpar. De acordo com a análise estatística, não houve diferença significativa, quanto à dor pós-operatória, entre as obturações mediatas e imediatas. Houve diferença estatisticamente significativa em relação ao nível da obturação, com maior incidência de sintomatologia nas obturações realizadas além do limite apical. Baseando-se nestes resultados, os autores concluíram que, a obturação imediata, não contribui para o aumento da dor pós-operatória, tornando-se

assim de grande utilidade nos dias atuais, principalmente devido à sensível economia de tempo.

Com o objetivo de avaliar tratamentos endodônticos realizados em única sessão, Pekruhn¹⁴⁸, em 1986, analisou 918 pacientes, verificando um índice de insucesso de 5,2% após um ano de tratamento realizado, sendo que, dentes com lesão periapical, apresentaram insucesso em 10,9% dos casos, e retratamentos em 16,6%. Verificou-se que nos dentes com lesão periapical, os quais não foram abertos para alívio da sintomatologia, previamente ao tratamento endodôntico, realizado numa segunda sessão, o número de insucessos foi três vezes maior do que quando foi efetuada abertura coronária prévia. O autor considera que uma abertura inicial com redução do número de microrganismos seguida de irrigação e medicação intracanal podem justificar essa diferença de resultados.

Byström et al.²⁸, em 1987, estudaram o processo de reparação de dentes sem vitalidade pulpar e com lesões periapicais. Foram analisados 79 dentes humanos unirradiculados, infectados e, com lesões periapicais, os quais possibilitaram o controle bacteriano sendo submetidos ao preparo biomecânico e a curativos à base de hidróxido de cálcio. Empregando-se técnicas bacteriológicas anaeróbias foi demonstrada a eliminação da infecção antes da obturação dos canais radiculares. Após período de preservação de 2 a 5 anos, observou-se que, das 79 lesões periapicais visíveis radiograficamente, 67 foram completamente reparadas. Somente 5 lesões mostraram pequena ou nenhuma diminuição no seu tamanho, tendo sido em duas destas lesões, evidenciadas bactérias das espécies *Actinomyces* ou *Arachnia*, e em uma lesão, fragmentos de dentina. As lesões remanescentes, não

reparadas, poderiam estar relacionadas ao desenvolvimento de bactérias externamente ao canal, nos tecidos periapicais.

Fava⁵², em 1989, realizou estudo clínico avaliando a incidência de dor pós-operatória após tratamento endodôntico realizado em sessão única, ou em duas sessões, em 60 dentes sem vitalidade pulpar. No grupo em que foi realizado o tratamento endodôntico em duas sessões, após o preparo biomecânico o canal foi preenchido com p-monoclofenol canforado e selado por 7 dias e decorrido este período, obturado pela técnica de condensação lateral ativa e cimento à base de óxido de zinco e eugenol. Os resultados mostraram não haver diferença na incidência de dor entre os dois grupos. No grupo de sessão única, apenas um paciente relatou moderada dor nas primeiras 48 horas. Todos os outros apresentaram nenhuma ou suave dor pós-operatória em ambos os grupos.

Em 1989, Holland et al.⁷⁶, estudaram a influência do curativo de demora no processo de reparação após o emprego de “plug” de raspa de dentina em casos de necropulpectomia. Dentes de cães foram submetidos à pulpectomia e os canais radiculares permaneceram expostos ao meio bucal até que lesões periapicais fossem detectadas radiograficamente, sendo, a seguir, preparados e obturados com cones de guta-percha e cimento de óxido de zinco e eugenol, após a confecção de um “plug” apical de raspa de dentina, em sessão única, ou após emprego de dois curativos de demora com p-monoclorofenol canforado. Seis meses após o tratamento a análise histológica mostrou que os melhores resultados foram obtidos quando o “plug” de raspas de dentina foi realizado após dois curativos com p-mnoclofenol canforado.

Berger²⁰, em 1991, comparou os resultados dos tratamentos endodônticos, realizados por alunos de graduação, em dentes sem vitalidade pulpar, obturados em sessão única ou em sessões múltiplas. Foram realizados tratamentos endodônticos em 116 dentes, dos quais, 58 foram obturados em sessões múltiplas e, 58 obturados em sessão única, sendo observado o pós-operatório após 96 horas. O índice de sucesso do tratamento endodôntico foi avaliado após um ano, de acordo com os seguintes critérios: ausência de sinais e sintomas (dor espontânea ou provocada, fístula, edema), estando o dente desempenhando suas funções. Radiograficamente, os dentes deviam apresentar-se nas seguintes condições: os que não apresentavam lesão periapical deviam apresentar imagem radiográfica sem solução de continuidade de lâmina dura; e os que apresentavam lesão periapical no momento da obturação deviam apresentar desaparecimento da lesão ou diminuição do seu volume. A avaliação mostrou resultados similares em tratamentos concluídos em sessão única ou múltiplas sessões (88,8% e 91,6% de sucesso respectivamente).

Objetivando avaliar a incidência de dor severa e/ou inflamação (*flare up*) associada ao tratamento endodôntico, quando realizado em sessão única, Trope²⁰⁶, em 1991 verificou que de uma amostragem de 135 dentes sem periodontite apical, nenhum desenvolveu *flare up*. No entanto, de um total de 91 dentes com periodontite apical, 4,4% apresentaram *flare ups*. Esse último grupo foi classificado em dentes que foram tratados endodonticamente pela primeira vez e os casos que eram retratamentos. Por este critério, de 22 dentes retratados, em 3 (13,6%) ocorreram *flare ups*, com diferença estatística significativa. Muitos casos de retratamento não puderam ser concluídos em sessão única, pelo maior tempo consumido. No entanto, apesar da baixa incidência de *flare ups*, o prognóstico dos

dentes com lesão periapical tratados em sessão única deve ser considerado à longo prazo.

Holland et al.⁷⁷, em 1992, investigaram a influência da solução irrigadora e do curativo de demora, no processo de reparação de dentes de cães, portadores de lesões periapicais. Foram empregados 90 raízes de incisivos e pré-molares de cães adultos, os quais tiveram as suas polpas removidas e a cavidade pulpar exposta até o surgimento das lesões periapicais. O grupo I constou de 10 raízes cujas cavidades pulpares permaneceram expostas ao meio bucal desde o início do tratamento. No grupo II, 20 raízes tiveram seus canais preparados empregando-se solução salina como irrigante, e ao final foram selados sem medicação intracanal, sendo posteriormente obturados com guta-percha e cimento à base de óxido de zinco e eugenol. O grupo III foi semelhante ao grupo II, porém usado a solução de Dakin e empregando-se como curativo de demora o PMCC em ponta de papel absorvente. No grupo IV, o arrombamento apical foi realizado na primeira sessão, utilizando solução salina sendo a obturação efetuada na mesma sessão. O grupo V constou dos mesmos procedimentos aplicados ao grupo IV, contudo empregando a solução de Dakin. Seis meses após a obturação dos canais radiculares, a análise histopatológica demonstrou no grupo I, lesão periapical crônica, com infiltrado inflamatório predominantemente linfo-plasmocitário, reabsorção cementária e óssea. O grupo II foi semelhante ao controle, contudo com menor reabsorção óssea e cementária. No grupo III, houve redução no tamanho das lesões periapicais, com presença de infiltrado moderado à severo em áreas próximas ao forame apical com formação de cimento reparador, ocorrendo muitas vezes selamento biológico. Os resultados observados nos grupos 4 e 5 foram muito similares, sendo semelhante ao grupo

controle, com amplo espaço do ligamento periodontal. O nível das obturações não influenciou os achados histológicos nos diferentes grupos experimentais. Os resultados atestam a importância do emprego de um curativo de demora nos casos de dentes sem vitalidade pulpar.

Leonardo et al.¹¹⁰, em 1994, avaliaram radiográfica e bacteriologicamente, a reparação da região apical e periapical de dentes de cães com reação periapical crônica induzida após a realização de duas diferentes técnicas operatórias (técnicas 1 e 2). O estudo foi realizado em 40 canais radiculares de pré-molares superiores e inferiores de cães. Lesões periapicais foram induzidas pela exposição dos canais radiculares ao meio bucal por 5 dias, seguida do selamento das aberturas coronárias por 45 dias. Após este período, constatada radiograficamente a presença de área radiolúcida periapical, o tratamento endodôntico foi realizado por duas técnicas semelhantes quanto ao preparo biomecânico e obturação dos canais radiculares, sendo diferentes em relação à solução irrigadora e à presença do curativo intracanal. Assim, o hipoclorito de sódio (4-6%) e o peróxido de hidrogênio (10 volumes) foram utilizados na técnica 1 durante o preparo biomecânico, e um curativo intracanal à base de hidróxido de cálcio foi utilizado como curativo de demora. Na técnica 2, empregou-se líquido de Dakin como solução irrigadora, sendo a obturação dos canais radiculares realizada na mesma sessão. A obturação dos canais radiculares foi realizada com cones de guta-percha e cimento Sealapex. Os animais foram sacrificados após um período de 270 dias, e os cortes obtidos foram corados pelo método de Brown e Brenn. As análises: radiográfica e histomicrobiológica levaram os autores às seguintes conclusões: ocorreu uma evidente diminuição, ou mesmo desaparecimento das áreas radiolúcidas nos dentes tratados pela técnica 1 (grupo I); a

extensão da invasão bacteriana para o interior dos túbulos dentinários foi maior e mais intensa no grupo II que no grupo I; e a quantidade de microrganismos detectados nas ramificações do delta apical e no lúmen dos canais radiculares foi intensa no grupo II e moderada ou ausente no grupo I.

Em 1995, Leonardo et al.¹¹¹, observaram histopatologicamente, a reparação periapical em dentes de cães com lesões periapicais, submetidos a dois diferentes métodos de tratamento de canais radiculares. Reações periapicais crônicas foram induzidas em 40 canais radiculares de pré-molares superiores e inferiores de dentes de cães, que receberam dois diferentes métodos de tratamento endodôntico. Na técnica 1, foi usada a solução de hipoclorito de sódio na concentração de 5,25% durante a instrumentação dos canais radiculares, e empregado um curativo à base de hidróxido de cálcio, seguido da obturação do canal radicular. Na técnica 2, a solução de hipoclorito de sódio na concentração de 0,5% foi empregada durante o preparo biomecânico. E o canal radicular foi obturado na mesma sessão. Os resultados histopatológicos demonstraram que a técnica 1 apresentou melhor reparação apical e periapical que a técnica 2.

Fava⁵¹, em 1995, selecionou incisivos centrais superiores com necrose pulpar e concluiu o tratamento endodôntico em sessão única, em seguida avaliou a incidência de dor pós-operatória em função da técnica de instrumentação. A amostragem constou de 90 dentes, de um total de 78 pacientes, cujos canais radiculares foram preparados pela técnica biescalonada, coroa ápice sem pressão ou forças balanceadas, auxiliadas pela irrigação com hipoclorito de sódio a 0,5%. Houve apenas 5,5% de dentes com sintomatologia periapical, sem relato de dor severa.

Além disso, a técnica de instrumentação não influenciou na incidência de dor pós-operatória.

Coutinho Filho et al.³⁸, em 1997, avaliaram o sucesso das obturações em sessão única em dentes sem vitalidade pulpar e com lesão periapical. Foram escolhidos 80 casos para acompanhamento por um período de 18 meses, com diagnóstico clínico e radiográfico de necrose pulpar e lesão periapical. Clinicamente, após 18 meses, houve ausência de sintomatologia dolorosa e desaparecimento de fístula. Radiograficamente, 90% dos dentes tratados endodonticamente apresentaram regressão total ou parcial da lesão periapical. O autor concluiu que não há contra-indicações absolutas e definitivas para o tratamento endodôntico em sessão única de dentes com necros pulpar e reação periapical crônica, no entanto, se houver limitação de tempo ou problema clínico (edema, dor intensa, sensibilidade severa à percussão), o tratamento endodôntico imediato pode ser contra-indicado. Os autores descrevem vários passos e princípios que devem ser seguidos para se obter um alto índice de sucesso.

Albashaireh¹, em 1998, realizou estudo com intuito de determinar se há diferença na incidência com relação a dor pós-operatória após sessão única ou múltiplas sessões quando realizado um tratamento endodôntico. A frequência da dor pós-operatória foi avaliada por um período de 30 dias em 291 casos. Os canais de todos os dentes foram preparados e obturados por um único operador usando a técnica “step-back” de instrumentação e obturados através da técnica da condensação lateral. Uma incidência significativamente maior ($p<0,01$) de dor pós-operatória foi relatada no grupo em que se realizaram múltiplas sessões (38%) em comparação ao grupo de sessão única (27%) no período de 24 horas após obturação.

Eleazer & Eleazer⁴³, em 1998, realizaram um estudo retrospectivo (1985-1996) de 402 dentes, primeiros e segundos molares sem vitalidade pulpar tratados endodonticamente em uma ou duas sessões. Em 201 pacientes, o tratamento foi realizado em duas sessões ao passo que no segundo grupo os pacientes tiveram seus canais radiculares obturados em sessão única. Os abscessos foram definidos através de relatos dos pacientes como dor não controlada ou presença de edema. Dezesesseis abscessos (8%) ocorreram no grupo de 2 sessões, 6 abscessos (3%) no grupo de única sessão, demonstrando vantagem para o tratamento em sessão única. Em uma segunda comparação, pacientes tratados em sessão única, que tinham previamente recebido tratamento em 2 sessões, serviram como controle. Nenhuma diferença significativa esteve presente neste subgrupo de 17 pacientes.

Em 1998, Katebzadeh et al.⁹¹, avaliaram radiograficamente a reparação periapical após a obturação de canais radiculares infectados de cães. Neste estudo, canais radiculares com vitalidade pulpar foram instrumentados até a lima 45, infectados com placa bacteriana e selados. Decorridas seis semanas, lesões periapicais foram confirmadas radiograficamente e culturas foram realizadas dos canais radiculares. Os dentes foram submetidos aos seguintes tratamentos: Grupo I – controle positivo, no qual os canais radiculares foram instrumentados e irrigados com solução salina e as aberturas coronárias seladas; Grupo II - os canais radiculares foram preparados, irrigados com solução salina e obturados; grupo III – os canais radiculares foram tratados como nos Grupos I e II, sendo o hidróxido de cálcio empregado como curativo de demora pelo período de uma semana antes da obturação. Radiografias standardizadas foram realizadas inicialmente, seis semanas e quatro meses após o tratamento, sendo avaliadas por dois examinadores

independentes, sem conhecimento dos grupos que estavam sendo analisados. Os examinadores coletaram os seguintes dados: grupo I – (controle positivo) – 92% das raízes não mostraram nenhuma reparação radiográfica e 8% evidenciaram uma reparação completa. Grupo II – 10% evidenciaram completa reparação, 53% reparação incompleta e 37% não evidenciaram reparação radiográfica. Grupo III – (curativo de hidróxido de cálcio) 39% evidenciaram completa reparação, 43% reparação incompleta e 17% nenhuma reparação. Os resultados estatísticos evidenciaram que a cura periapical nos dentes que receberam curativo de demora à base de hidróxido de cálcio foi significativamente maior do que naqueles tratados em única sessão.

Com a finalidade de comparar a ocorrência de sintomatologia aguda após tratamentos endodônticos realizados em sessão única em dentes sem vitalidade pulpar com ou sem reação periapical crônica visível radiograficamente e casos de retratamento de dentes com lesão periapical, Trope²⁰⁷, em 1999, utilizou dentes que foram instrumentados empregando a solução de hipoclorito de sódio a 0,5% como solução irrigadora, e obturados sem levar em consideração a presença ou ausência dos sintomas, bem como a presença ou não de reação periapical. Os pacientes receberam recomendações pós-operatórias e prescrição de 600mg de ibuprofeno para casos de dor suave ou moderada. As ocorrências de dor severa e/ou desenvolvimento de abscesso foram consideradas casos de sintomatologia aguda. Os dentes sem reação periapical crônica não apresentaram nenhum caso de dor aguda, a qual foi observada em: um dentre os 69 dentes com lesão periapical e sem tratamento endodôntico prévio. A maioria dos casos de sintomatologia aguda (3 de 22 casos)

ocorreu em dentes com lesão periapical crônica nos quais foi realizado o retratamento endodôntico.

Qualtrough et al.¹⁵³, em 1999, enviaram um questionário com o intuito de fazer um levantamento sobre a conduta clínica endodôntica na Europa, Escandinávia e América do Norte, comparando-os com os dados levantados na Inglaterra. Responderam ao questionário 43% das 170 escolas das quais o mesmo foi enviado. A prática do tratamento endodôntico em única sessão foi constatada em pelo menos 70% das escolas. Embora o hidróxido de cálcio seja conhecido universalmente, constatou-se que seu uso é restrito como medicação intracanal.

Kane et al.⁸⁹, em 1999, analisaram 120 raízes que seriam submetidas a tratamento endodôntico por estudantes, constatando assim, a realização destes tratamentos em sessão única ou em múltiplas sessões. Os resultados mostraram que 60% dos casos foram realizados em múltiplas sessões. Em 89,3% dos casos em que dentes anteriores foram tratados em sessão única, houve insucesso em 31,7% dos casos. No entanto, segundo os autores, tais resultados não condenam o tratamento endodôntico em sessão única.

Em 1999, Gurgel Filho et al.⁶⁴, realizaram um levantamento por meio de um questionário enviado aos coordenadores de cursos de Endodontia das Faculdades brasileiras e norte-americanas que objetivou verificar o percentual desse procedimento em suas clínicas, possibilitando a realização de um panorama nacional e norte-americano da filosofia da obturação imediata, principalmente em dentes sem vitalidade pulpar e com lesão periapical. Pode-se comprovar que a maioria dos cursos de graduação em endodontia das escolas brasileiras (94%) não realiza a

obturação imediata em dentes não vitais e com lesão periapical, por outro lado a maior parte dos cursos americanos (54%) indica este tipo de tratamento.

Hizatugu et al.⁶⁹, em 1999, realizaram uma investigação clínica com o propósito de avaliar a ocorrência de dor após tratamento endodôntico em uma e duas sessões. Duzentos e quarenta dentes sem vitalidade pulpar foram divididos em dois grupos de cento e vinte. No grupo I, o tratamento foi executado em sessão única e no grupo II, o tratamento foi realizado em duas sessões. Todos os dentes foram instrumentados usando a técnica crown-down e sistema GT (Greater Taper), RC Prep. E solução de hipoclorito de sódio a 5,25%. A pasta de hidróxido de cálcio + p-monoclorofenol canforado + glicerina foi empregada como curativo intracanal no grupo II. Os canais radiculares foram obturados com cones de guta-percha e cimento Kerr Pulp Canal Sealer por meio da técnica da condensação vertical. A dor pós-operatória foi avaliada em 24, 48 e 72 horas e os resultados mostraram que não houve diferenças significantes entre os dois grupos, quanto à dor pós-operatória. Os autores sugerem que a endodontia em sessão única pode ser o tratamento para dentes sem vitalidade pulpar, com relação à dor pós-operatória, mas que outras investigações são necessárias para avaliar o prognóstico.

Holland et al.⁷⁹, em 1999, realizaram uma experimentação com o objetivo de observar a influência da utilização de alguns medicamentos hidrossolúveis e não hidrossolúveis, colocados no interior dos canais radiculares, na reparação periapical de dentes de cães com lesão periapical, obtidas experimentalmente. Os canais radiculares foram instrumentados e preenchidos com PMCC, PMC + Furacin, hidróxido de cálcio + PMCC e hidróxido de cálcio com soro fisiológico. Em um grupo experimental o tratamento endodôntico foi realizado em

sessão única. Todos os canais radiculares foram obturados empregando-se o cimento Sealapex. Decorrido o período de 6 meses, os animais foram sacrificados e os espécimes preparados para a análise histopatológica. Os autores observaram que o emprego de medicamento hidrossolúveis no interior do canal radicular determinou a obtenção de uma maior porcentagem de reparação (50%) que os curativos de demora não hidrossolúveis (20%). Considerando-se a porcentagem de reparação dos tecidos periapicais foi possível ordenar os grupos experimentais do melhor para o pior da seguinte forma: 1) hidróxido de cálcio + soro fisiológico (60% de reparação); 2) PMC + Furacin (40%); 3) hidróxido de cálcio + PMCC (20%); PMCC (20%) e tratamento em sessão única (20%).

Kado et al.⁸⁶, em 1999, realizaram um estudo comparando a incidência de dor pós-operatória após retratamento dos canais radiculares, realizados em uma ou duas sessões. Duzentos dentes tiveram seus canais radiculares retratados, sendo divididos em 2 grupos de 100 cada. No grupo 1, o retratamento foi realizado em sessão única e no grupo 2, em duas sessões, sendo empregado o curativo de demora. Todos os canais radiculares foram instrumentados pela técnica de crown-down, usando limas tipo K, empregando-se solução de hipoclorito de sódio a 5,25% e RC Prep. Quando necessário, o eucaliptol foi empregado como solvente durante a desobturação do canal radicular. Ao término da instrumentação foi realizado: o desbridamento foraminal e alargamento do forame apical. No grupo 2, o hidróxido de cálcio com paramonoclorofenol canforado e glicerina foi usado como curativo de demora. Os canais radiculares foram obturados com cimento Pulp Canal Sealer, empregando-se a técnica de condensação vertical. A dor pós-operatória foi avaliada após 24, 48 e 72 horas da primeira sessão e os dados obtidos submetidos à análise

estatística. Os resultados demonstraram que não houve diferença significativa entre os dois grupos, assim como, nenhuma diferença foi observada quando o solvente foi utilizado.

Em 1999, Katebzadeh et al.⁹², avaliaram histologicamente a reparação apical de canais radiculares infectados, tratados em uma única sessão ou com a colocação de um curativo de demora de hidróxido de cálcio. Setenta e dois dentes de cães com vitalidade pulpar, tiveram seus canais radiculares instrumentados até a lima 45, sendo 60 raízes infectadas com a placa dental, seladas, e após 6 semanas, lesões periapicais foram confirmadas radiograficamente. Os dentes foram divididos em 4 grupos, sendo no grupo 1, o tratamento endodôntico, realizado em única sessão, sendo os canais radiculares irrigados com 10 ml de soro fisiológico; no grupo 2, os canais radiculares foram tratados de forma semelhante ao grupo 1, sendo utilizado curativo de demora à base de hidróxido de cálcio por uma semana antes da obturação; no grupo 3, controle positivo, as raízes foram irrigadas com solução salina, mas os canais não foram obturados e o grupo 4 serviu como controle negativo, onde os dentes não foram infectados e obturados. Os cães foram sacrificados após 6 meses e o exame histológico demonstrou que todos tiveram diferenças significantes entre si. O controle positivo mostrou a maior inflamação e o negativo a menor. O grupo que recebeu o hidróxido de cálcio apresentou menor infiltrado inflamatório do que o grupo obturado em uma única sessão ($p < 0,05$). Os autores concluíram que a desinfecção proporcionada pelo curativo de demora previamente à obturação dos canais radiculares infectados permite melhor reparação periapical do que a obturação em sessão única.

Miyasaki et al.¹³², em 1999, afirmaram que de acordo com alguns dados da literatura, o tratamento endodôntico em única sessão em dentes com polpas vitais ou sem vitalidade pulpar, apresentam bons resultados. Entretanto, em dentes sem vitalidade pulpar sintomáticos, o tratamento em única sessão não tem sido indicado por vários autores, que recomendam o emprego da medicação intracanal entre sessões. Diante disso, realizaram este estudo com o propósito de verificar clinicamente a possibilidade de tratamento de dentes sem vitalidade sintomáticos em sessão única, avaliando a dor pós-operatória em 24, 48 e 72 horas. Duzentos dentes foram selecionados e divididos em dois grupos. No grupo A, o tratamento foi realizado em sessão única e no grupo B, em duas. Todos os dentes foram instrumentados pela técnica crown-down, com movimentos oscilatórios, RC Prep. e solução de hipoclorito de sódio a 5,25%, assim como, desobstrução apical e alargamento do forame foram empregados em todos os casos após instrumentação. O cimento Pulp Canal Sealer e cones de guta-percha foram usados para a obturação. No grupo B, o hidróxido de cálcio + p-monoclorofenol canforado + glicerina foi a medicação intracanal utilizada. Os resultados deste estudo não evidenciaram nenhuma diferença significativa entre os 2 grupos experimentais, quanto à dor pós operatória.

Trope et al.²⁰⁷, em 1999, avaliaram o sucesso radiográfico de dentes com periodontite apical, tratados em sessão única ou em duas sessões, com ou sem hidróxido de cálcio como medicamento intracanal. Os pacientes foram divididos aleatoriamente, em 3 grupos: grupo experimental (1) – o tratamento foi realizado em sessão única; grupo controle (2) – a instrumentação foi realizada na 1^a sessão, o canal ficou vazio por uma semana e o tratamento foi completado na segunda sessão; e o grupo convencional (3) – a instrumentação foi completada na 1^a sessão, curativo

de hidróxido de cálcio foi empregado por uma semana, seguido da obturação dos canais radiculares. Todas as etapas do tratamento foram padronizadas, sendo usado a solução de hipoclorito de sódio como irrigante. Todos os dentes foram obturados pela condensação lateral com guta-percha e cimento Roth 801. O método de contagem do índice periapical (PAI) foi usado para o início do tratamento e uma avaliação de 52 semanas. A lesão periapical dos dentes tratados diminuiu significativamente após 52 semanas. No grupo 3, com curativo a base de hidróxido de cálcio, a avaliação por escores demonstrou o melhor resultado, seguido pelo grupo 1, sessão única, obtendo 74% e 64% respectivamente. O grupo controle (2) obteve os piores resultados.

Em 2000, Katebzadeh et al.⁹³, avaliaram a reparação periapical radiográfico de canais radiculares infectados obturados em sessão única ou após emprego de medicação à base de hidróxido de cálcio. Radiografias padronizadas foram realizadas e os dentes instrumentados até o diâmetro 45, sendo obturados na mesma sessão no grupo controle. Os demais canais radiculares foram infectados com placa dental e selados por seis semanas, quando radiografias periapicais foram realizadas para confirmação das lesões periapicais. Os canais foram divididos nos seguintes grupos: preparo biomecânico com soro fisiológico e sessão única; irrigação com soro fisiológico e curativo de demora com hidróxido de cálcio por uma semana antes da obturação; preparo biomecânico com soro fisiológico e selamento coronário sem obturação. Após seis meses, radiografias padronizadas foram tomadas e analisadas comparativamente às radiografias iniciais, demonstrando que a reparação completa foi similar entre os grupos obturados em única sessão ou após curativo de demora com hidróxido de cálcio. Porém, o grupo de hidróxido de cálcio apresentou

maior número de reparações parciais e menor quantidade de casos de insucesso. Os autores observaram que com uma amostragem maior de casos o tratamento com hidróxido de cálcio seria superior à única sessão, sendo esta uma importante consideração clínica.

Soares et al.¹⁸², em 2000, avaliaram o sucesso clínico e radiográfico de dentes sem vitalidade pulpar e reação periapical crônica, tratados em sessão única. A amostragem constou de 28 dentes, os quais foram tratados endodonticamente empregando-se a técnica de instrumentação biescalonada, coadjuvada pela solução de hipoclorito de sódio a 2,5%. Os canais radiculares foram obturados na mesma sessão pela técnica da condensação lateral ativa, empregando-se cones de gutapercha e cimento Fill Canal. Controles realizados 12 meses após a obturação dos canais radiculares mostrou que todos os casos apresentavam-se assintomáticos. No entanto, a avaliação radiográfica revelou que apenas 46% dos casos apresentavam completa resolução da área radiolúcida periapical.

Weiger et al.²¹³, em 2000, avaliaram a influência do curativo de demora à base de hidróxido de cálcio no prognóstico do tratamento endodôntico de dentes com lesão periapical. Setenta e três pacientes, os quais apresentavam dentes com lesão periapical, tiveram seus canais radiculares tratados endodonticamente, sendo que 67 foram avaliados posteriormente. Em 31 dentes, o curativo à base de hidróxido de cálcio foi utilizado por pelo menos uma semana antes da obturação do canal radicular, realizada na segunda sessão de tratamento. Trinta e seis dentes tiveram seus canais radiculares tratados em uma única sessão. Os critérios para o sucesso foram ausência de sinais e sintomas indicativos de periodontite periapical aguda, e radiograficamente o espaço do ligamento periodontal com espessura

normal. Os resultados obtidos demonstraram que a possibilidade de completa reparação aumentou continuamente com o aumento do período de observação. Em ambos tratamentos a perspectiva de sucesso num período de observação de 5 anos foi maior que 90%, sem diferença significativa entre os grupos. Os autores concluem que o tratamento endodôntico em uma única sessão, em dentes com lesão periapical, proporciona condições favoráveis a reparação periapical de forma semelhante ao obtido pelo tratamento em duas sessões empregando-se o curativo de demora à base de hidróxido de cálcio.

Spangberg¹⁸⁹, em 2001, relata a importância de se praticar uma Endodontia baseada em evidências, dando um enfoque especial à questão do tratamento endodôntico em sessão única de dentes apresentando polpas necrosadas e lesão perirradicular associada. Relata que evidências são mostradas de que o tratamento em sessão única é incapaz de previsivelmente desinfetar o sistema de canais radiculares e que o uso de medicação intracanal é requerido para se obter tal desinfecção e conseqüentemente elevar o índice de sucesso da terapia endodôntica.

Soares e César¹⁸³, em 2001, investigaram a correlação entre a incidência de dor pós-operatória e o número de sessões do tratamento endodôntico, em dentes sem vitalidade pulpar e lesão periapical. Todos os casos estavam inicialmente assintomáticos, sem prévia história de uso de analgésicos/antiinflamatórios ou antibióticos. Os canais radiculares foram preparados pela técnica híbrida, coadjuvada com solução de hipoclorito de sódio 2-3%. Trinta dentes uni ou birradiculados foram tratados em sessão única, enquanto 20 molares receberam após preparo biomecânico curativo de demora à base de hidróxido de cálcio (Calen/PMCC), por 7 dias, sendo a obturação realizada na segunda sessão. A

dor pós-operatória foi classificada como suave, moderada ou severa. Dos tratamentos realizados em sessão única, 5 (16,6%) apresentaram dor pós-operatória, com apenas um caso de dor severa (3,3%). Dos casos tratados em múltiplas sessões, 20% relataram algum grau de desconforto, mas sem registro de dor severa. Comparativamente, os resultados sugerem que o preparo biomecânico foi o principal causador da dor pós-operatória. Os autores acreditam que o sucesso do tratamento endodôntico não deva ser avaliado somente pelo pós-operatório imediato, mas que a condição assintomática seja apenas um complemento a completa reparação das lesões periapicais.

Soares et al.¹⁸⁴, em 2001, avaliaram a incidência de dor após tratamento endodôntico de dentes sem vitalidade pulpar e lesão periapical, em sessão única. Foram utilizados 93 dentes uni ou birradiculares, preparados biomecanicamente pela técnica híbrida de instrumentação e divididos em 3 grupos experimentais, conforme a solução irrigadora utilizada: solução de hipoclorito de sódio a 1%, 2,5% e 5%, respectivamente. O batente apical foi ampliado no mínimo até o instrumento número 35, ficando o mesmo situado a aproximadamente 1 mm do ápice radiográfico. Após o uso de cada lima, os canais radiculares foram copiosamente irrigados com 3ml da respectiva solução. A incidência de dor pós-operatória foi classificada como leve, moderada ou severa. Registrou-se 15,1% de desconforto pós-operatório, com maior incidência de dor leve, havendo apenas dois casos de dor severa ou edema (2,1%). Os autores não observaram nenhuma correlação entre a incidência de dor pós-operatória e a concentração da solução irrigadora utilizada.

Inamoto et al.⁸³, em 2002, enviaram um questionário via e-mail, aleatoriamente, a 738 endodontistas da Associação Americana de Endodontia (EUA), no qual perguntavam sobre qual o momento ideal para obturação do canal radicular. Foram recebidas 156 respostas, das quais, em casos de pulpectomia, a obturação foi realizada em sessão única em 55,8% dos casos; em canais infectados, a percentagem foi de 34,4%. Aproximadamente 34,2% dos endodontistas que responderam ao questionário afirmaram que seus pacientes tiveram algum incômodo após obturação do canal radicular em sessão única.

Em 2003, Holland et al.⁸⁰, avaliaram o processo de reparação em dentes de cães após tratamento de canal radicular em uma ou duas sessões. Os dentes utilizados neste estudo foram os incisivos e os pré-molares; sendo que, os mesmos tiveram os canais radiculares expostos ao meio bucal por seis meses antes do início do tratamento. A obturação dos canais radiculares foi realizada através da técnica da condensação lateral ativa com guta-percha e: a) Sealapex, em sessão única; b) após curativo com hidróxido de cálcio por 7 dias; c) após curativo com hidróxido de cálcio por 15 dias. Seis meses após o tratamento, os animais foram mortos, ocorrendo, então, análise histológica. Os resultados, do melhor grupo para o pior, foram os seguintes: hidróxido de cálcio com 14 dias; hidróxido de cálcio com 7 dias e tratamento endodôntico com sessão única. Os autores concluíram que o uso do hidróxido de cálcio como curativo de demora leva a melhores resultados ($p < 0,01$), em comparação ao tratamento endodôntico em sessão única.

Field et al.⁵³, em 2004, determinaram através de análise clínica e radiográfica o sucesso do tratamento endodôntico realizado por vários endodontistas, somando-se um total de 768 casos realizados em sessão única. A preservação destes

casos foi realizada nos períodos de 6 meses e 4 anos, através de exame clínico-radiográfico. Todos os dados foram avaliados por 4 endodontistas; chegando a conclusão de sucesso em 89,2% dos casos realizados em sessão única. Não houve diferença estatística significativa com relação ao número de sucesso quando comparados gênero, idade, arcada dental.

Em 2004, Imura et al.⁸², realizaram um trabalho retrospectivo, analisando o índice de sucesso de 2.000 tratamentos e retratamentos endodônticos realizados por um especialista. As informações obtidas nos controles radiográficos foram transformadas em porcentagem e examinadas estatisticamente usando o teste qui-quadrado de Pearson e o teste exato de Fischer. A média geral de sucesso foi de 91,45% e os resultados mostraram que polpa com vitalidade, ausência de lesão, modalidade de intervenção convencional, nível de obturação aquém-ápice e sessão única apresentaram índice de sucesso estatisticamente maiores do que as polpas sem vitalidade, presença de lesão, retratamento, obturações no limite radiográfico ou além-ápice e sessões múltiplas.

2.4. AH PLUS

Em 1997, Almeida et al.⁵, avaliaram histologicamente a resposta dos tecidos apicais e periapicais de 34 raízes de pré-molares de 2 cães, após biopulpectomia e obturação dos canais radiculares comparando os cimentos à base de resina epóxica (AH Plus) e a base de óxido de zinco e eugenol (Fill Canal). Destas raízes, 20 foram obturadas com AH Plus, e 14 com o Fill Canal. Após 3 meses, os animais foram mortos e as raízes desmineralizadas em ácido nítrico a 5%, sendo este processo realizado em forno de microondas. Das raízes obturadas com AH Plus, não ocorreu a presença de células inflamatórias e/ou áreas de necrose, sendo observadas a presença de extensas massas de tecido mineralizado próximas ao material obturador; apresentando melhores resultados que o cimento Fill Canal. Para os autores, o cimento AH Plus mostrou-se biocompatível, permitindo a ocorrência de processo de reparação apical e periapical, fato este não observado com o cimento Fill Canal. Ainda no mesmo trabalho, os autores avaliaram, “in vitro”, a infiltração marginal apical de 99 incisivos centrais superiores humanos, extraídos, e que foram obturados, através da técnica clássica com condensação lateral ativa, com os cimentos AH Plus, Ketac-Endo e Fill Canal. Os resultados mostraram não haver diferença estatística entre os cimentos Fill Canal e Ketac-Endo. Contudo, o cimento AH Plus apresentou níveis de infiltração inferiores, estatisticamente significantes em relação aos demais grupos.

Em 1997, Zmener et al.²²², testaram “in vitro”, as propriedades seladoras dos cimentos à base de resina epóxica AH 26 e AH Plus, utilizando 72 canais radiculares de dentes uniradiculados, instrumentados pela técnica escalonada e

obturados pela técnica da condensação lateral da guta-percha. Posteriormente, estes dentes foram imersos no corante azul de metileno a 5%, pelos períodos de 2, 4 e 10 dias, quando então, suas raízes foram seccionadas longitudinalmente e analisadas através do estereomicroscópio. Os resultados mostraram que nenhum cimento obteve completo selamento apical, sendo a infiltração marginal proporcional ao período de imersão no corante. Assim detectou-se melhor selamento apical com o cimento AH 26 em relação ao cimento AH Plus ($p < 0,05$).

Kaplan et al.⁹⁰, em 1999, determinaram *in vitro* o efeito antimicrobiano de seis diferentes cimentos obturadores de canais radiculares, sendo eles: Apexit, Endion, AH26, AH Plus, Procosol e Ketac Endo. Os microrganismos utilizados foram *Cândida albicans*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans* e *Actinomyces israeli*. Placas de Petri foram preenchidas com ágar estéril, sendo colocadas uma espessura de 0.1ml dos diferentes cimentos endodônticos citados. As placas de ágar foram armazenadas por 24 horas à 37° C. As amostras foram então removidas e imersas em 4.5mL de meio de cultura e divididas em três grupos. O grupo 1 foi armazenado por 2 dias à 37° C, enquanto que os grupos 2 e 3 foram armazenados à 4° C por 20 e 40 dias respectivamente. Apexit, Endion e AH Plus promoveram suave inibição ao *Streptococcus mutans* aos 20 dias; o que ocorreu durante todo o experimento com relação ao *Actinomyces israeli*. Não foi detectado nenhum efeito sobre a *Cândida albicans* e *Staphylococcus aureus*. Somente o Ketac Endo produziu um efeito antimicrobiano sobre o *Actinomyces israeli* aos 2 e 20 dias. AH 26 e Procosol mostraram um efeito antimicrobiano aos 40 dias sobre a *Cândida albicans*; aos 20 e 40 dias sobre o *Streptococcus mutans* e *Staphylococcus aureus* e uma inibição efetiva sobre *Actinomyces israeli* em todos os intervalos de tempo.

Concluindo, os cimentos avaliados neste estudo mostraram diferentes efeitos antimicrobianos em virtude de diferentes períodos de tempo do experimento. Além do mais, cimentos contendo eugenol e formaldeído promoveram maior efeito antibacteriano em todos os intervalos do estudo.

Leonardo et al.¹¹⁵, em 1999, avaliaram histologicamente a resposta dos tecidos apicais e periapicais de dentes de cães frente ao emprego de dois diferentes tipos de cimentos obturadores de canais radiculares: AH Plus (um cimento à base de resina-epóxica) e o Fill Canal (um cimento à base de óxido de zinco e eugenol). Um total de 34 canais radiculares com polpas vitais de pré-molares de cães foram utilizados. Após o preparo biomecânico, os canais radiculares foram obturados com guta-percha e AH Plus ou guta-percha e Fill Canal utilizando a técnica clássica da condensação lateral. Após análise histológica, os cortes foram corados com hematoxilina e eosina ou tricrômio de Mallory. Células inflamatórias ou áreas de necrose não foram associadas ao AH Plus. A formação de tecido duro apicalmente ao material foi observada em 14 amostras. O Fill Canal apresentou um infiltrado inflamatório moderado na região apical, principalmente na região adjacente ao material.

Em 1999, Leonardo et al.¹¹⁶, avaliaram “in vitro”, a liberação de formaldeído em quatro diferentes cimentos obturadores de canais radiculares: AH 26, Endomethasone, AH Plus e Top Seal. Para a realização desta análise foram empregados o infravermelho e espectrofotômetro. Os resultados mostraram que os cimentos AH 26 e Endomethasone liberaram formoldeído após a presa; e os cimentos AH Plus e Top Seal, liberaram formoldeído em concentração mínima.

Em 2000, Cohen et al.³⁵, estudaram, *in vitro*, a citotoxicidade de dois cimentos obturadores de canais radiculares: AH 26 e AH Plus. Este teste de citotoxicidade (teste de difusão em ágar) foi conduzido baseado nos procedimentos descritos na Organização Internacional de Padronização. Foi determinada a reação das células fibroblastos de camundongos (L929), em resposta aos agentes testados. Após período de observação de 48 horas, as culturas de células dos referidos cimentos exibiram uma reatividade severa (grau 4). O grupo controle positivo exibiu uma moderada reatividade (grau 3). Não houve sinais de reatividade no grupo controle negativo (grau 0). Os cimentos AH 26 e AH Plus foram considerados citotóxicos.

Siqueira Junior et al.¹⁷⁴, em 2000, estudaram e compararam os efeitos antimicrobianos e o escoamento dos seguintes cimentos obturadores de canais radiculares: Kerr Pulp Canal Sealer EWT, Cimento de Grossman, Thermaseal, Sealer 26, AH Plus e Sealer Plus. O teste de difusão em ágar foi utilizado para verificar a atividade antimicrobiana dos cimentos citados. Na análise de escoamento, os cimentos foram colocados entre duas placas de vidro, sob um peso de 500 gramas colocadas nestas placas de vidro. Todos os cimentos testados obtiveram alguma atividade antimicrobiana contra a maioria dos microrganismos, não havendo diferença significativa entre eles ($p>0,05$). Todos os cimentos estudados escoaram sob as condições deste estudo. Análise estatística revelou que AH Plus e Kerr Pulp Canal Sealer EWT tiveram valores de escoamento significativamente superiores aos outros cimentos testados ($p>0,05$).

Willershausen et al.²¹⁵, em 2000, investigaram a compatibilidade biológica de cinco cimentos endodônticos: Sealapex, Endion, Super-EBA, Ketac

Endo e AH Plus. Culturas sem cimentos endodônticos foram usadas como controle. Crescimento, morfologia e viabilidade celular, conteúdo protéico das células e liberação de prostaglandina E2 (PGE2) foram utilizadas como parâmetro para determinar a citotoxicidade dos materiais. O conteúdo protéico de três linhas de células (fibroblastos nasais, fibroblastos gengivais e células de tumores epiteliais) foi significativamente reduzido ($p \leq 0,001$) por todos os materiais testados. A determinação de PGE2 liberada mostrou uma diferença significativa entre os materiais. Não foram encontrados aumentos de valores na liberação de PGE2 com Sealapex, Endion e Super-EBA. Ao contrário, um aumento significativo nos níveis de PGE2 foram mensurados com Ketac-Endo, AH Plus ($p \leq 0,001$).

Leonardo et al.¹¹⁷, em 2000, avaliaram a ação antibacteriana de diferentes cimentos endodônticos: AH Plus, Sealapex, Ketac Endo e Fill Canal, além de diferentes pastas: Calen, Calasept e uma pasta à base de óxido de zinco e eugenol e água destilada. Estes materiais foram testados sobre diferentes espécies de microrganismos: *Micrococcus luteus*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis* e *Streptococcus mutans*, empregando o método de difusão em ágar para esta avaliação. Foram realizados dois testes: da cavidade ou através de pontas de papel absorvente. Pelo teste de cavidade, todos os microrganismos empregados foram inibidos por todos os materiais. Porém, pelo teste das pontas de papel absorventes, algumas espécies não foram sensíveis à determinados materiais. A espécie *Enterococcus faecalis*, não apresentou inibição frente ao óxido de zinco, e a *Pseudomonas aeruginosa* da mesma forma, frente aos cimentos AH Plus e Fill Canal e a pasta de óxido de zinco.

Em 2001, Salgado¹⁶³ estudou a reparação apical e periapical após tratamento endodôntico de dentes de cães com necrose pulpar e reação periapical crônica, aonde. Neste estudo, foram utilizados 44 canais radiculares, instrumentados empregando-se solução irrigadora de hipoclorito de sódio à 5,25%, com posterior colocação de curativo de demora à base de hidróxido de cálcio (Calen/PMCC), mantida no canal radicular por 15 dias. Logo após, os canais radiculares foram obturados através da técnica da condensação lateral ativa com os cimentos AH Plus, Sealapex e Sealer Plus. Após 180 dias, os animais foram mortos e as peças submetidas a análise histológica, corados com hematoxilina e Eosina. Os resultados demonstraram que os cimentos AH Plus e Sealapex apresentaram melhores resultados ($p < 0,05$) em comparação com o cimento Sealer Plus, com relação a reparação apical e periapical.

Em 2001, Lai et al.⁹⁷, avaliaram as propriedades bacterianas de quatro cimentos endodônticos: dois à base de resina epóxica (AH26, AH Plus), um à base de óxido de zinco e eugenol (N2), e um à base de hidróxido de cálcio (Sealapex). Foi realizado o teste para quatro bactérias anaeróbias facultativas: *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguis*, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*; assim como quatro bactérias anaeróbias obrigatórias: *Porphyromonas gingivalis*, *Porphyromonas endodontalis*, *Fusobacterium nucleatum* e *Prevotella intermedia*. Os cimentos endodônticos recém-manipulados foram colocados em placas de ágar inoculadas com os microrganismos. Após os períodos de incubação (2 dias para anaeróbios facultativos e 7 dias para anaeróbios obrigatórios), as zonas de inibição de crescimento bacteriano foram mensuradas. Os cimentos mostraram diferentes efeitos inibitórios dependendo do tipo e forma das bactérias. O cimento

N2, que contém formaldeído e eugenol promoveu o maior efeito antibacteriano contra os microrganismos.

Berbert et al.¹⁹, em 2002, avaliaram histopatologicamente a resposta dos tecidos periapicais após tratamento endodôntico em dentes de cães com necrose pulpar e reação periapical crônica, utilizando dois curativos de demora à base de hidróxido de cálcio assim como dois cimentos endodônticos. Foram preparados biomecanicamente 78 canais radiculares utilizando NaOCl à 5.25% como solução irrigadora, sendo que as pastas de curativos de demora (Calen/PMCC ou Calasept) foram deixadas por 30 dias dentro dos canais radiculares, sendo então, os mesmos obturados utilizando a técnica da condensação lateral da gurta-percha juntamente com os cimentos endodônticos (Sealapex ou AH Plus). Após 360 dias, os animais foram mortos, sendo assim preparados e corados os cortes histológicos através de hematoxilina e eosina. Os mesmos foram analisados através de microscópio ótico e os resultados mostraram uma pobre reparação histopatológica no grupo em que se utilizou Calasept/AH Plus; sendo que todos os resultados de reparação periapical com o cimento Sealapex, foram melhores quando comparados ao cimento AH Plus. Os resultados histopatológicos da pasta Calen/PMCC com ambos os cimentos Sealapex e AH Plus, assim como a pasta Calasept, somente com o Sealapex, foram estatisticamente similares; sendo, no entanto, diferentes dos resultados obtidos com Calasept e AH Plus. Devido ao fato dos diferentes resultados encontrados neste estudo, os autores sugerem que novas pesquisas devem ser realizadas para se averiguar a melhor combinação entre curativos de demora e cimentos endodônticos.

Em 2002, Miletic et al.¹²⁹, avaliaram a penetração da *Cândida albicans*, assim como a de uma combinação de bactérias (*S. mutans*, *S. mitis*, *P.*

melaninogenica, *Lactobacillus acidophilus*) através de canais radiculares obturados com gutta-percha e os cimentos AH 26 e AH Plus. Neste estudo, 80 dentes foram aleatoriamente divididos em 2 grupos de 40 dentes cada e obturados com gutta-percha e AH 26 e AH Plus. Como controle negativo e positivo, foram utilizados 10 dentes para cada grupo. A superfície externa dos dentes, exceto os 2 mm apicais, foram recobertos com esmalte de unhas. A infiltração ocorreu até o 87º dia, sendo que esteve presente em 47% de todos os casos, sendo que, concluiu-se que tanto o cimento AH 26 como o AH Plus permitiram infiltração bacteriana.

César³⁰, em 2003, avaliou histopatologicamente a preparação apical e periapical pós-tratamento de canais radiculares de dentes de cães com reação periapical crônica experimentalmente induzida. Após a neutralização imediata do conteúdo séptico/tóxico e o preparo biomecânico, utilizando como solução irrigadora o hipoclorito de sódio a 5,25%, os canais radiculares foram obturados na mesma sessão com cimento AH Plus através da técnica da condensação lateral ativa, e/ou após a utilização de 2 diferentes curativos de demora à base de hidróxido de cálcio, por um período de 15 dias: pasta Calen/PMCC e pasta Calasept. Após 180 dias da obturação, os animais foram mortos e realizou-se o processamento histológico. Os resultados mostraram haver diferença estatística significativa entre os grupos que receberam o curativo de demora, aonde os melhores resultados foram conseguidos com a pasta Calen/PMCC; e, no grupo que foi obturado na mesma sessão, a resposta inflamatória foi considerada severa.

Miletic et al.¹³⁰, em 2003, avaliaram a citotoxicidade e mutagenicidade dos cimentos endodônticos AH 26 e AH Plus, estudo este realizado através da contagem de células viáveis de hamster V79. ambos os materiais

mostraram-se citotóxicos em doses maiores que $55,7\mu\text{g mL}^{-1}$ (AH 26), e $16,7\mu\text{g mL}^{-1}$. Não houve mutagenicidade encontrada em relação aos cimentos AH 26 e AH Plus em linfócitos humanos em condições altamente controladas “in vitro”.

Mickel et al.¹²⁸, em 2003 avaliaram a atividade antimicrobiana de quatro diferentes cimentos endodônticos sobre *E. faecalis*. Foram inoculadas 17 placas de ágar sangue com *E. faecalis* utilizando a técnica de Lawn. Os cimentos Sealapex, Roth 811, Kerr EWT e AH Plus foram levados em discos às placas, e um disco contendo ampicilina serviu como controle. As placas foram incubadas a 37°C. A mensuração dos halos de inibição foi realizada após 24 e 48 horas. O cimento Roth 811 apresentou o maior halo de inibição (1,1 mm), seguido do Sealapex (0,8 mm) e Kerr EWT (0,5 mm), enquanto o AH Plus não demonstrou atividade antimicrobiana alguma. Não houve diferença nas zonas de inibição entre os diferentes períodos de 24 e 48 horas.

Cobankara et al.³³, em 2004, avaliaram a atividade antibacteriana de 5 diferentes cimentos endodônticos: Roeko Seal, Ketac-Endo, AH Plus, Sealapex, Sultan; colocando os mesmos em contato com *E. faecalis*(ágar teste) , estando estes em contato com os cimento por 1 hora a 37°C. Após o período de incubação a 37°C por 24 horas e 7 dias em temperatura ambiente, as zonas de inibição de crescimento bacteriano nas placas de ágar foram observadas e mensuradas. Os cimentos Ketac-Endo, Sultan e AH Plus foram mais antibacterianos que os cimentos Sealapex e Roeko Seal.

Saleh et al.¹⁶², em 2004, avaliaram a efetividade de 4 diferentes cimentos endodônticos, assim como do hidróxido de cálcio, contra bactérias em túbulos dentinários (*in vitro*). Utilizaram 56 raízes humanas, biomecanicamente

preparadas até número 90 (ISO-Largo Peeso). Após tratamento das raízes com EDTA a 17% + NaOCl por 4 minutos para cada raiz, as amostras foram então infectadas com *E. faecalis* por 3 semanas. As raízes foram então divididas em 8 grupos e obturadas com guta-percha e AH Plus; cimento Grossman; Ketac-Endo; Roeko Seal; Apexit; Roeko Seal + primer (experimental); ou obturadas somente com hidróxido de cálcio. As raízes foram armazenadas a temperatura ambiente por 7 dias, sendo que, posteriormente foi determinado o número de unidade formadora de colônia (UFC) para cada amostra. Concluiu-se que os cimentos AH Plus e cimento de Grossman foram os mais eficazes contra o *E. faecalis* em túbulos de dentina.

3. Proposição

3. Proposição

Este estudo teve como objetivo a avaliação da influência da presença de lesão periapical radiográfica e do emprego de curativo de demora à base de hidróxido de cálcio na reparação apical e periapical, após tratamento endodôntico de dentes sem vitalidade pulpar com ou sem lesão periapical visível radiograficamente.

4. Material e Método

4. *Material e Método*

Foram utilizados quatro cães, de ambos os sexos, sem raça definida, com aproximadamente um a um ano e meio de idade e pesando entre 10 e 15 Kg. Anteriormente às intervenções endodônticas, os animais permaneceram por um período de 30 a 45 dias, sob cuidados relacionados à dieta e vacinas. Nesta fase e durante todo o experimento, os mesmos foram mantidos no Biotério da Faculdade de Odontologia de Araraquara – Campus-UNESP. O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal (Processo CEA – FO/Ar nº 46/2002).

Os dentes selecionados para o estudo foram os segundos, terceiros e quartos pré-molares inferiores e segundos e terceiros pré-molares superiores, totalizando 40 dentes, ou 80 raízes, divididas em 4 grupos experimentais.

Para cada intervenção, os animais foram pré-anestesiados com injeção intramuscular de 2 mL de Rompum (Cloridrato de dihidroxiazina – Bayer do Brasil S/A, Produtos Veterinários, São Paulo-SP) e, posteriormente, anestesiados com solução de Nembutal Sódico (Thionembutal – Abbot Laboratórios do Brasil Ltda., Rio de Janeiro-RJ), na dosagem de 0,15mL/Kg de peso do animal, aplicada endovenosamente. Durante os procedimentos operatórios, o animal foi mantido com solução isotônica de cloreto de sódio administrada endovenosamente e, quando necessário, foi efetuada complementação anestésica.

Após a anestesia, foram realizadas radiografias periapicais dos dentes selecionados, possibilitando avaliação da anatomia e comparações com as tomadas realizadas nos períodos posteriores. Anestesia terminal infiltrativa foi

realizada na área periapical dos dentes envolvidos empregando-se o anestésico Novocol/100 (S.S.White Artigos Dentários Ltda., Rio de Janeiro, RJ).

4.1. Contaminação dos canais radiculares e processo de indução das reações periapicais crônicas

De acordo com a proposta do trabalho, foi de quatro o número de grupos estudados: grupos I e II (necropulpectomia I, sem e com a presença de curativo de demora Calen/PMCC, respectivamente); e grupos III e IV (necropulpectomia II, sem e com a presença de curativo de demora Calen/PMCC, respectivamente). As reações periapicais crônicas foram induzidas em dois grupos experimentais (grupos III e IV), de acordo com Leonardo et al.¹⁰⁸, 1993. Assim, em dois quadrantes da cavidade bucal do cão, foram realizadas aberturas coronárias, com brocas esféricas carbide números 2 ou 4, em turbina de alta velocidade refrigerada a ar e água, de modo a serem obtidas duas aberturas, uma mesial e outra distal, mantendo-se a ponte de esmalte com o objetivo de prevenir fraturas coronárias. As aberturas oclusais foram complementadas com pontas diamantadas tronco-cônicas de extremidades inativas número 3081 (K.G. Sorensen – São Paulo-SP), também em alta rotação.

Removida a polpa coronária, foi realizada a irrigação da câmara pulpar com 5 mL de soro fisiológico empregando a seringa Luer de 10 mL e agulha endodôntica 30 X 5. Com base nas radiografias para diagnóstico, foi efetuada a exploração dos canais radiculares com limas tipo Kerr (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) nº 25, até o nível do “platô apical”, situado aproximadamente 1,5 a 2 mm da abertura apical, sendo este, utilizado como referência para a remoção da

polpa radicular, que foi realizada com auxílio de limas tipo Hedströen (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) de número 25, compatível com o diâmetro do canal radicular. A seguir, foram utilizadas limas tipo K de número 25, posicionadas no nível do platô apical e realizada a tomada radiográfica periapical, pela técnica da bisettriz, com o objetivo de obtenção da odontometria e do Comprimento Real do Dente (CRD). O Comprimento Real de Trabalho (CRT), foi estabelecido aproximadamente 2 mm aquém do CRD.

Os canais radiculares permaneceram expostos ao meio bucal durante sete dias, com o objetivo de permitir a contaminação dos mesmos. Decorrido este período, também sob anestesia geral, foi realizada irrigação/aspiração da câmara pulpar com soro fisiológico. Após secagem, foi colocada uma mecha de algodão na câmara pulpar sendo a seguir a abertura coronária selada com cimento à base de óxido de zinco e eugenol de presa rápida (Pulposan – Andrade e Filhos Ltda., Juiz de Fora, MG).

Controles radiográficos foram realizados a cada 15 dias, de acordo com Leonardo et al.¹⁰⁹, em 1993, para constatação das imagens radiolúcidas sugestivas de lesão periapical crônica.

Trinta dias após o selamento provisório dos grupos nos quais foram induzidas lesões periapicais crônicas (necropulpectomia II – grupos III e IV), foram realizadas as aberturas coronárias e a remoção do tecido pulpar (como já descrito anteriormente), dos dentes relacionados a necropulpectomia I (grupos I e II). Sendo assim, para esta nova intervenção, os animais foram pré-anestesiados com injeção intramuscular de 2 mL de Rompum, e, posteriormente, anestesiados com solução de Nembutal Sódico; além da manutenção do animal com solução isotônica de cloreto

de sódio administrada endovenosamente e a anestesia terminal infiltrativa realizada na área periapical dos dentes envolvidos. Nestes grupos, os canais radiculares permaneceram expostos ao meio bucal durante 30 dias. Neste momento os quadrantes permaneceram divididos, apresentando dentes com lesão periapical radiográfica (Necropulpectomia II) e dentes infectados, porém, sem lesão periapical (Necropulpectomia I). Em cada cão, os dentes em estudo foram divididos em 4 quadrantes, nos quais foram, então, efetuados os diferentes grupos experimentais (Quadro 1).

Quadro 1 – Grupos experimentais estudados, em função do diagnóstico encontrado e da utilização da medicação intracanal:

GRUPOS EXPERIMENTAIS	SOLUÇÃO IRRIGADORA	CURATIVO DE DEMORA
I	Necropulpectomia I	Não
II	Necropulpectomia I	Calen/PMCC
III	Necropulpectomia II	Não
IV	Necropulpectomia II	Calen/PMCC

4.2. Neutralização do conteúdo séptico-tóxico e preparo biomecânico dos canais radiculares

Após o período de contaminação dos canais radiculares (Grupos I e II), ou para indução das lesões periapicais radiográficas (Grupos III e IV), foi efetuado o isolamento absoluto dos dentes de um quadrante com dique de borracha, e anti-sepsia do campo operatório com álcool 70% e 0,3% de iodo, seguida da

neutralização com álcool/éter (partes iguais). Logo após, foi realizada a remoção do selamento coronário e da mecha de algodão da câmara pulpar, irrigação/aspiração/inundação dos canais radiculares com solução de hipoclorito de sódio 2,5% (Grupos III e IV); ou diretamente sobre a câmara pulpar (Grupos I e II) com irrigação/aspiração/inundação dos canais radiculares com solução de hipoclorito de sódio 1% (Instituto de Química de Araraquara – UNESP). A irrigação foi realizada com auxílio de seringa Luer de 10 mL e agulha hipodérmica 30 X 5, sendo utilizados inicialmente 5 mL de solução irrigadora e posteriormente 2 mL a cada troca de instrumento.

A neutralização imediata do conteúdo séptico-tóxico dos canais radiculares foi realizada por meio da técnica clássica sendo utilizadas limas tipo K (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) no sentido coroa-ápice associadas à solução irrigadora. Após a neutralização, foi efetuado o arrombamento do delta apical a partir da medida odontométrica com auxílio de limas tipo K de nº 20, até a de nº 30 (Instrumento Apical Foraminal), empregadas no Comprimento Real do Dente (CRD), estabelecendo uma abertura apical padronizada.

Para o preparo biomecânico foram empregadas limas tipo K no Comprimento Real de Trabalho, até o instrumento de nº 70 (com exceção dos segundos pré-molares inferiores, nos quais foram utilizados instrumentos até o número 60). Após o preparo biomecânico, uma lima tipo K nº 30 será novamente utilizada no Comprimento Real do Dente, para remoção de possíveis raspas de dentina levadas à região do forame apical durante a instrumentação.

Durante todo o preparo biomecânico, foi realizada irrigação/aspiração/inundação dos canais radiculares utilizando a solução irrigadora

de hipoclorito de sódio (1% para os grupos I e II; 2,5% para os grupos III e IV); sendo empregados 2 mL de solução a cada troca de instrumento. Ao término do preparo biomecânico foi realizada a secagem dos canais radiculares através de pontas de papel absorvente esterilizadas (Tanari Industrial Ltda., Manaus, AM); e posterior inundação com solução de ácido etilenodiamino-tetracético (EDTA - Odahcam, Herpo Produtos dentários Ltda., São Paulo, SP), mantida sob agitação durante 3 minutos com auxílio de uma lima tipo K nº 40. Em seguida, nova irrigação/aspiração com 2 mL de soro fisiológico foi realizada, sendo a secagem dos canais radiculares efetuada novamente por meio de pontas de papel absorvente, como descrito anteriormente.

4.3. Emprego do curativo de demora (Grupos II e IV)

De acordo com o Quadro I, nos Grupos II e IV, os canais radiculares foram preenchidos com uma pasta à base de hidróxido de cálcio associada ao paramonoclorofenol canforado (Calen PMCC – S.S.White – Artigos Dentários Ltda., Rio de Janeiro, RJ), cuja composição é a seguinte:

Hidróxido de cálcio p.a.	2,5 g
Óxido de zinco	0,5 g
Colofônia	0,05 g
Polietileno glicol 400	2 mL
Paramonoclorofenol canforado	0,15 mL

A pasta à base de hidróxido de cálcio foi levada ao canal radicular por meio da seringa com êmbolo rosqueável ML (S.S.White – Artigos Dentários

Ltda., Rio de Janeiro, RJ), provida de agulha longa G 27 (BD – Becton Dickson, Ind. Cirúrgicas Ltda., Juiz de Fora, MG), levada até a medida do Comprimento Real de Trabalho, demarcada na agulha com tope de borracha. Após o preenchimento do canal radicular, uma mecha de algodão foi introduzida na entrada da câmara pulpar sob ligeira pressão no sentido apical. O correto preenchimento do canal radicular, assim como, o extravasamento da pasta para a região periapical foi observado por meio de avaliação radiográfica. As aberturas coronárias foram seladas com cimento de óxido de zinco e eugenol de presa rápida (Pulposan – Andrade & Filhos, Juiz de Fora, MG), posicionado sobre uma mecha de algodão colocada na câmara pulpar.

4.4. Obturação dos canais radiculares

A obturação dos canais radiculares foi realizada, após 15 dias da colocação do curativo de demora, nos grupos que receberam a pasta à base de hidróxido de cálcio associado ao PMCC (Grupos II e IV) ou, logo após o preparo biomecânico, nos Grupos I e III. A técnica de obturação e o material obturador empregado foram os mesmos em todos os grupos experimentais.

Nos Grupos II e IV, após o período de 15 dias da colocação do curativo de demora, os animais foram anestesiados, e após novo isolamento do campo operatório e remoção do selamento provisório, a pasta de hidróxido de cálcio presente nos canais radiculares foi removida por meio de irrigação/aspiração com soro fisiológico e pela utilização das limas tipo K número 70 ou 60 no Comprimento Real de Trabalho, e lima tipo K número 30 no Comprimento Real do Dente.

Em seguida, foi realizada a secagem dos canais radiculares com auxílio de cones de papel absorvente esterilizados (Tanari Industrial Ltda., Manaus, AM), o preenchimento dos mesmos com solução de EDTA por 3 minutos, mantida sob agitação com lima tipo K nº 40, empregada até o Comprimento Real de Trabalho. Após nova irrigação/aspiração com 2 mL de soro fisiológico e secagem final dos canais radiculares, efetuou-se a seleção dos cones de gutapercha principais (Tanari Industrial Ltda., Manaus, AM), de diâmetro correspondente ao último instrumento empregado na confecção do batente apical (lima K 60 para os segundos pré-molares inferiores; ou 70 para os demais dentes), seguida de confirmação radiográfica.

Após a seleção do cone principal em todos os grupos experimentais, a obturação dos canais radiculares foi realizada com cones de gutapercha e cimento AH Plus (Dentsply De Trey GmbH - Konstanz, Germany), à base de resina plástica, o qual é composto por duas pastas, manipuladas em partes iguais (1:1).

Para a obturação dos canais radiculares, o cone de gutapercha principal foi envolto pelo cimento obturador em toda a sua extensão, inclusive na sua extremidade e levado ao canal radicular até o batente apical no Comprimento Real de Trabalho. Após a colocação do cone principal, a condensação lateral ativa foi realizada com o auxílio de espaçador (Finger Spreader - Dentsply Maillefer S.A., Suíça) tamanho C, com 21 mm de comprimento, sendo colocados cones de gutapercha auxiliares (Tanari Industrial Ltda., Manaus, AM) tamanho XF e FF, até a completa obturação do canal radicular, confirmada radiograficamente.

Realizadas as obturações dos canais radiculares, o excesso de gutapercha e de material obturador foi removido até o nível cervical com condensadores verticais aquecidos sendo as aberturas coronárias restauradas com amálgama de prata (Velvalloy – S.S.White Artigos Dentários Ltda., Rio de Janeiro, RJ), condensado sobre uma base de cimento de fosfato de zinco (S.S.White – Artigos dentários Ltda., Rio de Janeiro, RJ).

Durante o período experimental, os animais foram mantidos no Biotério do Câmpus da UNESP – Araraquara, por 180 dias após a obturação dos canais radiculares, sendo então, mortos por sobredose anestésica. As maxilas e mandíbulas foram removidas e as peças fixadas em solução de cacodilato de sódio em associação com sacarose e glutaraldeído (SOARES¹⁸¹, 1999).

Depois de fixadas, as peças foram lavadas, radiografadas e recortadas em pequenos blocos, contendo cada raiz e tecidos adjacentes. Para a desmineralização, as peças foram imersas em solução desmineralizadora à base de EDTA e, submetidas à exposição em forno de microondas (Continental Aw 42 – B.S. Continental S.A., São Paulo, SP) ajustado na potência 2 e com tempo de exposição de 4 minutos. Após cada exposição, a temperatura da solução foi verificada, de modo a mantê-la entre 30 e 36° C. A cada seis exposições, as peças foram agitadas em solução tampão de cacodilato de sódio (fixadora) e imersas em nova solução desmineralizadora, repetindo-se as exposições até a completa desmineralização.

Constatada radiograficamente a desmineralização das peças, as mesmas foram lavadas em água corrente por 24 horas, desidratadas em álcool de concentrações crescentes, diafanizadas em xilol e incluídas em parafina. Os blocos contendo a raiz disposta longitudinalmente foram reduzidos para facilitar a

microtomia, quando então foram obtidos cortes seriados com espessura de 6 micrômetros. Para a análise histopatológica, os cortes foram corados pela Hematoxilina e Eosina (HE), e Tricrômico de Mallory.

4.5. Avaliação Histopatológica

Intensidade do Infiltrado Inflamatório

Do total de 80 raízes a serem utilizadas neste estudo, 9 foram desprezadas, devido a falhas técnicas durante o processamento histológico. Sendo assim, foram utilizadas por cada grupo o número de raízes: grupo I – 20 raízes; grupo II – 16 raízes; grupo III – 19 raízes; grupo IV – 16 raízes.

A avaliação da intensidade da reação inflamatória periapical foi realizada por meio da contagem de células inflamatórias na região periapical. Cortes histológicos corados pela Hematoxilina e Eosina (HE) foram selecionados, e analisados em fotomicroscópio binocular (Olympus BX50, Japan), com auxílio de uma lente ocular (Carl Zeiss, Germany), contendo uma área teste de 10x10mm, sendo utilizado o aumento de 1.000X, possibilitando no campo delimitado, a contagem das células inflamatórias presentes. Para cada raiz, foram selecionados e analisados 3 cortes histológicos representativos, sendo realizada a contagem das células em 5 campos diferentes de cada corte, distribuídos de acordo com a Figura 1. A partir dos 5 valores obtidos para cada corte histológico e considerando os resultados obtidos para as três secções avaliadas para cada raiz foi obtida uma média final para o espécime.

Para avaliação da intensidade do infiltrado inflamatório periapical por meio de escores, possibilitando posterior análise global conjunta dos parâmetros histopatológicos, foi realizada conversão das medidas de contagem de células. Desta forma, a partir dos valores globais obtidos nos 4 grupos experimentais, foi realizada análise estatística, possibilitando a obtenção dos valores da mediana, assim como dos quartis (25% e 75%). Estes valores foram utilizados para elaboração dos intervalos de número de células inflamatórias relativos aos seguintes escores:

- 1- 0 a 35,9 células inflamatórias.
- 2- 36,0 a 73,5 células inflamatórias.
- 3- 73,6 a 120,8 células inflamatórias.
- 4- Acima de 120,9 células inflamatórias.



Figura 1 - Representação esquemática dos campos de contagem das células inflamatórias (1.000x).

Espessura do Espaço Periodontal Apical

A análise da espessura do espaço periodontal apical foi realizada por meio da obtenção da sua medida em milímetros (distância entre ápice radicular e osso alveolar). Estas mensurações foram realizadas em 4 regiões estabelecidas de acordo com a Figura 2. Para isto, foram realizadas fotomicroscopias utilizando microscópio binocular (Olympus BX50, Japan), em aumento de 40X empregando filme fotográfico (Reala Supéria ASA 100, Fuji, Japão).

Três cortes histológicos corados por Hematoxilina e Eosina (HE) representativos de cada raiz foram fotografados e suas imagens digitalizadas, para possibilitar avaliação no programa Image Tool (UTHSCSA Image Tool for Windows version 3.0, San Antonio, TX, USA). Para conversão das medidas, as quais são apresentadas no programa em pixels, uma escala milimetrada foi fotografada em aumento de 40x, possibilitando a obtenção da proporção de 1 mm para 550 pixels. Foram obtidos 4 valores de medida para cada corte histológico, sendo realizada análise de 3 cortes de cada raiz, possibilitando a determinação de uma média final para cada espécime.

Para avaliação espessura do Espaço Periodontal Apical por meio de escores, possibilitando posterior análise global conjunta dos parâmetros histopatológicos, foi realizada conversão das medidas obtidas. Desta forma, a partir dos valores globais dos 4 grupos experimentais, foi realizada análise estatística, possibilitando a obtenção dos valores da mediana, assim como dos quartis (25% e 75%). Estes valores foram utilizados para elaboração dos intervalos de espessura (em mm) relativos aos seguintes escores:

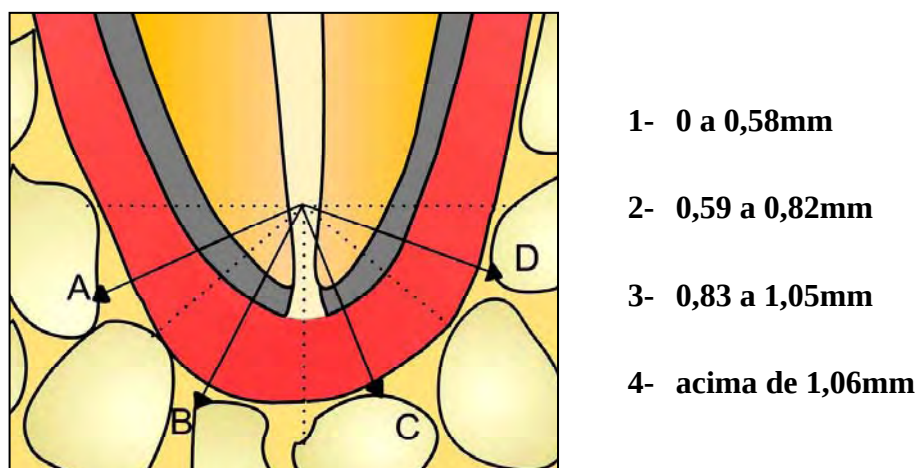


Figura 2 - Representação esquemática das regiões empregadas para medida da espessura do espaço periodontal apical (40X).

Para avaliação histopatológica dos espécimes quanto a reabsorção óssea, extensão do infiltrado inflamatório, reabsorção e selamento da abertura apical, foram determinados escores de 1 a 4, da menor para a maior intensidade. Os parâmetros de avaliação foram os seguintes:

Reabsorção óssea:

- 1 – Ausente
- 2 – Presente e reparada
- 3 – Pequenas áreas ativas
- 4 – Grandes áreas ativas

Extensão do Infiltrado Inflamatório Periapical (Fig. 3):

- 1 – Ausente
- 2 – Restrito ao forame apical
- 3 – Localizado até a metade do espaço periodontal apical
- 4 – Localizado além da metade do espaço periodontal apical

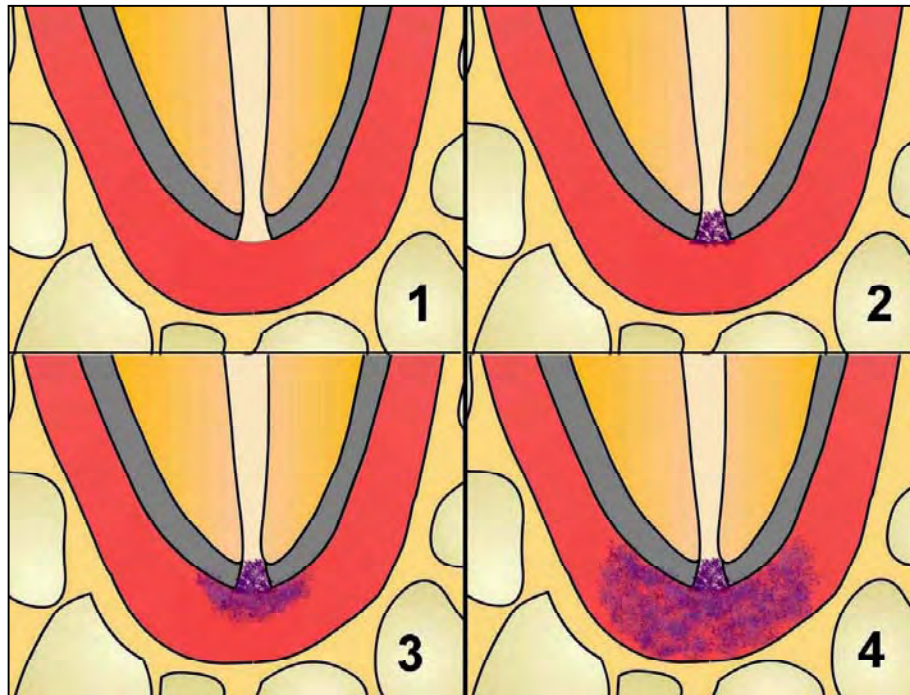


Figura 3 - Representação esquemática dos escores atribuídos à extensão do infiltrado inflamatório.

Extensão da Reabsorção Apical (Fig. 4):

- 1 – Ausente
- 2 – Presente e localizada até a metade da espessura do cimento
- 3 – Presente e localizada além da metade da espessura do cimento
- 4 – Presente invadindo a dentina

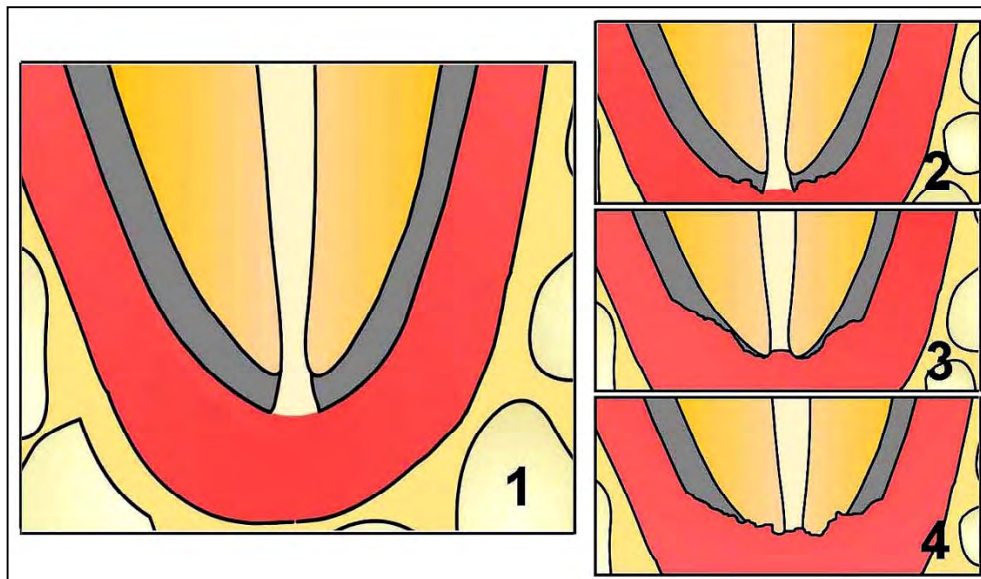


Figura 4 - Representação esquemática dos escores atribuídos à extensão da reabsorção óssea.

Selamento da abertura apical

- 1- Total
- 2- Além da metade da abertura apical
- 3- Até a metade da abertura apical
- 4- Ausente

Além destes parâmetros, ainda foi observado o nível da obturação dos canais radiculares, atribuindo escores de 1 a 3, com o objetivo de avaliar sua influência na ocorrência de fenômenos inflamatórios e de reabsorção dos tecidos mineralizados.

- 1 – De 1 a 2mm do ápice
- 2 – No limite apical
- 3 - Extravazamento

Os dados obtidos foram anotados em fichas representadas em modelo a seguir:

Quadro 2 - Modelo de ficha utilizada para anotação dos resultados histopatológicos.

Aspectos Histológicos	Condições Observadas	Cão Raiz	Cão Raiz	Cão Raiz	Cão Raiz
Intensidade do Infiltrado Inflamatório	1-De 0 a 35,9 células inflamatórias				
	2-De 36,0 a 73,5 células inflamatórias				
	3-De 73,6 a 120,8 células inflamatórias				
	4-Acima de 120,9 células inflamatórias				
Espaço Periodontal Apical (EPA)	1-De 0 a 0,58mm				
	2-De 0,59 a 0,82 mm				
	3-De 0,83 a 1,05 mm				
	4-Acima de 1,06mm				
Reabsorção Óssea	1-Ausente				
	2-Áreas reparadas				
	3-Pequenas áreas ativas				
	4- Grandes áreas ativas				
Localização do Infiltrado Inflamatório	1-Ausente				
	2-Restrito ao forame apical				
	3-Localizado até ½ do EPA				
	4-Localizado acima de ½ do EPA				
Reabsorção Cementária Apical	1-Ausente				
	2-Presente até ½ da espes. de cimento				
	3-Presente além da ½ da espes. de cimento				
	4-Presente atingindo a dentina				
Selamento da abertura apical	1-Total				
	2- Além da metade da abertura apical				
	3- Até a metade da abertura apical				
	4- Ausente				

4.6. Avaliação Radiográfica

De cada quadrante estudado, foram analisadas as radiografias: inicial; logo após a obturação; e após a preservação (180 dias). Desta forma, foi possível comparar radiograficamente a região periapical nestes três períodos. Além da confirmação da metodologia empregada para divisão dos grupos, tal avaliação teve como finalidade determinar o padrão de reparação radiográfica após o tratamento endodôntico.

As radiografias foram obtidas por meio de um aparelho de Raios X Odontológico modelo Heliodont (Siemens, USA), trabalhando com 60 KVp, 10 mA e 0,4 segundo de exposição. Para cada tomada radiográfica foi utilizada uma película periapical Ultraspeed (Eastman Kodak Company – Rochester – NY – USA).

O processamento das radiografias foi realizado em uma Processadora Automática para radiografias periapicais Dent – X 9000. Após a obtenção das radiografias, as imagens foram digitalizadas em um scanner Sprint Scan 35 (Polaroid). As imagens foram salvas em arquivos no formato *.tiff*, produzindo compactação e preservando seus detalhes originais. As imagens foram salvas com dimensões de 30 x 40 mm, e resolução espacial de 600 dpi.

As imagens foram avaliadas no programa Adobe Photoshop 7.0, diretamente em um monitor NOC, com resolução de 1024 X 768 pixels e qualidade de cor True Color (32 bits), por três examinadores, sendo dois endodontistas e um radiologista. Para a análise, foram atribuídos escores, de acordo com o aspecto da região periapical (Quadro 3)

Quadro 3 – Escores atribuídos à região periapical durante a avaliação radiográfica.

Escore	
1	Aspecto normal
2	Espessamento do espaço do ligamento periodontal
3	Rompimento da lâmina dura e/ou presença de reabsorção não nítida do trabeculado ósseo periapical
4	Reabsorção óssea periapical bem definida

Além disso, foi observada a progressão, manutenção ou diminuição dos escores atribuídos após o período de controle de 180 dias, quando comparados àqueles atribuídos logo após a obturação.

4.7. Forma de Análise dos Resultados

Planejamento Estatístico dos Resultados da Avaliação Histopatológica

Os escores estabelecidos para os fenômenos histopatológicos analisados foram submetidos ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Este teste comparou os grupos experimentais entre si, para posteriormente, quando observada a diferença significativa a nível de 5%, fosse realizada a comparação entre os grupos, pelo teste de comparações múltiplas de Dunn, buscando diferenciações entre eles.

Planejamento Estatístico dos Resultados da Avaliação Radiográfica

Cada um dos examinadores realizou duas leituras para cada imagem radiográfica, em dias alternados, de onde se extraiu uma média. Os dados obtidos foram submetidos a análise estatística pelo método de Kruskal Wallis, que comparou os 4 grupos entre si, nos períodos: após o tratamento endodôntico e após a preservação. Para avaliação das amostras pareadas de um mesmo grupo, nos mesmos períodos citados acima, realizou-se o teste não paramétrico de Wilcoxon.

5. Resultados

5. Resultados

5.1. Avaliação Histopatológica

Intensidade do Infiltrado Inflamatório Periapical

O Quadro 4 apresenta as médias da contagem de células inflamatórias e para cada espécime nos diferentes grupos experimentais e seus respectivos escores atribuídos segundo os intervalos determinados pela contagem geral de células inflamatórias.

Quadro 4 – Valores da contagem de células inflamatórias e respectivos escores para os diferentes espécimes, distribuídos em função dos grupos experimentais.

Espécime	GI (n=20)	Escore	GII (n=16)	escore	GIII (n=19)	escore	G IV (n=16)	escore
1	91,8	3	52,4	2	110,6	3	9,2	1
2	138,6	4	74,4	3	128,0	4	20,2	1
3	132,2	4	41,2	2	135,0	4	44,2	2
4	104,0	3	58,6	2	172,2	4	77,4	3
5	85,0	3	15,0	1	120,0	3	59,0	2
6	108,0	3	22,0	1	121,5	4	20,4	1
7	91,2	3	20,0	1	141,4	4	40,4	2
8	84,0	3	36,2	2	100,3	3	55,8	2
9	37,0	2	33,7	1	97,6	3	34,6	1
10	90,0	3	26,2	1	124,2	4	36,0	2
11	131,4	4	19,2	1	114,4	3	20,5	1
12	115,2	3	44,2	2	73,5	2	22,2	1
13	173,6	4	40,8	2	134,0	4	51,2	2
14	128,6	4	14,8	1	79,2	3	21,8	1
15	48,0	2	21,4	1	124,0	4	35,8	1
16	58,3	2	23,6	1	86,7	3	29,2	1
17	146,8	4			171,6	4		
18	110,3	3			127,0	4		
19	60,0	2			128,8	4		
20	61,2	2						

Espaço Periodontal Apical

O Quadro 5 apresenta os resultados da medida do espaço periodontal apical em milímetros, obtida em cada espécime nos diferentes grupos experimentais e seus respectivos escores atribuídos segundo os intervalos determinados pelos valores globais da medida do espaço periodontal apical.

Quadro 5 – Valores da medida do espaço periodontal apical (em mm) e respectivos escores para os diferentes espécimes, distribuídos em função dos grupos experimentais.

Espécime	GI (n=20)	Escore	GII (n=16)	escore	GIII (n=19)	escore	G IV (n=16)	escore
1	1,82	4	0,87	3	0,66	2	0,30	1
2	0,97	4	0,68	2	1,11	4	0,76	2
3	0,50	3	0,79	2	1,06	4	0,51	1
4	1,67	1	0,61	2	0,88	3	0,75	2
5	1,24	4	0,86	3	1,28	4	0,83	3
6	1,70	4	1,01	3	1,03	3	0,15	1
7	1,18	4	0,94	3	1,02	3	0,46	1
8	1,57	4	0,89	3	0,97	3	0,42	1
9	0,68	2	0,56	1	1,07	4	0,33	1
10	1,31	4	0,73	2	1,13	4	0,16	1
11	1,26	4	0,59	2	0,82	2	0,26	1
12	1,27	4	0,81	2	0,77	2	0,52	1
13	1,00	3	0,24	1	1,15	4	0,63	2
14	1,18	4	0,65	2	0,92	3	0,41	1
15	0,54	1	0,32	1	0,67	2	0,59	2
16	0,84	3	0,46	1	0,70	2	0,75	3
17	1,27	4			0,39	1		
18	0,97	3			1,02	3		
19	0,82	2			0,98	3		
20	1,17	4						

No quadro 6 encontra-se disposta a frequência dos escores, para cada aspecto histopatológico avaliado, distribuídas em função de sua ocorrência nos diversos grupos experimentais.

Quadro 6 – Frequência dos escores de acordo com os aspectos histopatológicos avaliados.

Aspectos Histológicos	Condições Observadas	GI (n=20)	GII (n=16)	GIII (n=19)	G IV (n=16)
Intensidade do infiltrado inflamatório	1-De 0 a 35,9 células inflamatórias		9		9
	2-De 36,0 a 73,5 células inflamatórias	5	6	1	6
	3-De 73,6 a 120,8 células inflamatórias	9	1	7	1
	4-Acima de 120,9 células inflamatórias	6		11	
Espaço periodontal apical (EPA)	1-De 0 a 0,58mm	2	4	1	10
	2-De 0,59 a 0,82 mm	2	7	5	5
	3-De 0,83 a 1,05 mm	4	5	7	1
	4-Acima de 1,06mm	12		6	
Reabsorção Óssea	1-Ausente				
	2-Áreas reparadas		14		16
	3-Pequenas áreas ativas	5	2	4	
	4- Grandes áreas ativas	15		15	
Localização do infiltrado inflamatório	1-Ausente				4
	2-Restrito ao forame apical		11		10
	3-Localizado até ½ do EPA		4	1	2
	4-Localizado acima de ½ do EPA	20	1	16	
Reabsorção cementária Apical	1-Ausente		13		9
	2-Presente até ½ da espes. de cimento	9	3	9	7
	3-Presente além da ½ da espes. de cimento	9		10	
	4-Presente atingindo a dentina	2			
Selamento apical	1-Total				2
	2- Além da metade da abertura apical		5		8
	3- Até a metade da abertura apical		9	2	6
	4- Ausente	20	2	17	

Análise histopatológica descritiva do Grupo I – Necropulpectomia I (sem curativo)

Neste grupo, os canais radiculares apresentavam necrose pulpar sem presença de lesão periapical visível radiograficamente no momento do tratamento endodôntico.

Os tecidos apicais e periapicais apresentavam reação inflamatória severa na maior parte dos casos analisados. A contagem de células inflamatórias possibilitou a atribuição de escores de 2 a 4 para os espécimes deste grupo, assim distribuídos: 5 casos com escore 2; 9 casos com escore 3; 6 casos com escore 4.

Quanto à extensão do infiltrado inflamatório apical, em todos os 20 casos pode-se observar sua localização em extensão maior que a metade do espaço periodontal apical. As medidas do espaço periodontal apical após a determinação dos escores, revelaram que mais da metade dos casos apresentaram-se acima da medida de 1,06mm, correspondente ao escore 4.

A reabsorção radicular apical foi observada com distribuição igual entre os escores 2 e 3 (até a metade da espessura do cimento; e além da metade da espessura do cimento, respectivamente); com 9 casos para cada escore. Os casos restantes receberam o escore 4 (atingindo a dentina).

Foram encontradas grandes áreas ativas de reabsorção óssea neste grupo, apresentando a grande maioria dos casos (15) com escores igual a 4. Com relação ao selamento da abertura apical, todos os 20 apresentaram ausência de selamento.

FIGURA 5

Grupo I - Necropulpectomia I sem curativo de demora

- A** – Região periapical com extensa reação periapical evidenciando severo infiltrado de células inflamatórias (I) e espaço periodontal apical espessado (E). HE - Olympus - 40 X.
- B** – Detalhe da figura anterior destacando região periapical adjacente ao ápice com severo infiltrado de células inflamatórias e áreas de reabsorção cementária (R). HE – Olympus - 200 X.
- C** – Aspecto radiográfico após contaminação dos canais radiculares evidenciando ausência de lesão periapical.
- D** – Aspecto radiográfico após o período experimental evidenciando a presença de lesão periapical.
- E** – Região periapical com extensa destruição óssea, intenso infiltrado de células inflamatórias (I) e espaço periodontal apical espessado (E). HE - Olympus - 40 X.
- F** – Detalhe da figura anterior destacando ápice radicular com áreas de reabsorção cementária (R). HE – Olympus - 200 X.
- G** – Região periapical com extensa destruição óssea apresentando intenso infiltrado de células inflamatórias (I) e espaço periodontal apical espessado (E). HE - Olympus - 40 X.
- H** – Detalhe da figura anterior destacando região periapical com severo infiltrado de células inflamatórias (I) e áreas de reabsorção cementária (R). HE – Olympus - 200 X.

Análise histopatológica descritiva do Grupo II – Necropulpectomia I (com curativo)

Neste grupo, os canais radiculares apresentavam necrose pulpar sem presença de lesão periapical visível radiograficamente no momento do tratamento endodôntico, sendo utilizado curativo de demora previamente à obturação dos canais radiculares.

A reação inflamatória apical e periapical apresentou menor intensidade que a observada para o grupo I. Na contagem de células inflamatórias, os casos relacionados a este grupo (n=16); apresentaram a seguinte distribuição: 9 casos com escore 1 (até 35,9 células inflamatórias); 6 casos com escore 2 (36,0 a 73,5 células inflamatórias); e 1 caso correlacionado ao escore 3 (73,6 a 120,8 células inflamatórias).

Quanto à extensão do infiltrado inflamatório apical, a grande maioria dos casos (n=11) encontrou-se disposta com escore 2 (restrito ao forame apical). As medidas do espaço periodontal apical após a determinação dos escores foram distribuídas da seguinte forma: 4 casos com escore 1; 7 casos com escore 2 e 5 casos com escore 3.

A reabsorção radicular apical não foi observada na grande maioria dos espécimes do grupo I (n=13); sendo que, também na grande maioria dos casos (n=14), houve reparação óssea (n=14). Quanto ao selamento apical, dos casos presentes neste grupo, 9 apresentaram selamento além a metade da abertura apical, 5 espécimes apresentaram selamento até a metade da abertura apical e em 2 casos ele estava ausente.

FIGURA 6

Grupo II - Necropulpectomia I com curativo de demora

- A** – Aspecto da reparação apical e periapical radicular com selamento biológico parcial da abertura foraminal (S). HE - Olympus - 100 X.
- B** – Detalhe da Figura anterior destacando a deposição de tecido mineralizado. HE – Olympus - 200 X.
- C** – Ápice radicular com selamento biológico da abertura apical (S) e osso alveolar adjacente (O). HE - Olympus - 100 X.
- D** – Detalhe da Figura anterior destacando a deposição de tecido mineralizado e ausência de células inflamatórias no ligamento periodontal adjacente. HE – Olympus - 200 X.
- E** – Aspecto radiográfico após contaminação dos canais radiculares evidenciando ausência de lesão periapical.
- F** – Aspecto radiográfico após o período experimental evidenciando a ausência de lesão periapical.
- G** – Aspecto da reparação apical e periapical radicular com selamento biológico parcial da abertura foraminal (S). HE - Olympus - 100 X.
- H** – Detalhe da Figura anterior destacando a deposição de tecido mineralizado (S). HE – Olympus - 200 X.

Análise histopatológica descritiva do Grupo III – Necropulpectomia II (sem curativo)

Neste grupo, os canais radiculares apresentavam necrose pulpar com a presença de lesão periapical visível radiograficamente no momento do tratamento endodôntico.

A avaliação da intensidade da reação inflamatória periapical demonstrou que dos 19 casos (n=19), a grande maioria (n=11) apresentava contagem de células inflamatórias correspondente ao escore 4 (acima de 120,9 células). A reação inflamatória apresentava focos concentrados de células inflamatórias junto ao forame apical e distribuição difusa pelo espaço periodontal periapical.

Quanto à extensão do infiltrado inflamatório periapical, quase a totalidade dos casos deste grupo (n=18) foram avaliados com escore 4 (localizado acima da metade do espaço periodontal apical).

Com relação as medidas do espaço periodontal apical após a determinação dos escores, os espécimes distribuíram, quase que uniformemente dentre os escores 2, 3 e 4; representados por 5, 7 e 6 casos, respectivamente.

A reabsorção radicular apical esteve presente em todos os casos neste grupo, atingindo o cimento até a sua metade em 9 casos, ou além da metade de sua espessura em 10 casos.

Quanto ao selamento apical por tecido mineralizado, 17 casos apresentavam ausência de selamento e em 2 casos o selamento da abertura apical era inicial.

FIGURA 7

Grupo III - Necropulpectomia II sem curativo de demora

- A** – Região periapical com severo infiltrado de células inflamatórias (I) e espaço periodontal apical espessado (E). HE - Olympus - 40 X.
- B** – Detalhe da figura anterior destacando região periapical adjacente ao ápice com severo infiltrado de células inflamatórias. HE – Olympus - 200 X.
- C** – Região periapical com extensa destruição óssea, intenso infiltrado de células inflamatórias (I) e espaço periodontal apical espessado. HE - Olympus - 40 X.
- D** – Aspecto radiográfico da lesão periapical induzida após período de indução.
- E** – Aspecto radiográfico após o período experimental evidenciando a persistência de lesão periapical.
- F** – Região periapical com destruição óssea, intenso infiltrado inflamatório (I) e espaço periodontal apical espessado (E). HE - Olympus - 40 X.
- G** – Detalhe da figura anterior destacando região periapical adjacente ao ápice com severo infiltrado de células inflamatórias. HE – Olympus - 400 X.
- H** – Região periapical com extensa destruição óssea apresentando intenso infiltrado de células inflamatórias (I) e espaço periodontal apical espessado. HE - Olympus - 40 X.
- J** – Detalhe da figura anterior destacando região periapical com severo infiltrado de células inflamatórias. HE – Olympus - 100 X.

Análise histopatológica descritiva do Grupo IV – Necropulpectomia II (com curativo)

Neste grupo, os canais radiculares apresentavam necrose pulpar com a presença de lesão periapical visível radiograficamente no momento do tratamento endodôntico, sendo empregado o curativo de demora previamente à obturação dos canais radiculares.

A reação inflamatória na região apical e periapical mostravam-se suave. Assim, dos 16 casos do grupo, a maioria (n=9) apresentou, de acordo com a contagem de células inflamatórias, ao escore 1 (até 35,9 células).

As células inflamatórias existentes concentravam-se na maioria dos casos na região do forame apical. Assim, quanto à extensão do infiltrado inflamatório periapical, a maioria (n=10) recebeu escore 2 (restrita ao forame apical).

O espaço periodontal apical apresentava pequeno espessamento. Desta forma, com relação às medidas do espaço periodontal apical após a determinação dos escores, os espécimes apresentaram em sua maioria (n=10) o escore 1 (até 0,58mm).

A reabsorção radicular apical esteve presente até metade da espessura do cimento em 7 casos, permanecendo ausente nos casos restantes. Quanto ao selamento da abertura apical por tecido mineralizado, metade dos casos (n=8) apresentou selamento além da metade da abertura apical. Seis espécimes apresentaram selamento por tecido mineralizado até a metade da abertura apical e nos outros 2 casos o selamento era completo.

FIGURA 8

Grupo IV - Necropulpectomia II com curativo de demora

- A** – Aspecto da reparação apical e periapical radicular com selamento biológico da abertura foraminal (S) e osso alveolar adjacente (O). HE - Olympus - 100 X.
- B** – Detalhe da Figura anterior destacando a deposição de tecido mineralizado (S) e organização do ligamento periodontal (L). HE – Olympus - 200 X.
- C** – Ápice radicular com selamento biológico da abertura apical (S). HE - Olympus - 100 X.
- D** – Aspecto radiográfico após indução da formação de lesão periapical.
- E** – Aspecto radiográfico após o período experimental evidenciando a ausência de lesão periapical.
- F** – Detalhe da Figura C destacando a deposição de tecido mineralizado e ausência de células inflamatórias no ligamento periodontal adjacente. HE – Olympus - 200 X.
- G** – Aspecto da reparação apical e periapical radicular com selamento biológico parcial da abertura foraminal (S). HE - Olympus - 100 X.
- H** – Detalhe da Figura anterior destacando a deposição de tecido mineralizado (S). HE – Olympus - 200 X.

5.2. Resultados Estatísticos da Avaliação Histopatológica

As frequências apresentadas no Quadro 6 foram dispostas de modo a receberem escores em forma crescente de severidade da reação inflamatória e reabsorção dos tecidos mineralizados, propiciando a aplicação do teste estatístico não paramétrico de Kruskal-Wallis. Este teste comparou os quatro grupos experimentais entre si, para posteriormente quando observada diferença significativa em nível de 5% fosse realizada a comparação entre os grupos, pelo teste de comparações múltiplas de Dunn, buscando diferenciações entre eles. Os dados relativos a cada aspecto histológico avaliado (infiltrado inflamatório periapical, espessura do espaço periodontal apical, reabsorção apical e reabsorção óssea) foram submetidos à análise estatística.

Estes dados estão dispostos nas tabelas 1 a 13, com a soma de postos e postos médios dos grupos experimentais. Quando verificada diferença significativa entre os grupos, foi realizado o teste de comparações múltiplas de Dunn, obtendo-se as comparações entre os postos médios dos diferentes grupos, dois a dois.

Adicionalmente, uma análise global foi realizada, considerando todos os dados dos aspectos estudados (tabelas 14 e 15).

Intensidade do infiltrado inflamatório

Tabela 1 – Comparação dos dados pelo teste de Kruskal-Wallis, relacionados à intensidade do infiltrado inflamatório periapical.

Grupos experimentais	Soma de Postos	Posto Médio	N
G I – Necropulpectomia I (sem curativo)	925	46,25	20
G II – Necropulpectomia I (com curativo)	296	18,5	16
G III – Necropulpectomia II (sem curativo)	1039	54,684	19
G IV - Necropulpectomia II (com curativo)	296	18,5	16
Kruskal-Wallis KW = 46,40			
GRUPOS EXPERIMENTAIS ESTATISTICAMENTE DIFERENTES			

Tabela 2 – Comparação dois a dois, entre os postos médios dos grupos experimentais quanto à intensidade do infiltrado inflamatório, de acordo com o teste de Dunn.

Comparação entre os grupos	Diferença entre os postos médios	Significância	
GI X GII	27,75	***	p<0,001
GI X GIII	-8,434	Ns	p>0,05
GI X GIV	27,75	***	p<0,001
GII X GIII	-36,18	***	p<0,001
GII X GIV	0,0000	Ns	p>0,05
GIII X GIV	36,18	***	p<0,01
DIFERENÇAS ESTATISTICAMENTE SIGNIFICANTE ENTRE GRUPOS EXPERIMENTAIS (I e II) (I e IV) (II e III) (III e IV).			

Quando analisada a intensidade do infiltrado inflamatório, o menor posto médio foi apresentado pelos grupos II e IV. O resultado do teste de Dunn confirma a diferença mostrada pelo teste de Kruskal-Wallis. Na tabela 2 estão

expressos os valores para as entre os grupos I e II ($p<0,001$); I e IV ($p<0,001$); II e III ($p<0,001$); III e IV ($p<0,01$).

Espessura do espaço periodontal apical

Tabela 3 – Comparação dos dados pelo teste de Kruskal-Wallis, relacionados à espessura do espaço periodontal apical.

Grupos experimentais	Soma de Postos	Posto Médio	n
G I – Necropulpectomia I (sem curativo)	1002	51,1	20
G II – Necropulpectomia I (com curativo)	450	28,125	16
G III – Necropulpectomia II (sem curativo)	834	43,895	19
G IV - Necropulpectomia II (com curativo)	270	16,875	16
Kruskal-Wallis KW = 30,07			
GRUPOS EXPERIMENTAIS ESTATISTICAMENTE DIFERENTES			

Tabela 4 – Comparação dois a dois, entre os postos médios dos grupos experimentais quanto à espessura do espaço periodontal apical, de acordo com o teste de Dunn.

Comparação entre os grupos	Diferença entre os postos médios	Significância	
GI X GII	21,98	**	$p<0,01$
GI X GIII	6,205	Ns	$p>0,05$
GI X GIV	33,23	***	$p<0,001$
GII X GIII	-15,77	Ns	$p>0,05$
GII X GIV	11,25	Ns	$p>0,05$
GIII X GIV	27,02	***	$p<0,001$
DIFERENÇAS ESTATISTICAMENTE SIGNIFICANTE ENTRE GRUPOS EXPERIMENTAIS			
(I e II) (I e IV) (III e IV)			

O resultado do teste de Dunn confirma a diferença mostrada pelo teste de Kruskal-Wallis. Na tabela 4 estão expressos os valores para as entre os grupos I e II ($p<0,01$); I e IV ($p<0,001$); III e IV ($p<0,001$).

Reabsorção óssea

Tabela 5 – Comparação dos dados pelo teste de Kruskal-Wallis, relacionados à reabsorção óssea.

Grupos experimentais	Soma de Postos	Posto Médio	n
G I – Necropulpectomia I (sem curativo)	1027,5	51,375	20
G II – Necropulpectomia I (com curativo)	289,00	18,063	16
G III – Necropulpectomia II (sem curativo)	992,50	52,184	19
G IV - Necropulpectomia II (com curativo)	248,00	15.500	16
Kruskal-Wallis KW = 43,25			
GRUPOS EXPERIMENTAIS ESTATISTICAMENTE DIFERENTES			

Tabela 6 – Comparação dois a dois, entre os postos médios dos grupos experimentais quanto à reabsorção óssea, de acordo com o teste de Dunn.

Comparação entre os grupos	Diferença entre os postos médios	Significância	
GI X GII	33,31	***	$p<0,001$
GI X GIII	-0,8092	ns	$p>0,05$
GI X GIV	35,88	***	$p<0,001$
GII X GIII	-34,12	***	$p<0,001$
GII X GIV	2,563	ns	$p>0,05$
GIII X GIV	36,68	***	$p<0,001$
DIFERENÇAS ESTATISTICAMENTE SIGNIFICANTE ENTRE GRUPOS EXPERIMENTAIS			
(I e II) (I e IV) (II e III) (III e IV)			

Quando analisada a reabsorção óssea, o menor posto médio foi apresentado pelo grupo IV, seguido pelo grupo II, I e III. O resultado do teste de Dunn confirma a diferença mostrada pelo teste de Kruskal-Wallis. Na tabela 6 estão expressos os valores para as entre os grupos I e II ($p<0,001$); I e IV ($p<0,001$); II e III ($p<0,001$); III e IV ($p<0,001$).

Extensão do infiltrado inflamatório periapical

Tabela 7 – Comparação dos dados pelo teste de Kruskal-Wallis, relacionados à extensão do infiltrado inflamatório periapical.

Grupos experimentais	Soma de Postos	Posto Médio	n
G I – Necropulpectomia I (sem curativo)	1040,0	52,000	20
G II – Necropulpectomia I (com curativo)	333,00	20,813	16
G III – Necropulpectomia II (sem curativo)	965,00	50,789	19
G IV - Necropulpectomia II (com curativo)	218,00	13,625	16
Kruskal-Wallis KW = 60,99			
GRUPOS EXPERIMENTAIS ESTATISTICAMENTE DIFERENTES			

Tabela 8 – Comparação dois a dois, entre os postos médios dos grupos experimentais quanto a extensão do infiltrado inflamatório periapical, de acordo com o teste de Dunn.

Comparação entre os grupos	Diferença entre os postos médios	Significância	
GI X GII	31,19	***	$p<0,001$
GI X GIII	1,211	ns	$p>0,05$
GI X GIV	38,38	***	$p<0,001$
GII X GIII	--29,98	***	$p<0,001$
GII X GIV	7,188	ns	$p>0,05$
GIII X GIV	37,16	***	$p<0,001$
DIFERENÇAS ESTATISTICAMENTE SIGNIFICANTE ENTRE GRUPOS EXPERIMENTAIS			
(I e II) (I e IV) (II e III) (III e IV)			

Quando analisada a extensão do infiltrado inflamatório, o menor posto médio foi apresentado pelo grupo IV, seguido pelo grupo II, III e I. O resultado do teste de Dunn confirma a diferença mostrada pelo teste de Kruskal-Wallis. Na tabela 8 estão expressos os valores para as entre os grupos I e II ($p<0,001$); I e IV ($p<0,001$); II e III ($p<0,001$); III e IV ($p<0,001$).

Reabsorção apical

Tabela 9 – Comparação dos dados pelo teste de Kruskal-Wallis, relacionados com as estruturas mineralizadas apicais.

Grupos experimentais	Soma de Postos	Posto Médio	n
G I – Necropulpectomia I (sem curativo)	1018,5	50,925	20
G II – Necropulpectomia I (com curativo)	260,50	16,281	16
G III – Necropulpectomia II (sem curativo)	914,50	48,132	19
G IV - Necropulpectomia II (com curativo)	362,50	22,656	16
Kruskal-Wallis KW = 43,25			
GRUPOS EXPERIMENTAIS ESTATISTICAMENTE DIFERENTES			

Tabela 10 – Comparação dois a dois, entre os postos médios dos grupos experimentais quanto a reabsorção apical, de acordo com o teste de Dunn.

Comparação entre os grupos	Diferença entre os postos médios	Significância	
GI X GII	34,64	***	$p<0,001$
GI X GIII	2,793	ns	$p>0,05$
GI X GIV	28,27	***	$p<0,001$
GII X GIII	-31,85	***	$p<0,001$
GII X GIV	-6,375	ns	$p>0,05$
GIII X GIV	25,48	**	$p<0,01$
DIFERENÇAS ESTATISTICAMENTE SIGNIFICANTE ENTRE GRUPOS EXPERIMENTAIS			
(I e II) (I e IV) (II e III) (III e IV)			

Quando analisada a reabsorção apical, o menor posto médio foi apresentado pelo grupo IV, seguido pelo grupo II, III e I. O resultado do teste de Dunn confirma a diferença mostrada pelo teste de Kruskal-Wallis. Na tabela 10 estão expressos os valores para as entre os grupos I e II ($p<0,001$); I e IV ($p<0,001$); II e III ($p<0,001$); III e IV ($p<0,01$).

Selamento Apical

Tabela 11 – Comparação dos dados pelo teste de Kruskal-Wallis, relacionados com o selamento apical.

Grupos experimentais	Soma de Postos	Posto Médio	n
G I – Necropulpectomia I (sem curativo)	1070,0	53,500	20
G II – Necropulpectomia I (com curativo)	257,50	16,094	16
G III – Necropulpectomia II (sem curativo)	940,00	49,474	19
G IV - Necropulpectomia II (com curativo)	288,50	18,031	16
Kruskal-Wallis KW = 58,30			
GRUPOS EXPERIMENTAIS ESTATISTICAMENTE DIFERENTES			

Tabela 12 – Comparação dois a dois, entre os postos médios dos grupos experimentais quanto ao selamento apical, de acordo com o teste de Dunn.

Comparação entre os grupos	Diferença entre os postos médios	Significância	
GI X GII	37,41	***	$p<0,001$
GI X GIII	4,026	ns	$p>0,05$
GI X GIV	35,47	***	$p<0,001$
GII X GIII	-33,38	***	$p<0,001$
GII X GIV	-1,938	ns	$p>0,05$
GIII X GIV	31,44	***	$p<0,001$
DIFERENÇAS ESTATISTICAMENTE SIGNIFICANTE ENTRE GRUPOS EXPERIMENTAIS			
(I e II) (I e IV) (II e III) (III e IV)			

Quando analisada o selamento apical, o menor posto médio foi apresentado pelo grupo IV, seguido pelo grupo II, III e I. O resultado do teste de Dunn confirma a diferença mostrada pelo teste de Kruskal-Wallis. Na tabela 12 estão expressos os valores para as entre os grupos I e II ($p<0,001$); I e IV ($p<0,001$); II e III ($p<0,001$); III e IV ($p<0,001$).

Nível da Obturação

Tabela 13 – Comparação dos dados pelo teste de Kruskal-Wallis, relacionados com o nível da obturação.

Grupos experimentais	Soma de Postos	Posto Médio	n
G I – Necropulpectomia I (sem curativo)	766,50	38,325	20
G II – Necropulpectomia I (com curativo)	528,00	33,000	16
G III – Necropulpectomia II (sem curativo)	733,00	38,605	19
G IV - Necropulpectomia II (com curativo)	528,00	33,000	16
Kruskal-Wallis KW = 5,310			
GRUPOS EXPERIMENTAIS NÃO SÃO ESTATISTICAMENTE DIFERENTES			

Quando analisado o nível da obturação, o teste de Kruskal-Wallis não apontou diferença estatística significativa entre os grupos estudados.

Da análise global dos parâmetros

Tabela 14 – Dados da comparação pelo teste de Kruskal-Wallis, considerando-se os aspectos avaliados de maneira global – intensidade e extensão do infiltrado inflamatório periapical, espessura do espaço periodontal apical e reabsorção cementária/dentinária e óssea.

Grupos experimentais	Soma de Postos	Posto Médio	n
G I – Necropulpectomia I (sem curativo)	34531	292,63	20
G II – Necropulpectomia I (com curativo)	12506	130,27	16
G III – Necropulpectomia II (sem curativo)	31528	284,03	19
G IV - Necropulpectomia II (com curativo)	9846,5	103,65	16
Kruskal-Wallis KW = -15683			
GRUPOS EXPERIMENTAIS ESTATISTICAMENTE DIFERENTES			

Tabela 15– Comparação dois a dois, entre os postos médios dos grupos experimentais quanto aos aspectos avaliados de maneira global – intensidade e extensão do infiltrado inflamatório periapical, espessura do espaço periodontal apical e reabsorções cementária/dentinária e óssea.

Comparação entre os grupos	Diferença entre os postos médios	Significância	
GI X GII	162,37	***	p<0,001
GI X GIII	8,6	ns	p>0,05
GI X GIV	188,98	***	p<0,001
GII X GIII	-153,77	***	p<0,001
GII X GIV	26,618	ns	p>0,05
GIII X GIV	180,38	**	p<0,01
DIFERENÇAS ESTATISTICAMENTE SIGNIFICANTE ENTRE GRUPOS EXPERIMENTAIS			
(I e II) (I e IV) (II e III) (III e IV)			

A análise global dos aspectos histológicos estudados de acordo com as Tabelas 11 e 12 demonstra que o menor posto médio foi apresentado pelo grupo IV, seguido pelo grupo II, III e I. O resultado do teste de Dunn confirma a diferença mostrada pelo teste de Kruskal-Wallis. Na tabela 14 e 15 estão expressos os valores para as entre os grupos I e II ($p<0,001$); I e IV ($p<0,001$); II e III ($p<0,001$); III e IV ($p<0,01$).

5.3. Avaliação Histopatológica – Representação gráfica

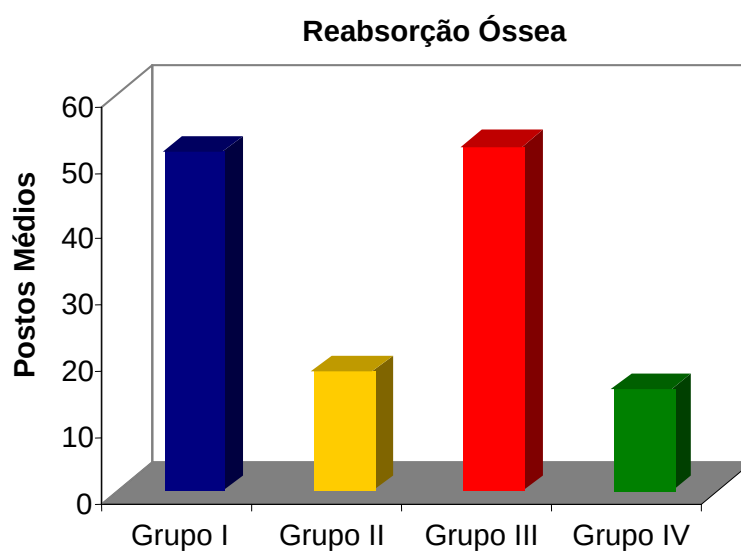


Figura 9 – Representação gráfica da frequência dos escores da reabsorção do osso alveolar de acordo com o grupo experimental.

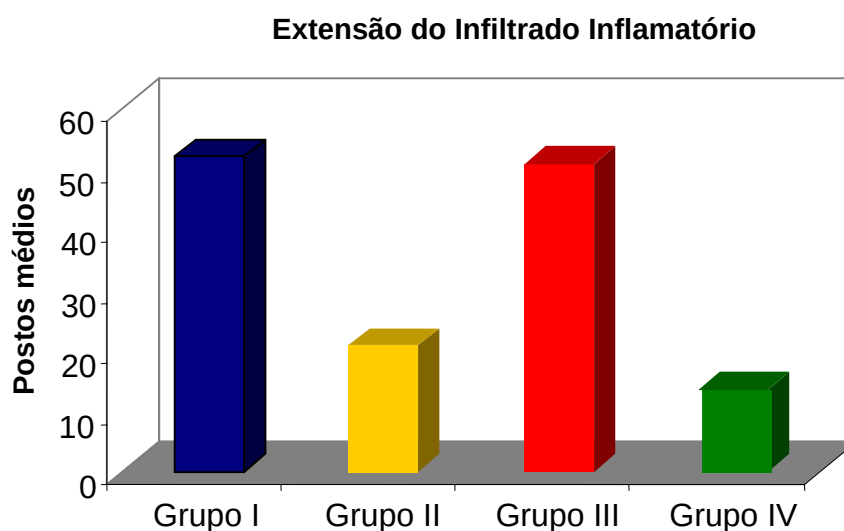


Figura 10 – Representação gráfica da frequência dos escores da extensão do infiltrado inflamatório de acordo com o grupo experimental.

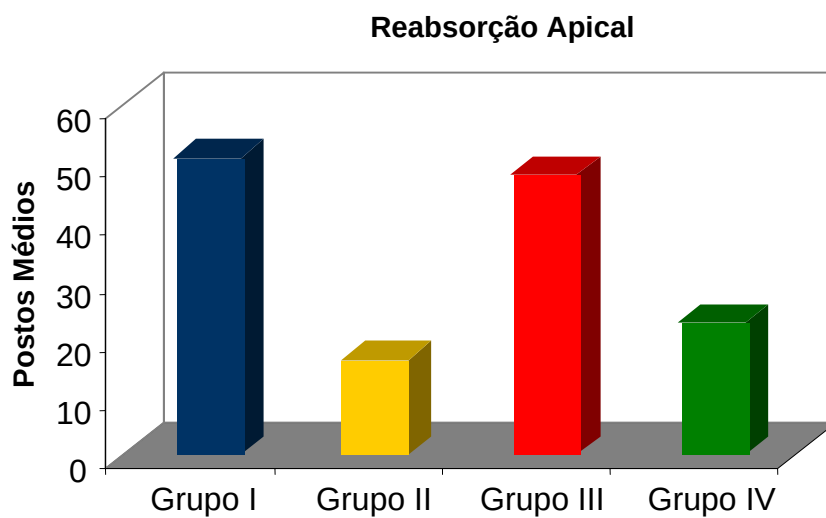


Figura 11 – Representação gráfica da frequência dos escores da reabsorção apical de acordo com o grupo experimental.

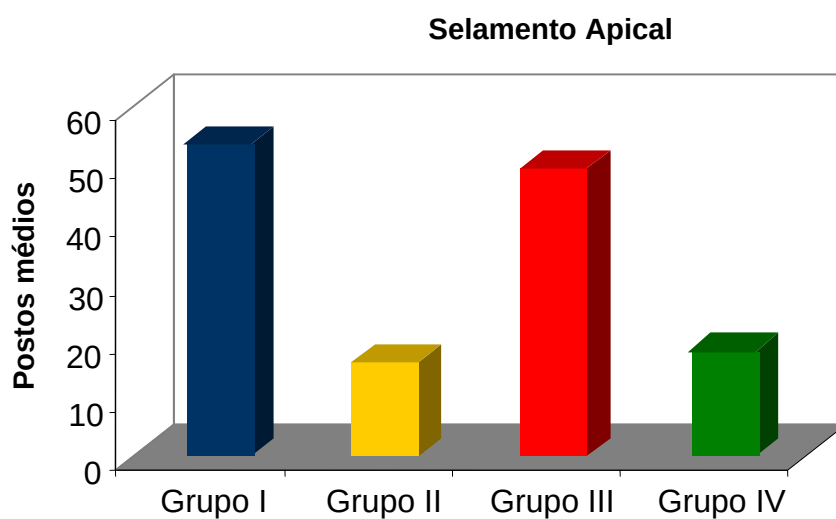


Figura 12 – Representação gráfica da frequência dos escores do selamento apical de acordo com o grupo experimental.

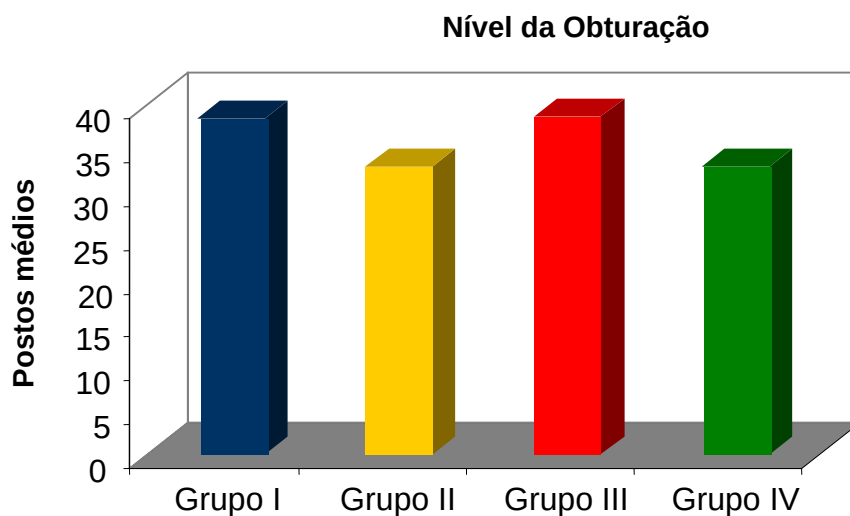


Figura 13 – Representação gráfica da frequência dos escores do nível da obturação de acordo com o grupo experimental.

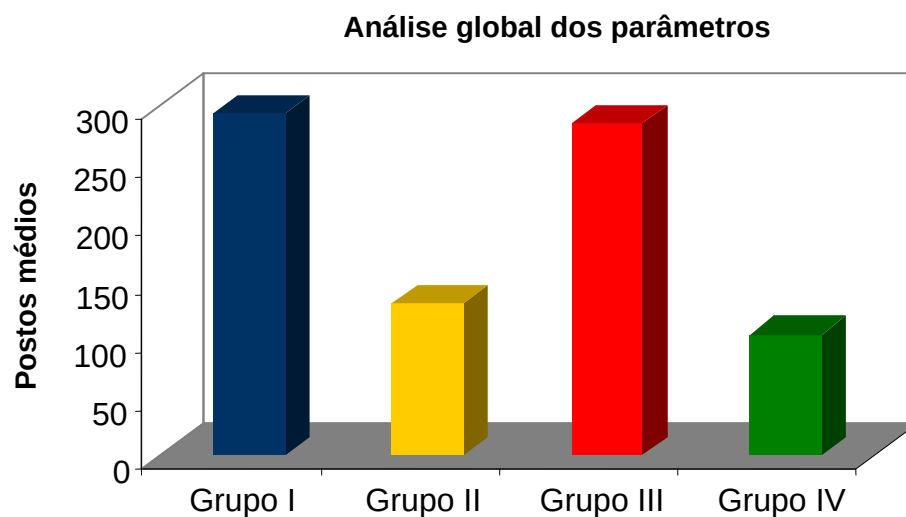


Figura 14 – Representação gráfica da análise global dos parâmetros de acordo com o grupo experimental.

5.4. Avaliação Radiográfica

Do total de 80 raízes utilizadas neste estudo, 7 foram desprezadas durante a obtenção das radiografias, impossibilitando a correta análise das mesmas. Sendo assim, foram utilizadas por cada grupo o número de raízes: grupo I – 20 raízes; grupo II – 15 raízes; grupo III – 20 raízes; grupo IV – 18 raízes.

No quadro 7 encontra-se disposta a frequência dos escores, para cada aspecto radiográfico avaliado, distribuídas em função de sua ocorrência nos dois grupos experimentais submetidos à análise radiográfica.

Quadro 7 – Frequência dos escores de acordo com os aspectos radiográficos avaliados, distribuídos em função dos grupos experimentais.

Aspectos Radiográficos	Condições Observadas	GI (n=20)	GII (n=15)	GIII (n=20)	G IV (n=18)
Logo após a obturação	1-Aspecto normal	4	8		
	2-Espessamento do espaço do ligamento periodontal	13	5		2
	3-Rompimento da lâmina dura e/ou presença de reabsorção não nítida do trabeculado ósseo periapical	3	2	4	3
	4-Reabsorção óssea periapical bem definida			16	15
180 dias após obturação	1-Aspecto normal	1	9		6
	2-Espessamento do espaço do ligamento periodontal	4	6		8
	3-Rompimento da lâmina dura e/ou presença de reabsorção não nítida do trabeculado ósseo periapical	4		8	4
	4-Reabsorção óssea periapical bem definida	11		12	

5.4.1. Resultados estatísticos da análise radiográfica

▪ Logo após a obturação

Tabela 16 – Comparação dos dados pelo teste de Kruskal-Wallis, relacionados à avaliação radiográfica inicial.

Grupos experimentais	Soma de Postos	Posto Médio	N
G I – Necropulpectomia I (sem curativo)	415,00	20,750	20
G II – Necropulpectomia I (com curativo)	232,50	15,500	15
G III – Necropulpectomia II (sem curativo)	1074,0	53,700	20
G IV - Necropulpectomia II (com curativo)	979,50	54,417	18
Kruskal-Wallis KW = 57,412			
GRUPOS EXPERIMENTAIS ESTATISTICAMENTE DIFERENTES			

Tabela 17 – Comparação dois a dois, entre os postos médios dos grupos experimentais quanto a avaliação radiográfica inicial, de acordo com o teste de Dunn.

Comparação entre os grupos	Diferença entre os postos médios	Significância	
GI X GII	5,250	ns	p>0,05
GI X GIII	-32,95	***	p<0,001
GI X GIV	-33,67	***	p<0,001
GII X GIII	-38,20	***	p<0,001
GII X GIV	-38,92	***	p<0,001
GIII X GIV	-0,7167	ns	p>0,05
DIFERENÇAS ESTATISTICAMENTE SIGNIFICANTE ENTRE GRUPOS EXPERIMENTAIS			
(I e III) (I e IV) (II e III) (II e IV)			

Quando feita análise radiográfica logo após a obturação, o menor posto médio foi apresentado pelo grupo II. O resultado do teste de Dunn, na tabela 17, estão expressos os valores para as entre os grupos I e III ($p<0,001$); I e IV ($p<0,001$); II e III ($p<0,001$); II e IV ($p<0,001$).

▪ **Após 180 dias da obturação**

Tabela 18 – Comparação dos dados pelo teste de Kruskal-Wallis, relacionados à avaliação 180 dias após obturação.

Grupos experimentais	Soma de Postos	Posto Médio	n
G I – Necropulpectomia I (sem curativo)	962,50	48,125	20
G II – Necropulpectomia I (com curativo)	229,50	15,300	15
G III – Necropulpectomia II (sem curativo)	1084,0	54,200	20
G IV - Necropulpectomia II (com curativo)	425,00	23,611	18
Kruskal-Wallis KW = 44,488			
GRUPOS EXPERIMENTAIS ESTATISTICAMENTE DIFERENTES			

Tabela 19 – Comparação dois a dois, entre os postos médios dos grupos experimentais, após 180 dias de obturação, de acordo com o teste de Dunn.

Comparação entre os grupos	Diferença entre os postos médios	Significância	
GI X GII	32,83	***	$p<0,001$
GI X GIII	-6,075	ns	$p>0,05$
GI X GIV	24,51	**	$p<0,01$
GII X GIII	-38,90	***	$p<0,001$
GII X GIV	-8,311	ns	$p<0,05$
GIII X GIV	30,59	***	$p<0,001$
DIFERENÇAS ESTATISTICAMENTE SIGNIFICANTE ENTRE GRUPOS EXPERIMENTAIS			
(I e II) (I e IV) (II e III) (III e IV)			

Quando feita análise radiográfica 180 dias após a obturação, o menor posto médio foi apresentado pelo grupo II. O resultado do teste de Dunn, na tabela 19, estão expressos os valores para as entre os grupos I e II ($p < 0,001$); I e IV ($p < 0,01$); II e III ($p < 0,001$); III e IV ($p < 0,001$).

▪ Teste não paramétrico de Wilcoxon

Para a comparação de um mesmo grupo, nos dois períodos de tempo (logo após a obturação e 180 após a mesma), foi aplicado o teste de Wilcoxon, para amostras pareadas, conforme descrito nas tabelas 20 a 23.

Tabela 20 - Dados do teste de Wilcoxon comparando o aspecto radiográfico do grupo I.

Mediana		
Logo após obturação	2,000000000	Número inicial de pares de valores: 20
180 dias após obturação	4,000000000	Número de pares com diferença nula: 3
Aproximação normal $Z = -3,519874$		Probabilidade = 0,0004317520
Diferença estatisticamente significativa entre os dois períodos		

Tabela 21 - Dados do teste de Wilcoxon comparando o aspecto radiográfico do grupo II.

Mediana		
Logo após obturação	1	Número inicial de pares de valores: 15
180 dias após obturação	1	Número de pares com diferença nula: 12
Aproximação normal $Z = 1,7320508$		Probabilidade = 0,0832645170
Não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois períodos		

Tabela 22 - Dados do teste dce Wilcoxon comparando o aspecto radiográfico do grupo III.

	Mediana	
Logo após obturação	4,000000000	Número inicial de pares de valores: 20
180 dias após obturação	4,000000000	Número de pares com diferença nula: 12
Aproximação normal Z= 1,4142136		Probabilidade= 0,1572992070
Não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois períodos		

Tabela 23 - Dados do teste dce Wilcoxon comparando o aspecto radiográfico do grupo IV.

	Mediana	
Logo após obturação	4,000000000	Número inicial de pares de valores: 18
180 dias após obturação	2,000000000	Número de pares com diferença nula: 0
Aproximação normal Z= 3,8313466		Probabilidade= 0,0001274440
Diferença estatisticamente significativa entre os dois períodos		

5.4.2. Representação gráfica da análise radiográfica

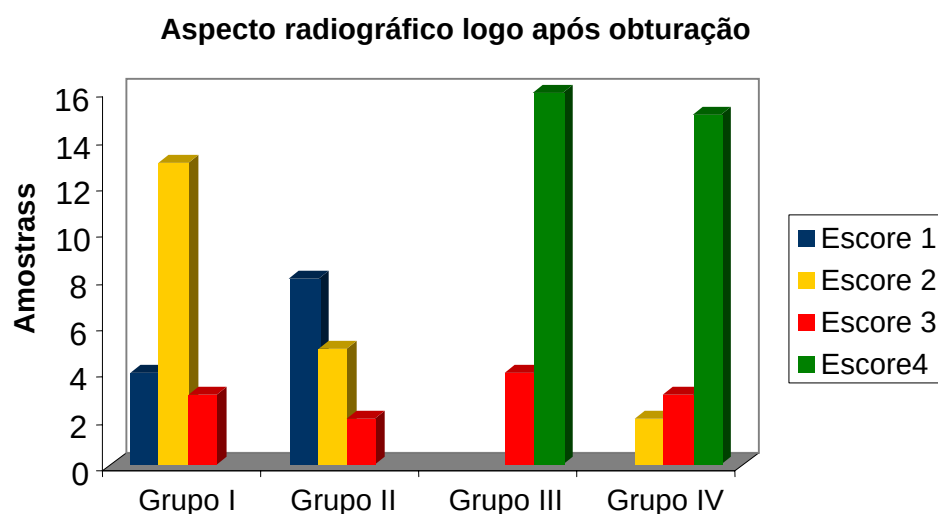


Figura 15 – Representação gráfica dos escores, atribuídas as radiografias no momento da obturação nos grupos experimentais avaliados radiograficamente.

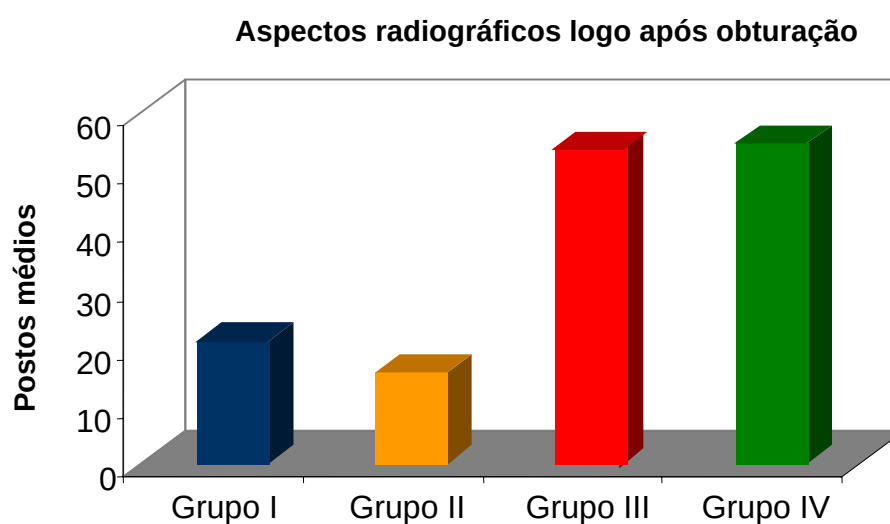


Figura 16 – Representação gráfica dos postos médios, atribuídas as radiografias no momento da obturação nos grupos experimentais avaliados radiograficamente.

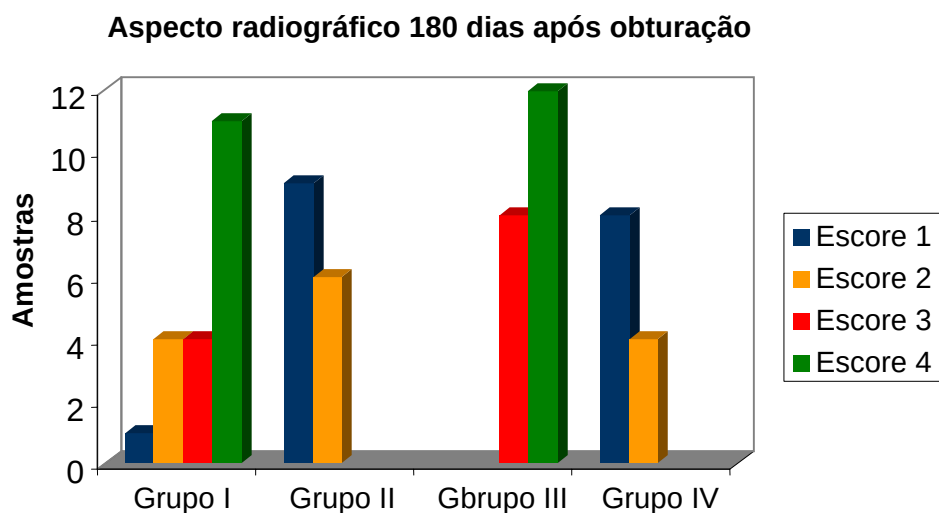


Figura 17 – Representação gráfica dos escores, atribuídas as radiografias 180 dias após a obturação nos grupos experimentais avaliados radiograficamente.

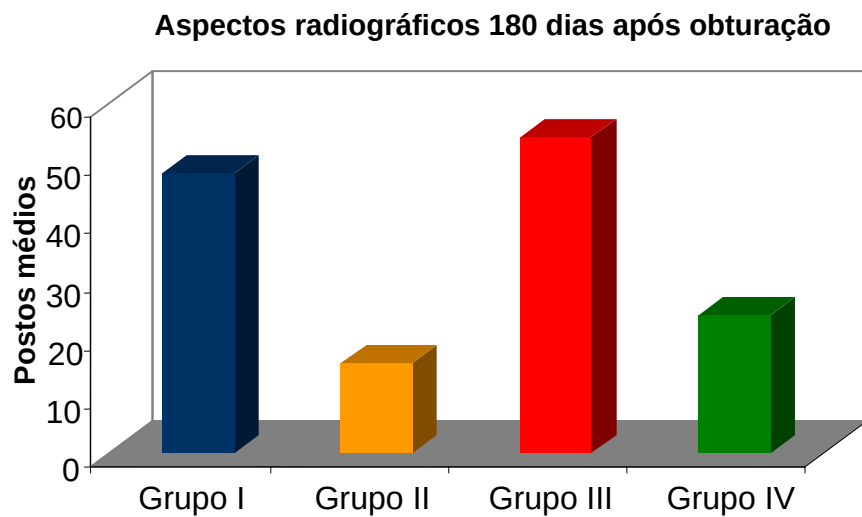


Figura 18 – Representação gráfica dos postos médios, atribuídas as radiografias 180 dias após a obturação nos grupos experimentais avaliados radiograficamente.

6. *Discussão*

6. *Discussão*

6.1 **METODOLOGIA**

O uso do modelo animal de experimentação possibilitando a avaliação histopatológica da reparação na região apical e periapical é de fundamental importância na pesquisa endodôntica. Estas pesquisas têm a finalidade de avaliar os efeitos biológicos dos materiais e procedimentos endodônticos contribuindo para a definição de uma filosofia de tratamento de canais radiculares baseada em evidência científicas.

Para seleção dos animais de pesquisa, vários são os fatores considerados: facilidade de obtenção e manutenção do animal; morfologia; tamanho e número de dentes por animal, além da resposta tecidual, que deve ser semelhante ao humano. Sendo assim, o modelo experimental deve possibilitar sua padronização e estar disponível na quantidade suficiente para realização da experimentação.

Neste estudo, o animal empregado foi o cão, devido à sua fácil obtenção e manutenção. O cão suporta longos períodos sob anestesia geral e apresenta dentes com estruturas mineralizadas (dentina e cimento) semelhantes à do ser humano, assim como o processo de reparação. Além disso, o cão apresenta uma taxa de crescimento rápida, permitindo a obtenção de resultados em períodos de tempo não muito longos.

Para realização deste estudo, o projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da Faculdade de Odontologia – Universidade Estadual Paulista, Araraquara (Processo CEA – FO/Ar nº 46/2002).

A utilização do cão está de acordo com vários outros autores em diversas avaliações relacionadas ao tratamento endodôntico: Alencar², 1995; Almeida^{4,5}, 1993, 1997; Berbert¹⁸, 1999; Bernabé et al.²¹, 1972; Bonetti Filho^{23,24}, 1990; 2000; Esberard et al.⁴⁴, 1994; Grecca⁶², 1999; Holland et al.^{72,73,78,79}, 1978, 1979, 1992, 1999; Leonardo et al.^{105,106,110,111}, 1993, 1994, 1995; Otoboni Filho¹⁴⁶, 2000; Rasquim¹⁵⁴, 1997; Silva^{168,169}, 1988, 1991; Soares^{181,185}, 1999, 2003;; Tanomaru Filho^{199,201}, 1996, 2002; Tanomaru²⁰², 2003.

Com relação à idade do cão, a correlação para com o humano pode ser efetuada utilizando a tabela de conversão de idade sugerida por Lebeau em 1953, na qual um cão aos 2 anos equivale a um homem de 24 anos e, cada ano seguinte será equivalente a quatro anos no humano.

Dessa forma, os cães utilizados neste estudo apresentaram idade entre 1 a 1,5 anos, e os dentes selecionados foram os segundos, terceiros e quartos pré-molares inferiores e os segundos e terceiros pré-molares superiores; sendo que, estes dentes permitiram uma melhor padronização dos procedimentos técnicos durante o tratamento endodôntico.

Para a indução das lesões periapicais (grupos III e IV), foi empregada a metodologia preconizada pela Disciplina de Endodontia da Faculdade de Odontologia de Araraquara (UNESP), a qual foi desenvolvida por Leonardo et al.¹⁰⁹, em 1993, sendo que após a abertura coronária dos dentes em estudo e remoção da polpa radicular, a cavidade pulpar permaneceu exposta ao meio bucal por 7 dias, com a finalidade de contaminação dos canais radiculares. Decorrido este período, foi realizado o selamento coronário, mantido até observação de áreas radiolúcidas

periapicais, o que ocorre aproximadamente após 45-60 dias. Para este estudo o período foi padronizado em 60 dias.

Sendo assim, tal método tem sido utilizado por vários autores; entre eles: Berbert²², 1999; Bonetti Filho²⁹, 2000; Leonardo et al.^{110,111,117}, 1994,1995,2000; Mattos¹²⁶, 2001; Poliseli Neto¹⁵², 2002; Shabanhang¹⁶⁶, 1999; Soares^{181,185}, 1999, 2003; Tanomaru²⁰², 2002; Tanomaru Filho^{196,201}, 1996, 2002.

Esta metodologia de indução de lesões periapicais em dentes de cães foi utilizada por possibilitar menor período de tempo para indução de lesões peripicais, confirmadas radiograficamente (LEONARDO et al.¹⁰⁹, 1993; FOUAD et al.^{56,57}, 1992,1993; POLISELI NETO¹⁵² 2002; TANOMARU FILHO¹⁹⁶, 1996; WALTON & ARDJAMAND²¹¹, 1992).

Outro método de indução de lesões periapicais utilizado consiste na exposição dos canais radiculares ao meio bucal após abertura coronária pelo período de 6 meses (HOLLAND et al.⁷⁸, 1992; OTOBONI FILHO¹⁴⁶, 2000). Considerando que esta metodologia possibilita a indução das lesões periapicais visíveis radiograficamente após o período de 6 meses, optamos, nos grupos I e II (Necropulpectomia I) pela manutenção dos canais radiculares expostos ao meio bucal por 30 dias, permitindo a infecção dos mesmos, porém, sem a formação de lesão periapical, a qual foi constatada radiograficamente.

Janson et al.⁸⁵, em 1993, utilizando dois métodos de indução de lesão periapical verificaram que quando as câmaras pulpaes eram seladas, ocorria a formação da lesão peripical mais rapidamente do que quando as mesmas permaneciam abertas, demonstrando que o ambiente fechado favorece o desenvolvimento de espécies bacterianas anaeróbias gram-negativas, principais

responsáveis pelo desenvolvimento das lesões periapicais (BYSTRÖM & SUNDQVIST²⁵, 1981).

Nos casos de necrose pulpar, inicialmente a presença dos microrganismos fica restrita à luz do canal principal; porém, os canalículos dentinários e ramificações do canal radicular constituem importantes zonas de propagação microbiana com o decorrer do tempo (De DEUS⁴¹, 1975; HESS & ZURCHER⁶⁸, 1994; WADA et al.²¹⁰, 1998), abrigando grande quantidade de morfotipos bacterianos (HAAPASALO & ORSTAVIK⁶⁵, 1987; ALMEIDA⁴, 1993; SEN et al.¹⁶⁵, 1995; RIBEIRO¹⁵⁶, 1997).

A necessidade do curativo de demora no tratamento endodôntico de dentes portadores de necrose pulpar sem reação periapical crônica visível radiograficamente não está comprovada por meio de estudos histopatológicos. A necrose pulpar implica em condições para o desenvolvimento do processo infeccioso, no entanto, torna-se impossível estabelecer clinicamente quando ocorre a sua extensão para todo o sistema de canais radiculares.

Da mesma forma, torna-se difícil reconhecer o momento em que ocorre o *shift* bacteriano, resultado das sucessivas e dinâmicas alterações das condições bioquímicas da cavidade pulpar; relativas à tensão de oxigênio, disponibilidade de nutrientes e trocas metabólicas (FABRICIUS et al.⁴⁹, 1982; SUNDQVIST¹⁹⁴, 1992), integradas às complexas mudanças da microbiota endodôntica. (BAUMGARTNER¹⁶, 1987; SUNDQVIST¹⁹⁴, 1992), o que estabeleceria uma condição de predomínio de microrganismos anaeróbios estritos.

Para a avaliação radiográfica, as tomadas radiográficas periapicais foram padronizadas utilizando um posicionador desenvolvido por Cordeiro et al.³⁶,

em 1995. As radiografias realizadas anteriormente às intervenções endodônticas serviram como padrão para comparações com as radiografias obtidas posteriormente: para comprovação da indução das lesões periapicais nos casos de necropulpectomia II; verificação da região periapical após 30 dias de exposição dos canais radiculares ao meio bucal nos casos de necropulpectomia I, e finalmente, para preservação dos casos.

Anatomicamente, os pré-molares de cães apresentam duas raízes e canais amplos, cujas porções apicais apresentam um delta com várias ramificações apicais, diferindo do canal radicular do dente humano, o qual possui um forame principal e algumas foraminas. Sendo assim, com a finalidade de padronização da abertura apical e do diâmetro da comunicação do endodonto e região periapical, eliminando assim, esta variável durante a avaliação histopatológica da reparação apical e periapical, realizou-se o arrombamento do ápice radicular com lima tipo K até nº 30 (BONETTI FILHO²³, 1990; SILVA¹⁷⁰, 1995; TANOMARU FILHO et al.²⁰⁰, 1998).

Neste estudo, o arrombamento apical foi realizado após a indução das lesões periapicais, ou seja, na mesma sessão do preparo biomecânico, de acordo com: Grecca⁶², 1999; Tanomaru Filho¹⁹⁹, 1996; Rasquin¹⁵⁴, 1997; Silveira¹⁷², 1997. Isso se deve ao fato de que o arrombamento realizado antes do período de indução das lesões periapicais não oferece influência na velocidade de formação radiográfica das lesões periapicais (POLISELI¹⁵², 2001).

A neutralização do conteúdo séptico/tóxico, após a comprovação radiográfica das lesões periapicais, foi realizada no sentido coroa-ápice, sem pressão (LEONARDO et al.¹¹³, 1998), utilizando-se a solução de hipoclorito de sódio, na

concentração de 1% para os grupos I e II; e 2,5% para os grupos III e IV. Dentre as soluções irrigadoras, a solução de hipoclorito de sódio, em diferentes concentrações, possui o uso bastante difundido (BAUMGARTNER E CUENIN¹⁷, 1992; WALTON E RIVERA²¹², 1996; WEST et al.²¹⁴, 1997), devido a sua propriedade de dissolver tecido orgânico, permeabilidade dentinária, auxiliar na instrumentação, apresentar baixa tensão superficial, pH alcalino, neutralizar produtos tóxicos, além de apresentar ação rápida e dupla ação detergente (ANDERSEN et al.⁷, 1992; LEONARDO E LEAL¹¹², 1998; THÉ et al.²⁰³, 1979, YANG²²⁰, 1995). A diferenciação nas concentrações de hipoclorito de sódio utilizadas neste estudo (1% para grupos I e II e 2,5% para grupos III e IV), deve-se à correlação com as indicações clínicas de uso (LEONARDO E LEAL¹¹², 1998).

Sendo assim, a padronização da quantidade de solução irrigadora foi realizada, sendo utilizados inicialmente 5 mL de solução irrigadora e posteriormente 2 mL a cada troca de instrumento; pois o volume utilizado durante o tratamento endodôntico influencia diretamente na redução ou eliminação das bactérias do canal radicular (BYSTRÖM & SUNDQVIST²⁷, 1985; SJÖGREN & SUNDQVIST¹⁷⁷, 1987).

Em todos os grupos foi realizada a técnica clássica de instrumentação, sendo o canal radicular dilatado até o diâmetro 70 ou 60, possibilitando remoção do conteúdo séptico (Leal⁹⁹, 1998).

Neste estudo, utilizou-se uma solução de ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) na remoção da camada residual ou *smear layer* das paredes dentinárias (MADER et al.¹²⁵, 1984); constituída por restos orgânicos, raspas de dentina e eventuais bactérias.

Como curativo de demora a opção foi pela pasta à base de hidróxido de cálcio associada ao paramonoclorofenol canforado, comercialmente denominada de Calen/PMCC, que apresenta propriedades como: amplo espectro antimicrobiano, biocompatibilidade com os tecidos apicais e periapicais e propriedades físico-químicas que possibilitam sua difusão e ação no sistema de canais radiculares, sendo utilizada por vários autores: Alencar^{2,3}, 1995, 1998; Berbert¹⁸, 1999; Bonetii Filho²⁴, 2000; Leonardo et al.^{105,106,110,111}, 1992, 1993, 1994, 1995; Nelson Filho¹⁴⁰, 1996; Silva^{168,169}, 1988, 1991; Tanomaru Filho et al.²⁰⁰, 1998; Tanomaru²⁰², 2003.

Neste estudo, o tempo de permanência do curativo de demora no canal radicular foi de 15 dias, baseado em estudos de Siveira¹⁷², 1997 e Soares¹⁸¹, 1999, sendo um período clinicamente viável. Nerwich et al.¹⁴², 1993, observaram os maiores valores do pH alcançados no período de 14 dias no terço apical radicular após preenchimento com pasta à base de hidróxido de cálcio.

Para obturação dos canais radiculares, foi utilizado o cimento AH Plus, à base de resina plástica, o qual é composto por duas pastas, manipuladas em partes iguais (1:1). Neste estudo, optou-se pelo cimento AH Plus, que é um cimento derivado do AH26; apresentando boas propriedades físico-químicas, tais como: estabilidade dimensional, radiopacidade, constância de volume, adesividade, baixa solubilidade, baixa contração e satisfatória capacidade seladora (FOGEL⁵⁴, 1977; GROSSMAN⁶³, 1978; BARDOKAR et al.¹⁴, 1989). O mesmo cimento ainda apresenta boa compatibilidade tecidual, permitindo a deposição de tecido mineralizado, durante o processo de reparação apical (ALMEIDA⁵, 1997; LEONARDO^{116,120}, 1999, 2003).

Na técnica utilizada neste estudo para obturação dos canais radiculares, o cone de guta-percha principal foi envolto pelo cimento obturador em toda a sua extensão, inclusive na sua extremidade e levado ao canal radicular até o batente apical no Comprimento Real de Trabalho.

Neste estudo, a avaliação radiográfica foi realizada em cada quadrante estudado, sendo analisada a radiografia inicial; logo após a obturação; e após a preservação (180 dias). Assim sendo, além da determinação das condições da região apical e periapical através dos escores pré-estabelecidos, foram avaliadas a progressão, manutenção ou diminuição destes escores após o período de 180 dias, quando comparados àqueles atribuídos logo após a obturação.

As imagens foram avaliadas por três examinadores (dois endodontistas e um radiologista); sendo que, os mesmos foram calibrados previamente quanto à definição e diagnóstico dos critérios a serem avaliados. Cada examinador realizou o total de duas leituras para cada imagem radiográfica, em dias alternados; leituras estas realizadas em ambiente sem interferência de luz natural e/ou artificial, e sem a identificação dos grupos.

Porém, é importante ressaltar que o exame radiográfico tem importância sugestiva na determinação do sucesso do tratamento endodôntico, com relação ao exame histopatológico. Assim, Leonardo¹⁰¹, avaliou o aspecto histopatológico dos tecidos apicais e periapicais de 55 dentes unirradiculados, submetidos ao tratamento endodôntico. Em seu estudo, o período de preservação dos casos variou entre 5 a 8 anos, sendo registrado um índice de sucesso clínico e radiográfico de 90,5%. Porém, através da avaliação histológica, foi detectada a presença de reação inflamatória crônica na região apical/periapical, a qual foi

atribuída ao cimento obturador utilizado. Segundo o autor, isto se deve ao fato de que as obturações de canais radiculares consideradas exatas são, na verdade, sobreobturações, apesar da obtenção do sucesso clínico e radiográfico. Concluiu-se então, o valor relativo do exame radiográfico na determinação do sucesso do tratamento endodôntico.

Outro autor, Pitt Ford¹⁵¹, em 1984, investigou a correlação entre os exames radiográficos e histológicos de lesões periapicais de 26 canais radiculares de 6 cães, após tratamento endodôntico. As regiões periapicais foram examinadas após 4 meses, em 4 cães; e após 12 meses em 2 cães. Os resultados demonstraram que o exame radiográfico coincidiu com o exame histológico mais freqüentemente na detecção da lesão do que na detecção de tecido periapical normal; sendo que, quando as lesões foram detectadas radiograficamente, evidenciou-se lesões histológicas em 85% das raízes. Porém, quando a lesão não foi observada radiograficamente, os tecidos estavam normais em somente 58% das raízes. O autor concluiu que o exame radiográfico é insatisfatório, comparado ao exame histológico na detecção da presença e/ou ausência de lesão periapical, em dentes de cães.

6.2. RESULTADOS

A determinação do sucesso e/ou insucesso do tratamento endodôntico baseado na avaliação radiográfica da região periapical está relacionado a alguns aspectos como: normalidade da região apical e/ou periapical; espessamento do espaço do ligamento periodontal; rompimento da lâmina dura e/ou presença de reabsorção não nítida do trabeculado ósseo periapical; ou presença de reabsorção óssea periapical bem definida.

Os resultados das análises das imagens radiográficas, após 180 dias da obturação dos canais radiculares, confirmaram os relatos na literatura, no que diz respeito à necessidade do uso de um curativo de demora à base de hidróxido de cálcio nos casos de necropulpectomia II, ou seja, em dentes portadores de lesão periapical visível radiograficamente (PITT FORD¹⁵⁰, 1982; LEONARDO et al.^{110,111}, 1994, 1995; HOLLAND et al.⁷⁷, 1992; SJÖGREN et al.¹⁸⁰, 1997). Assim a análise radiográfica revelou que o grupo III (sem curativo de demora), recebeu escores relacionados ao rompimento de lâmina dura e/ou presença de reabsorção não nítida do trabeculado ósseo periapical (escore 3); assim como reabsorção óssea periapical bem definida (escore 4). Já no grupo IV (com curativo de demora) os dentes que apresentam lesão periapical no momento do tratamento endodôntico, receberam escores referentes, em sua maioria, à normalidade da região apical e periapical (escore 1); e/ou espessamento do ligamento periodontal (escore 2), com diferença significativa em relação ao período inicial do tratamento endodôntico ($p < 0,05$).

Os casos de dentes sem vitalidade pulpar e com ausência de lesão periapical visível radiograficamente revelaram por meio da análise radiográfica que

no grupo I (sem curativo de demora), os escores apresentados na avaliação radiográfica final foram os de número 3 e 4 em sua maioria; demonstrando presença de alteração radiográfica periapical, ou mesmo, lesão periapical. Neste grupo, os espécimes não revelaram presença de lesão periapical no período inicial, mas apresentaram alterações radiográficas no período final, com diferença significativa ($p < 0,05$). No grupo II (com curativo de demora), os escores encontrados foram os de número 1 e 2, relacionados à normalidade dos tecidos periapicais, não ocorrendo alterações radiográficas significativas nos períodos inicial e final ($p > 0,05$).

Apesar das limitações da radiografia para avaliação do estado patológico dos tecidos apicais e periapicais, este método é usado em diversos estudos de preservação (Katebzadeh⁹³ et al., 2000). Além disso, de acordo com Leonardo e Leal¹¹² (1998), a classificação do tratamento dos casos de necrose pulpar é baseada no exame radiográfico. Os autores afirmam que os casos de necrose pulpar sem lesão periapical evidente radiograficamente são classificados como necropulpectomia I, e devem ser tratados de forma distinta dos casos de necropulpectomia II, onde os canais radiculares estão necrosados e com lesões periapicais evidentes ao exame radiográfico.

Concordando com os resultados radiográficos, a análise comparativa dos resultados histopatológicos demonstrou reparação dos tecidos apicais e periapicais nos grupos onde o curativo de demora à base de hidróxido de cálcio foi utilizado, com $p < 0,05$ (grupo II – necropulpectomia I; e grupo IV – necropulpectomia II). Nestes grupos experimentais foram observadas grande frequência de selamentos biológicos apicais, presença de infiltrado inflamatório predominantemente suave e de áreas de reabsorção óssea e cementárias reparadas.

Porém, nos grupos em que foram realizadas obturações dos canais radiculares em sessão única (grupo I – necropulpectomia I; e grupo III – necropulpectomia II), as áreas de reabsorção cementária e óssea eram extensas e não reparadas, com presença de infiltrado inflamatório severo na região periapical. Ainda, ocorreu ausência de selamento biológico apical, sendo significativa a diferença entre os dentes obturados em sessão única em relação àqueles em que foi utilizado o curativo de demora à base de hidróxido de cálcio ($p < 0,05$).

O aspecto microscópico observado na região apical e periapical dos espécimes dos grupos I e III demonstrou que a endodontia em única sessão, nos casos de necrose pulpar com lesão periapical crônica ou sem lesão evidente radiograficamente, levaram a presença de áreas de reabsorção óssea e cementária/dentinária e infiltrado inflamatório severo da região periapical. Isto demonstra que o preparo biomecânico e as substâncias irrigadoras não tiveram acesso aos microrganismos presentes nas ramificações apicais, nos túbulos dentinários e no cimento apical (SHOVELTON¹⁶⁷, 1964; LEONARDO et al.^{110,114}, 1994,1998; RIBEIRO¹⁵⁶, 1997; SILVEIRA¹⁷², 1997, SOARES¹⁸¹, 1999).

O tratamento endodôntico em dentes sem vitalidade pulpar, realizado em única sessão, tem sido difundido por aqueles que acreditam ser este um tratamento mais rápido e conveniente para o profissional e paciente, proporcionando um índice de sucesso satisfatório (WOLCH²¹⁶, 1975; SOLTANOFF¹⁸⁶, 1978; LANDERS & CALHOUN⁹⁸, 1980; OLIET¹⁴⁵, 1983; BERGER²⁰, 1991; COUTINHO FILHO et al.³⁸, 1997).

Também outros autores, têm preconizado o tratamento endodôntico em sessão única, baseados na ausência de dor pós-operatória, e sucesso radiográfico

(BERGER²⁰, 1991; FAVA⁵¹, 1995; MIYASAKI et al.¹³², 1999; COUTINHO FILHO et al.³⁸, 1997; KADO et al.⁸⁶, 1999).

Moenning et al.¹³³, em 1989; Sundqvist et al.¹⁹⁴, em 1992, demonstraram que em dentes sem vitalidade pulpar e com reação periapical crônica, há grande concentração de microrganismos anaeróbios gram-negativos, os quais se distribuem pelo sistema de canais radiculares, atingindo a região apical e periapical (TRONSTAD et al.²⁰⁵, 1990). A presença de grande concentração de microrganismos anaeróbios gram-negativos e conseqüentemente de endotoxinas (SUNDQVIST¹⁹⁴, 1992), são considerados importantes justificativas para o emprego de um curativo de demora. Considerando-se estas implicações microbiológicas, o emprego do curativo de demora à base de hidróxido de cálcio é justificado, uma vez que o mesmo demonstrou apresentar importante ação na inativação dos efeitos virulentos da endotoxina bacteriana (Silva et al.¹⁷¹, 2002, Tanomaru et al.²⁰², 2003). Desta forma foi possível a obtenção de reparação satisfatória apical e periapical após emprego de curativo de demora à base de hidróxido de cálcio.

Os casos de necrose pulpar e área radiolúcida periapical, visível radiograficamente, caracterizam uma infecção de longa duração, onde as bactérias estão difundidas no sistema de canais radiculares, incluindo as ramificações, túbulos dentinários e cemento apical (SHOVELTON¹⁶⁷, 1964; LEONARDO et al.¹¹⁰, 1994; RIBEIRO¹⁵⁶, 1997). A importância do curativo de demora como complemento à ação do preparo biomecânico nestas situações tem sido demonstrada (LEONARDO et al.^{111,118,120}, 1995, 2002, 2003; TANOMARU FILHO et al.^{200,201}, 1998, 2002; HOLLAND, R. et al.⁸⁰, 2003).

Os casos de necrose pulpar sem lesão periapical não haviam sido estudados quanto à necessidade do emprego de curativo de demora. No entanto, nossos resultados demonstram que o emprego do curativo de demora apresentou fundamental importância para a reparação dos tecidos apicais e periapicais, mesmo quando a lesão periapical não foi evidenciada radiograficamente, sendo significativa a diferença entre os grupos com ou sem curativo de demora ($p < 0,05$).

O emprego do hidróxido de cálcio tem merecido destaque no tratamento endodôntico de dentes com lesão periapical (SILVA^{168,169}, 1988, 1991; LEONARDO et al.^{110,111}, 1994, 1995; ALENCAR^{2,3}, 1995, 1998; TANOMARU FILHO et al.^{200,201}, 1998, 2002; BERBERT¹⁸, 1999; SOARES¹⁸¹, 1999; TANOMARU²⁰², 2003); apresentando efeito bactericida (BYSTRÖM et al.²⁷; 1985; STUART et al.¹⁹², 1991; LEONARDO et al.¹¹⁷, 2000); pH altamente alcalino; propriedade de reduzir o exsudato e o processo inflamatório (HEITHERSAY⁶⁷, 1975; SOUZA et al.¹⁸⁸, 1989; KATEBZADEH et al.⁹², 1999); ou ação na inativação dos efeitos virulentos da endotoxina bacteriana (Silva et al.¹⁷¹, 2002, Tanomaru et al.²⁰², 2003).

Nossos resultados revelam que o curativo de demora à base de hidróxido de cálcio foi de fundamental importância na reparação dos tecidos apicais e periapicais nas duas situações estudadas de necrose pulpar, com ou sem a presença de reação periapical visível radiograficamente. Por outro lado, nas duas situações de necrose pulpar o tratamento endodôntico em sessão única foi insatisfatório para proporcionar condições de reparação aos tecidos apicais e periapicais.

7. Conclusão

7. Conclusão

De acordo com a metodologia empregada neste estudo podemos concluir que:

1. A reparação dos tecidos apicais e periapicais após tratamento endodôntico em única sessão de dentes com necrose pulpar com ou sem lesão periapical visível radiograficamente foi insatisfatória, sendo semelhante para as duas condições ($p>0,05$).
2. A reparação dos tecidos apicais e periapicais após tratamento endodôntico de dentes com necrose pulpar com ou sem lesão periapical visível radiograficamente foi satisfatória, quando utilizado o curativo de demora à base de hidróxido de cálcio.
3. Nos grupos que empregaram o curativo de demora a reparação apical e periapical após tratamento endodôntico foi significativamente melhor que nos casos tratados em sessão única ($p<0,05$).

8. Referências Bibliográficas

8. Referências Bibliográficas

- 1 ALBASHAIREH, Z.S; ALNEGRISH, A.S. Postobturation pain after single and múltiple visit endodontic therapy. A prospective study. **J. Dent.**, Guildford, v.26, n.3, p.227-232, 1998.
- 2 ALENCAR, A.H.G. **Avaliação de presença do p-monoclorofenol e do efeito antimicrobiano residual da associação hidróxido de Cálcio (Calen) + p-monoclorofenol utilizada como medicação intracanal em dentes de cães despulpados e reação periapical crônica induzida.** 1995. 105f. Tese (Mestrado em Endodontia) – Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 1995.
- 3 ALENCAR, A.H.G. **Determinação do efeito antibacteriano residual da associação Calen (hidróxido de cálcio) + paramonoclorofenol canforado quando utilizada como medicação intracanal em dentes com necrose pulpar e reação periapical crônica, e dos microrganismos no canal radicular antes do preparo biomecânico e após a utilização da medicação intracanal.** 1998. 196f. Tese (Doutorado em Endodontia) Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 1998.
- 4 ALMEIDA, W.A. **Diferentes técnicas de tratamento de canais radiculares em dentes de cães com reação periapical crônica. Estudo radiográfico e histopatológico da reparação apical e periapical.** 1993. 163f. Tese (Mestrado em Endodontia) – Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 1993.
- 5 ALMEIDA, W.A. **Cimentos obturadores de canais radiculares. Avaliação histológica da resposta dos tecidos apicais e periapicais em dentes de cães após biopulpectomia. Estudo da infiltração marginal apical.** 1997. 192f. Tese (Doutorado em Endodontia) – Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 1997.

- 6 ALMEIDA, W.A. et al. Evaluation of apical sealing of three endodontic sealers. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.33, p.25-27, 2000.
- 7 ANDERSEN, M. et al. In vitro solubility of human pulp tissue in calcium hydroxide and sodium hypochlorite. **Endod. Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v.8, p.104-108, 1992.
- 8 ANDRADE FERREIRA, F.B. et al. Evaluation of pH levels and calcium ion release in various calcium hydroxide endodontic dressings. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.97, n.3, p.388-393, 2004.
- 9 ANTHONY, D.R.; GORSON, T.M.; Del RIO, C.E.. The effect of three vehicles on the ph of calcium hydroxide. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.54, p. 560-565, 1982.
- 10 ASHKENAZ, P.J. The bacteriologist looks in to the patients mouth. **Dent. Clin. North Am.**, Philadelphia, v.28, p.853-863, 1984.
- 11 ASSED, S. **Prevalência de microrganismos em canais radiculares de dentes humanos com reação periapical crônica. Efeito do preparo biomecânico e do curativo de demora. Imunofluorescência indireta e cultura.** 1993. Tese (Livre-Docência) Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1993.
- 12 ASSED, S. et al. Prevalência de microrganismos em canais radiculares de dentes com necrose pulpar e reação periapical crônica – imunofluorescência indireta – efeito do preparo biomecânico e do curativo de demora pela cultura. **Rev. Bras. Odontol.**, Rio de Janeiro, v.53, p.24-28, 1996.

- 13 BARBOSA, C.A.M. et al. Evaluation of the antibacterial activities of calcium hydroxide, chlorhexidine and camphorated paramonochlorophenol as a intracanal medicament. A clinical and laboratory study. **J. Endod.**, Baltimore, v.23, n.5, p.297-300, May 1997.
- 14 BARDOKAR, R.A.; BUI, T.; WATANABE, L. An evaluation of sealing ability of calcium hydroxide sealers. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.68, n.1, p.88-92, July 1989.
- 15 BARKER, B.C.; LOCKETT, B.C. Endodontic experiments with resorbable paste. **Aust. Dent. J.**, Sydney, v.16, n.6, p.363-372, Dec. 1971.
- 16 BAUMGARTNER, J.C.; MADER, C.L. A scanning electron microscopic evaluation of four root canal irrigation regeneses. **J. Endod.**, Baltimore, v.4, p.147-157, 1987.
- 17 BAUMGARTNER, J.C.; CUENIN, P.R. Efficacy of several concentrations of sodium hypochlorite for root canal irrigation. **J. Endod.**, Baltimore, v.18, p.605-612, 1992.
- 18 BERBERT, F.L.C.V. **Análise histológica da reparação apical e periapical pós-tratamento endodôntico de dentes de cães com reação periapical crônica induzida, em função do curativo de demora com Calen/PMCC ou Calasept, e da obturação do canal radicular com sealapex ou AH Plus.** 1999. 306f. Tese (Doutorado em Endodontia) – Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, Bauru, 1999.
- 19 BERBERT et al. Influence of root canal dressing and sealers on repair of apical periodontitis after endodontic treatment. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. End.**, St. Louis, v.93, n.2, p. 184-189, 2002.

- 20 BERGER, C.R. Tratamento Endodôntico em sessão única ou múltipla. Pesquisa clínica comparativa em dentes sem vitalidade pulpar. **RGO**, Porto Alegre, v.39, pg.93-97, 1991.
- 21 BERNABÉ, P.F.E.; HOLLAND, R.; SOUZA, V. Resposta dos tecidos periapicais ao tricresol formalina. **Rev. Faculd. Odontol, Araçatuba**, Araçatuba, v.1, p.45-51, 1972.
- 22 BOHÓRQUEZ AVILA, S.D.P. **Avaliação da presença e localização de bactérias nos canais radiculares e nas lesões periapicais crônicas pelo método de coloração de BROWN e BRENN e da Prevotella intermédia pela imunofluorescência indireta**. 1994. 128f. Dissertação (Mestrado em Patologia Bucal) – Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, Bauru, 1994.
- 23 BONETTI FILHO, I. **Avaliação da biocompatibilidade de quatro técnicas de obturação de canais radiculares. Estudo em dentes de cães**. 1990. 110f. Tese (Doutorado em Dentística Restauradora) – Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 1990.
- 24 BONETTI FILHO, I. **Tratamento de canal radicular de dentes de cães com necrose pulpar e lesão periapical induzida, realizado em sessão única e duas sessões, utilizando três diferentes curativos de demora. Avaliação radiográfica e histopatológica e histomicrobiológica**. 2000. 336f. Tese (Livre Docência)-Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2000.
- 25 BYSTRÖM, A.; SUNDQVIST, G. Bacteriologic evaluation of the efficacy of mechanical root canal instrumentation in endodontic therapy. **Scand. J. Dent. Res.**, Copenhagen, v.89, p.821-828, 1981.

- 26 BYSTRÖM, A.; CLAEISSON R.; SUNDQVIST, G. The antibacterial effect of camphorated para-monochlorophenol, champhorated phenol and calcium hydroxide in the treatment of infected root canals. **Endod. Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v.1, p.170-175, 1985.
- 27 BYSTRÖM, A.; SUNDQVIST, G. The antibacterial action of sodium hypochlorite and EDTA in 60 cases of endodontic therapy. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.18, p.35-40, 1985.
- 28 BYSTRÖM, A. et al. Healing of periapical lesions of pulpless teeth after endodontic treatment with controlled assepsis. **Endod. Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v.3, p.58-63, 1987.
- 29 CÁRDENAS, P.M.C.; ESBERARD, R.M.; SILVA, R.S.F. Influência das Trocas de diferentes pastas de Hidróxido de cálcio na alcalinização da superfície radicular de dentes humanos recém-extraídos. **JBE**, n.4, jan/mar, 2001.
- 30 CÉSAR, C.A.S. **Efeito do curativo de demora à base de hidróxido de cálcio na reparação apical e periapical, pós-tratamento de canais radiculares de dentes de cães com necrose pulpar e reação periapical crônica induzida. Análise histopatológica.** 2003. 316f. Tese (Doutorado em Endodontia) Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2003.
- 31 CHÁVEZ DE PAZ, L.E. et al. Bacteria recovered from teeth with apical periodontitis after antimicrobial endodontic treatment. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.36, p.500-508, 2003.
- 32 CHONG, B.S.; PITT FORD, T.R. The role of intracanal medication in root canal treatment. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.25, p.97-106, 1992.
- 33 COBANKARA, F.K. et al. In vitro antibacterial activities of root-canal sealers by using different methods. **J. Endod.**, Baltimore, v.30, n.1, p.57-60, 2004.

- 34 COHEN, F.; LASFARGUES, J.J. Quantitative chemical study of root canal preparations with calcium hydroxide. **Endod. Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v.4, p.108-113, 1988.
- 35 COHEN, B.I. et al. An in vitro study of the cytotoxicity of two root canal sealers. **J. Endod.**, Baltimore, v.26, n.4, p.228-229, 2000.
- 36 CORDEIRO, R.C. et al. Desenvolvimento de um dispositivo para padronização de tomadas radiográficas em cães. **RPG**, São Paulo, v2, n.3, p.138-140, jul-set, 1995.
- 37 COSTA, A.D. et al. Uso do hidróxido de cálcio no tratamento de dentes com lesões periapicais: relato clínico de 13 casos. **Rev. Paul. Cir. Dent.**, São Paulo, v.35, p.220-226, 1981.
- 38 COUTINHO FILHO, T; GURGEL FILHO, E.D.; DIBLASI, F. Filosofia de trabalho nas obturações imediatas em dentes necrosados e com lesão periapical. **Rev. Bras. Odontol.**, Rio de Janeiro, v.54, p.281-284, 1997.
- 39 CVEK, M.; HOLLENDER, L; NORD; C.E. Treatment of non-vital permanent incisors with calcium hydroxide. IV – a clinical, microbiological and radiological evaluation of treatment in one sitting of teeth with mature or immature root. **Odontol. Revy**, v.27, p.93-108, 1976.
- 40 DELIVANIS, P.D.; MATTISON, G.D.; MENDEL, R.W. The survivablity of F43 strains of *Streptococcus sanguis* in root canals filled with guta-percha and procosol cement. **J. Endod.**, Baltimore, v.9, p.407-410, 1983.
- 41 DE DEUS, Q.D. Frequency, location and direction of the lateral, secondary and accessory canals. **J. Endod.**, Baltimore, v.1, p.361-6, 1975.

- 42 Di FIORE, P.M. et al. The antibacterial effects of calcium hydroxide apexification pastes on *Streptococcus sanguis*. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.55, p.91-94, 1983.
- 43 ELEAZER, P.D.; ELEAZER, K.R. Flare up rate in pulpally necrotic molars in one-visit versus two-visit endodontic treatment. **J. Endod.**, Baltimore, v.24, p. 614-616, 1998.
- 44 ESBERARD, R.M.; SANTOS, A.A.; UTRILLA, L.S. Avaliação histological de dentes de cães portadores de lesões periapicais crônicas (obtidas experimentalmente) frente ao tricresol formalina. **Rev. Bras. Odontol.**, Rio de Janeiro, v.51, n.2, p.13-16, 1994.
- 45 ESBERARD, R.M.; CARNES JR, D.L.; Del RIO, C.E. Changes in pH at the dentin surfaces in roots obturated with calcium hydroxide pastes. **J. Endod.**, Baltimore, v.22, p.402-405, 1996.
- 46 ESBERARD, R.M.; CARNES JR, D.L.; Del RIO, C.E. Reabsorção radicular – influencia de diferentes tipos de pastas de hidróxido de calico na mudança de pH da superfície radicular. **Rev. Grandense Odontol.**, v.44, p.267-270, 1996.
- 47 ESTRELA, C. et al. Estudo do efeito biológico do pH na atividade enzimática de bactérias anaeróbias. **Rev. Faculd. Odontol. Bauru.**, Bauru, v.2, p.31-38, 1994.
- 48 ESTRELA, C. et al. Chemical analysis of calcium carbonate present in various calcium hydroxide samples. **Braz. Endod. J.**, Goiânia, v.2, p.7-9, 1997.
- 49 FABRICIUS, L. et al. Predominant indigenous oral bacteria isolated from infected root canals after varied times of closure. **Scand. J. Dent. Res.**, Copenhagen, v.90, p.134-144, 1982.

- 50 FARBER, P.A.; SELTZER, S. Endodontic microbiology. Etiology. **J. Endod.**, Baltimore, v.14, p.363-371, 1988.
- 51 FAVA, L.R. Single visit root canal treatment: incidence of postoperative pain using three different instrumentation techniques. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.28, p.103-107, 1995.
- 52 FAVA, R.L.G. A comparison of one versus two appointment endodontic therapy in teeth non-vital pulps. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.22, p.179-183, 1989.
- 53 FIELD, J.W. et al. A clinical radiographic retrospective assessment of the success rate of single-visit root canal treatment. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.37, n.1, p.70-82, 2004.
- 54 FOGEL, B.B. A comparative study of five materials for use in filling root canal spaces. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.43, n.2, p.284-299, Feb., 1977.
- 55 FOREMAN, P.C.; BARNES, I.E. A review of calcium hydroxide. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.23, p.283-297, 1990.
- 56 FOUAD, A.F.; WALTON, R.E.; RITTMAN, B.R. Induced periapical lesions in ferret canines: a histologic and radiographic evaluation. **Endod. Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v.8, p.56-62, 1992.
- 57 FOUAD, A.F.; WALTON, R.E.; RITTMAN, B.R. Healing of induced periapical lesions in ferret canines. **J. Endod.**, Baltimore, v.19, p.123-129, 1993.
- 58 FOX, J. et al. Incidence of pain following one-visit endodontic treatment. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.30, p.123-30, 1970.

- 59 FRANK, A.L. Therapy for the divergent pulpless tooth by continued apical formation. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.72, p.87-93, 1966.
- 60 FUKUSHIMA, H. et al. Localization and identification of root canal bacteria in clinically asymptomatic periapical pathosis. **J. Endod.**, Baltimore, v. 16, p.534-538, 1990.
- 61 GEORGOPOULOU, M.; KONTAKIOTIS, E.; NAKOU, M. Evaluation of the antimicrobial effectiveness of citric acid and sodium hypochlorite on the anaerobic flora of the infected root canal. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.27, p.139-143, 1994.
- 62 GRECCA, F.S. **Avaliação radiográfica da reparação apical e periapical pós tratamento de canais radiculares de dentes de cães com lesão periapical crônica induzida, utilizando-se diferentes curativos de demora à base de hidróxido de cálcio e dois cimentos obturadores de canal radicular.** 1999. 249f. Tese (Mestrado em Endodontia) – Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 1999.
- 63 GROSSMAN, L.I. Algunas observaciones sobre la obturación de conductos: materiales y métodos. **Rev. Assoc. Odontol. Argentina**, Buenos Aires, v.66, p.73-77, 1978.
- 64 GURGEL FILHO, E.D. Estudo crítico da filosofia de tratamento endodôntico em sessão única nas Universidades Brasileiras e Norte-Americanas. **Rev. Bras. Odontol.** Rio de Janeiro, v.56, p.148-152, 1999.
- 65 HAAPASALO, M. ORSTAVIK, D. In vitro infection and disinfection of dentinal tubules. **J. Dent. Res.**, Alexandria, v.66, p. 1375-79, 1987.
- 66 HASSELGREN, G.; OLSSON, B.; CVEK, M. Effects of calcium hydroxide and sodium hypochlorite on the dissolution of necrotic porcine muscle tissue. **J. Endod.**, v.14, p.125-7, 1988.

- 67 HEITHERSAY, G.S. Calcium hydroxide in the treatment of pulpless teeth with associated pathology. **J. Br. Endod. Soc.**, London, v.8, p.74-93, 1975.
- 68 HESS, W., ZURCHER, E. Anatomy of the root canals of the teeth of the permanent dentition. New York, Willian Wood co. In: COHEN, S.; BURNS, R. **Pathways of the pulp**. St. Louis. Ed. Mosby, 1994, cap.7, p.128-78
- 69 HIZATUGU, R. et al. Post-operative pain after one and two visit endodontic treatment in nonvital teeth. **J. Endod.**, Baltimore, v.25, p.300, 1999.
- 70 HIZATUGU, R. Tratamento endodôntico em uma sessão. In: FELLER, C.; GORAB, R. **Atualização na clínica odontológica: cursos antagônicos**. São Paulo: Ed. Artes Médicas, 2000, cap.5, p.99-145.
- 71 HOLLAND, R. **Processo de reparo do coto pulpar e dos tecidos periapicais após biopulpectomia e obturação de canal com hidróxido de cálcio ou óxido de zindo e eugenol. Estudo histológico em dentes de cães**. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Araçatuba, 1975.
- 72 HOLLAND, R. et al. Root canal treatment of pulpless teeth with calvital or zinc oxide-eugenol, in one or two sittings. **Rev. Fac. Odontol. Araçatuba**, Araçatuba, v.7, p.47-51, 1978.
- 73 HOLLAND, R. et al. A histological study of the effect of calcium hydroxide in the treatment of pulpless teeth of dogs. **J. Br. Endod. Soc., London**, v.12, n.1, p.15-23, 1979.
- 74 HOLLAND, R. et al. Influence of bony resorption on endodontic treatment. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.55, p.191-203, 1983.

- 75 HOLLAND, R.; SOUZA, V. Ability of a new calcium hydroxide root canal filling material to include hard tissue formation. **J. Endod.**, Baltimore, v.11, p.535-43, 1985.
- 76 HOLLAND, R. et al. The effect of dressing in the tissue reactions following apical plugging of the root canal dog's pulpless teeth with dentin chips. **Rev. Odontol. UNESP**, São Paulo, v.18, p.101-108, 1989.
- 77 HOLLAND, R.; SOARES, I.J.; SOARES, I.M. Influence of irrigation and intracanal dressing on the healing process of dog's teeth with apical periodontitis. **Endod. Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v.8, p.223-229, 1992.
- 78 HOLLAND, R. et al. Comportamento dos tecidos periapicais de dentes de cães com rizogênese incompleta após obturação de canal com diferentes materiais obturadores. **Rev. Bras. Odontol.**, Rio de Janeiro, v.49, p.49-53, 1992.
- 79 HOLLAND et al. Reparação dos tecidos periapicais com diferentes formulações de Ca(OH)_2 – estudo em cães. Influence of bone resorption on endodontic treatment. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.** São Paulo, v.53, p.327-331, 1999.
- 80 HOLLAND, R. et al. A comparison of one versus two appointment endodontic therapy in dogs' teeth with apical periodontitis. **J. Endod.**, Baltimore, v.29, n.2, p.121-124, Feb, 2003.
- 81 HORIBA, N. et al. Complement activation by lipopolysaccharides purified from gram-negative bacteria isolated from infected root canals. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.74, p.648-51, 1991.
- 82 IMURA, N. et al. Fatores de sucesso em Endodontia: Análise retrospectiva de 2.000 casos clínicos. **Revista APCD**, São Paulo, v.58, n.1, p.29-34, jan-fev, 2004.

- 83 INAMOTO, K. et al. A survey of the incidence of single-visit endodontics. **J. Endod.**, Baltimore, v.28, n.5, p.371-374, 2002.
- 84 ITO, H.O. et al. Lypopolyssaccharides from *Porhyromonas gingilvalis*, *Prevotella intermedia* and *Actinobacillus actinomycetemcomitans* promote osteoclastic differentiation in vitro. **Arch Oral. Biol.**, Oxford, v.41, p.439-44, 1996.
- 85 JANSON, L. Development of periapical lesions. **Scand. Dent. J.**, v.17, p.85-93, 1993.
- 86 KADO et al. Nonsurgical root canal treatment in single or múltiple visits: clinical evaluation of the pos-operative pain rate. **J. Endod.**, Baltimore, v.25, p.302, 1999 (Abstract).
- 87 KAISER, H.J. Management of wide open canals with calcium hydroxide. Read beodrethe American Association of Endodontics, Washington, 1964, apud ANTHONY, D.R.; GORDON, T.M.; Del RIO, C.E. The effect of three vehicles oh the pH of calcium hydroxide. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.54, p.560-565, 1982.
- 88 KAKEHASHI, S.; STANLEY, H.R.; FITZGERALD, R.J. The effects of surgical exposures of dental pulps in germ free and conventional laboratory rats. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.20, n.3, p.340-349, Sept, 1965.
- 89 KANE, A.W. et al. Importance of the number of tretament sessions in the sucess of root canal therapy. **Dakar Med.**, v.44, n.1, p.109-113, 1999.
- 90 KAPLAN, A.E. et al. Antimicrobial effect of six endodontic sealers: an in vitro evaluation. **Endod. Dent. Traumatolol.**, Copenhagen, v.15, n.1, p.42-45, 1999.

- 91 KATEBZADEH, N.; HUPP, J.; TROPE, M. Radiographic evaluation of periapical repair following obturation of infected root canals in dogs. **J. Endod.**, Baltimore,. v.24, p.298, 1998 (Abstract Pr 33).
- 92 KATEBZADEH, N.; HUPP, J.; TROPE, M. Histological periapical repair after obturation of infected root canals in dogs. **J. Endod.**, Baltimore,. v.25, 364-368, 1999.
- 93 KATEBZADEH, N.; SIGURDSSON, A.; TROPE, M. Radiographic evaluation of periapical healing after obturation of infected root canals: an in vivo study. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.33. p.60-66, 2000.
- 94 KONTAKIOTIS, E.M.; NAKOU, M.; GEORGOPOULOU, M. In vitro study of the indirect action of calcium hydroxide on the anaerobic flora of the root canal. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.28, p.285-9, 1995.
- 95 KUTTLER, Y. **Endodontia Prática**. México. Alpha. p.217-219, 1961.
- 96 LAGE-MARQUES, J.L. et al. Avaliação da velocidade de dissociação iônica do hidróxido de cálcio associado a diferentes veículos. **Rev. Odontol. Univ. São Paulo, São Paulo**, v.8, p.81-87, 1994.
- 97 LAI, C.C. et al. Antimicrobial activity of four root canal sealers against endodontic pathogens. **Clin. Oral Investig.**, Berlin, v.5, n.4, 236-239, 2001.
- 98 LANDERS, R.R.; CALHOUN, R.L. One appointment endodontic therapy: an opinion survey. **J. Endod.**, Baltimore, v.6, p.799-801, 1980.
- 99 LEAL, J.M. Preparo dos canais radiculares. Meios mecânicos: instrumentação clássica ou convencional. In: LEONARDO, M.R.; LEAL, J.M. **Endodontia: tratamento de canais radiculares**. 3ªed. São Paulo: Ed. Médica Panamericana, 1998. p.367-388.

- 100 LEAL, J.M.; LEONARDO, M.R.; LEONARDO, R.T. Obturação dos canais radiculares. Técnicas convencionais. In:LEONARDO, M.R.; LEAL, J.M. **Endodontia: tratamento de canais radiculares**. 3ªed. São Paulo: Panamericana, 1998, p.607-624.
- 101 LEONARDO, M.R. **Contribuição para o estudo da reparação apical e periapical pós-tratamento de canais radiculares**. 1973. 126f. Tese (Livre Docência em Endodontia) Faculdade de Farmácia e Odontologia de Araraquara, Araraquara, 1973.
- 102 LEONARDO, M.R.; HOLLAND, R. Healing process after vital pulp extirpation and immediate root canal filling with calcium hydroxide. Histological study in human teeth. **Rev. Fac. Odont. Araçatuba**, v.3, n.2, p. 159-65, 1974.
- 103 LEONARDO, M.R.; ARAÚJO, C.H.; MENDES, A.J.D. Contribuição para o emprego de pastas a base hidróxido de cálcio na obturação de canais radiculares. Estudo de propriedades físicas, químicas e biológicas-Parte I. **Rev. Fac. Farm. Odontol. Araraquara**, Araraquara, v.10, p. 125-135, 1976.
- 104 LEONARDO, M.R. et al. Hidróxido de cálcio em Endodontia: avaliação da alteração do pH e da liberação de íons cálcio em produtos endodônticos à base de hidróxido de cálcio. **RGO**, Porto Alegre, p.69-72, 1992.
- 105 LEONARDO, M.R. et al. Safe and easy way to use calcium hydroxide as a temporary dressing. **J. Endod.**, Baltimore, v.19, p.319-320, 1993.
- 106 LEONARDO et al. Determinação de íons Ca^{+2} , pH e solubilidade de pastas à base de hidróxido de cálcio contendo PMC e PMCC. **Rev. Bras. Odontol.**, Rio de Janeiro, v.50, n.1, p.5-10, 1993.

- 107 LEONARDO, M.R. et al. Penetrabilidade do “curativo de demora” no sistema de canal radicular. Avaliação de diferentes produtos. **RGO**, v.41, p.199-203, 1993.
- 108 LEONARDO, M.R. et al. Effect of intracanal dressing on repair and apical bridging of teeth with incomplete root formation. **Endod. Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v.9, n.1, p.25-30, 1993.
- 109 LEONARDO, M.R. et al. Histological evaluation of therapy using a calcium hydroxide dressing for teeth with incompletely formed apices and periapical lesions. **J. Endod.**, Baltimore, v.19, p.348-352, 1993.
- 110 LEONARDO et al. Radiographic and microbiologic evaluation of post-treatment apical and periapical repair of root canals of dog’s teeth with experimentally induced chronic lesion. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.78, p.232-238, 1994.
- 111 LEONARDO et al. Histopathological observations of periapical repair in teeth with radiolucent areas submitted to two different methods of root canal treatment. **J. Endod.**, Baltimore, v.21, p.137-141, 1995.
- 112 LEONARDO, M.R.; LEAL, J.M. **Endodontia: tratamento de canais radiculares**. 3.ed. São Paulo: Ed. Panamericana, 1998. 902p.
- 113 LEONARDO, M.R.; LEONARDO, R.T. Neutralização progressiva (coroa/ápice) do conteúdo séptico-tóxico do canal radicular. In: LEONARDO, M.R.; LEAL, J.M. **Endodontia: tratamento de canais radiculares**. 3ªed. São Paulo: Ed. Panamericana, 1998. cap14, p.317-332.

- 114 LEONARDO, M.R. et al. Filosofia de tratamento de canais radiculares. Necropulpectomia: conceituação. In: LEONARDO, M.R., LEAL, J.M. **Endodontia: tratamento de canais radiculares**. 3. ed. São Paulo: Ed. Panamericana, 1998. p.127-57.
- 115 LEONARDO, M.R. et al. Tissue response to an epoxy resin-based root canal sealer. **Endod. Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v.15, n.1, p.28-32, Feb. 1999.
- 116 LEONARDO, M.R. Release of formaldehyde by 4 endodontic sealers. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol Endod.**, St. Louis, v.88, n.2, p.221-225, Aug, 1999.
- 117 LEONARDO, M.R. et al. In vitro evaluation of antimicrobial activie of sealers and pastes used in endodontics. **J. Endod.**, Baltimore, v. 26, p.391-394, July, 2000.
- 118 LEONARDO, M.R. et al. Calcium hydroxide root canal dressing. Histopathological evaluation of periapical repair at different time periods. **Braz. Dent. J.**, Ribeirão Preto, v.13, n.1, p.17-22, 2002.
- 119 LEONARDO, M.R. Evaluation of bacterial biofilm and microrganisms on the external root surface of human teeth. **J. Endod.**, Baltimore, v.28, n.12, p.815-818, Dec. 2002.
- 120 LEONARDO, M.R. et al. Apical and periapical repair of dogs teeth with periapical lesions after endodontic treatment and different root canal sealers. **Pesq. Odontol. Bras.**, São Paulo, v.17, n.1, p.69-74, 2003.
- 121 LEONARDO, R.T. et al. Estudo da ação antibacteriana do preparo biomecânico e do curativo de demora em dentes molares com necrose pulpar e radiolucidez periapical. **Rev. Soc. Brás. Estomatol.**, v.4, 1999. (no prelo).

- 122 LEONARDO, R.T. et al. Avaliação clínica e radiográfica do tratamento endodôntico de dentes molares permanentes portadores de polpa necrótica e radiolucidez periapical. **Rev. Soc. Brás. Estomatol.**, v.4, 1999 (no prelo).
- 123 LOPES, H.P.; COSTA FILHO, A.; JONES JR., J. O emprego do hidróxido de cálcio associado ao azeite de oliva. **RGO**, Porto Alegre, v.4, p.306-313, 1986.
- 124 LOPES, H.P. et al. Mechanical stirring of smear layer removal: influence of the chelating. **Braz. Endod. J.**, Goiânia, v.1, p.52-55, 1996.
- 125 MADER, C.L.; BAUMGARTNER, J.C.; PETERS, D.D. Scanning electron microscopic investigation of the smear layer on root canal walls. **J. Endod.**, Baltimore, v.10, p.477-83, 1984.
- 126 MATTOS, A.F.R. **Avaliação radiográfica e histopatológica do reparo apical e periapical de dentes de cães com necrose pulpar e reação periapical experimentalmente induzida. Efeito da neutralização e do curativo de demora.** 2001. 348f. Tese. (Mestrado em Endodontia) Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista, Araraquara 2001.
- 127 MENEZES, M.M. et al. In vitro evaluation of the effectiveness of irrigants and intracanal medicaments on microorganisms within root canals. **Int. End. J.**, Oxford, v.37, n.5, p.311-319, 2004.
- 128 MICKEL, A.K.; NGUYEN, T.H.; CHOGLE, S. Antimicrobial activity of endodontic sealers on *Enterococcus faecalis*. **J. Endod.**, Chicago, v.29, n.4, p.257-258, Apr. 2003.
- 129 MILETIC, I. et. al. Bacterial and fungal microleakage of AH26 and AH Plus root canal sealers. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.35, p.428-432, 2002.

- 130 MILETIC, I. et al. Examination of citotoxicity and mutagenicity of AH26 and AH Plus sealers. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.36, p.330-335, 2003.
- 131 MILLER, W.D. An introduction to the study of the bacteriopathology of the dentalpulp. **Dent. Cosmos**, Philadelphia, v.36, p.505-528, 1894 apud SUNDQVIST, G. Taxonomy, ecology and pathogenicity of the root canal flora. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.78, p.522-530, 1994.
- 132 MIYASAKI et al. Postoperative pain after root canal treatment in symptomatic nonvital teeth. **J. Endod.**, Baltimore, v.25, p.298, 1999 (Abstract 2).
- 133 MOENNING, J.E.; NELSON, L.L.; KOHLER, R.B. The microbiology and chemotherapy of odontogenic infections. **J. Oral Maxillofac. Surg.**, Philadelphia, v.47, p.976-85, 1989.
- 134 MOLANDER, A. Evaluation of the antibacterial potential of tetracycline or erythromycin mixed with calcium hydroxide as intracanal dressing against *Enterococcus faecalis* in vivo. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, vol. 96, n.6, p.744-750, 2004.
- 135 MOLLER, A.J.R. et al. Influence of periapical tissues of indigenous oral bacteria and necrotic pulp tissue in monkeys. **Scand. J. Dent. Res.**, Copenhagen, v.89, p.475-84, dec, 1981.
- 136 MORRIER, J.J. et.al. Antimicrobial activity of Ca(OH)₂ dental cements: an in vitro study. **J. Endod.**, Baltimore, v.29, n.1, p.51-53, Jan. 2003.
- 137 MORSE, D.R. Endodontic microbiology in the 1970s. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.14, p.69-79, 1981.

- 138 MOTTA, A.G.; BARROS, M.B.L.G.; CUNHA, M.M. Avaliação do pós-operatório no tratamento endodôntico em uma ou duas consultas. **Rev. Bras. Odontol.**, Rio de Janeiro, v.43, p.30-34, 1986.
- 139 MULHERN, J.M. et al. Incidence of postoperative pain after one-appointment endodontic treatment of asymptomatic pulpal necrosis in single-rooted teeth. **J. Endod.**, Baltimore, v.8, p.370-375, 1982.
- 140 NELSON FILHO, P.N. **Avaliação da resposta inflamatória, após injeção de diferentes pasta à base de hidróxido de cálcio, no tecido conjuntivo subcutâneo e na cavidade peritoneal de camundongos isogênicos.** 1996. 144f. Dissertação (Mestrado em Odontopediatria) – faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 1996.
- 141 NELSON FILHO, P. et al. Radiographic evaluation of effect of endotoxin (LPS) plus Calcium Hydroxide on apical and periapical tissues of dogs. **J. Endod.**, Baltimore, v.28, n.10, p. 694-696, Oct. 2002.
- 142 NERWICH, A. et al. pH changes in root dentin over a 4-week period root canal dressing with calcium hydroxide. **J. Endod.**, Baltimore, v.19, p.302-306, 1993.
- 143 NETO, A.P. **Métodos de indução experimental de lesões periapicais em cães. Avaliação microbiológica e radiográfica.** 2002. 199f. Tese (Mestrado em Endodontia) Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2002.
- 144 NIKOLAUS, B.E.; WAYMAN, B.E.; ENCINAS, E. The bactericidal effect of citric acid and sodium hypochlorite on anaerobic bacteria. **J. Endod.**, Baltimore, v.14, p.31-34, 1988.
- 145 OLIET, S. Single-visit endodontics: a clinical study. **J. Endod.**, Baltimore, v.9, p. 147-152, 1983.

- 146 OTOBONI FILHO, J.A. **Processo de reparo de dentes de cães com lesão periapical após tratamento endodôntico em uma ou duas sessões. Influência do tempo de curativo de demora e do tipo de material obturador.** 2000. 336f. Tese (Livre-Docência) Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2000.
- 147 PAJARI, U. et al. Evaluation of Gram's method of staining for the prognosis of root canal treatment in non-vital dental pulps. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, Oxford, v.76, p.91-96, 1993.
- 148 PERKRHUN, R.B. The incidence of failure following single-visit in endodontic therapy. **J. Endod.**, v.12, p.68-72, 1986.
- 149 PETERS, L.B. et al. Viable bacteria in root dentinal tubules of teeth apical periodontitis. **J. Endod.**, Baltimore, v.27, n.2, p.76-81, Feb. 2001.
- 150 PITT FORD, T.R. The effects on the periapical tissues of bacterial contamination of the filled root canal. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.15, p.16-22, 1982.
- 151 PITT FORD, P.R. The radiographic detection of periapical lesions in dogs. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.57, p.662-669, 1984.
- 152 POLISELI NETO, A.P.N. **Métodos de indução experimental de lesões periapicais em cães. Avaliação microbiológica e radiográfica.** 2002. 199f. Tese (Mestrado em Endodontia) Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista, Araraquara 2002.
- 153 QUALTROUGH, A.J.; WHITWORTH, J.M.; DUMMER, P.M. Preclinical endodontology: an international comparison. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.32, n.5, p.406-414, 1999.

- 154 RASQUIN, L.C. **Avaliação histopatológica da reparação apical e periapical em dentes de cães portadores de lesão periapical crônica, experimentalmente induzida, após tratamento de canais radiculares e obturação com três cimentos à base de hidróxido de cálcio.** 1997. 196f. Tese (Mestrado em Endodontia) Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual paulista, Araraquara, 1997.
- 155 REIT, C.; DAHLÉN, G. Decision making analysis of endodontic treatment strategies in teeth with apical periodontitis. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.21, p.291-299, 1988.
- 156 RIBEIRO, F.C. **Distribuição das bactérias nas estruturas mineralizadas dos dentes com necrose pulpar e granuloma apical.** 1997, 172p. Tese (Mestrado em Endodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, Bauru, 1997.
- 157 ROACH, R.P.; HATTON, J.F.; GILLESPIE, M.J. Prevention of the ingress of a known virulent bacterium into the root canal system by intracanal medications. **J. Endod.**, Baltimore, v.27, n.11, p.657-660, 2001.
- 158 ROANE, J.B.; DRYDEN, J.A.; GRIMES, E.W. Incidence of postoperative pain after single and multiple visit endodontic procedures. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.55, p.68-72, 1983.
- 159 ROÇAS, I.N.; SIQUEIRA Jr., J.F.; SANTOS, K.R. Association of *Enterococcus faecalis* with different forms of periradicular diseases. **J. Endod.**, Chicago, v.30, n.5, p.315-320, May 2004.
- 160 SAFAVI, K.; SPANGBERG, W.; LANGELAND, K. Root canal dentinal tubule disinfection. **J. Endod.**, Baltimore, v.16, p. 207-210, 1990.

- 161 SAFAVI, K.E.; NAKAYAMA, T.A. Influence of mixing vehicle on dissociation of calcium hydroxide in solution. **J. Endod.**, Baltimore, v.19, n.11, p.76-78, Nov. 2000.
- 162 SALEH, I.M. et al. Survival of *Enterococcus faecalis* in infected dentinal tubules after root canal filling with different root canal sealers in vitro. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.37, n.3, p.193-198, 2004.
- 163 SALGADO, A.A.M. **Cimentos obturadores. Avaliação histopatológica da reparação apical e periapical após tratamento de canal radicular de dentes de cães com necrose pulpar e lesão periapical experimentalmente induzida.** 2001. 168f. Tese (doutorado em Endodontia). Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2001.
- 164 SCHWARTZ, S.F.; FOSTER, J.K. Roentgenographic interpretation of experimentally produced bony lesions. Part I. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v. 32, p. 606-12, 1971.
- 165 SEN, B.H.; PISKIN, B. DERMIRCI, T. Observation of bacteria and fungi in infected root canals and dentinal tubules by SEM. **Endod. Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v.11, p.6-9, 1995.
- 166 SHABAHANG, S. Et al. A comparative study of root end induction using osteogenic protein-1, calcium hydroxide and mineral trioxide aggregate in dogs. **J. Endod.**, Baltimore, v.25, p.1-5, 1999.
- 167 SHOVELTON, D.S. The presence and distribution of microorganisms within non-vital teeth. **Br. Dent. J.**, London, v.17, p.101-107, 1964.

- 168 SILVA, L.A.B. **Rizogênese incompleta – Efeitos de diferentes pastas à base de hidróxido de cálcio na complementação radicular e na reparação periapical em dentes de cães – Estudo histológico.** 1988. 168f. Tese (Mestrado em Odontopediatria) Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 1988.
- 169 SILVA, L.A.B. **Rizogênese incompleta – Efeito dos curativos de “demora” e “expectante”, no tratamento de canais radiculares de dentes de cães com reação periapical crônica. Avaliação radiográfica e histopatológica.** 1991. 193f. Tese (Doutorado em Odontopediatria) Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 1991.
- 170 SILVA, L.A.B. **Cimentos obturadores de canal radicular à base de hidróxido de cálcio – avaliação histopatológica do reparo apical e periapical em dentes de cães, da resposta inflamatória em tecido subcutâneo e da migração celular em cavidade peritoneal de camundongos. Análise do pH, concentração de cálcio total e condutividade.** 1995. 191f. Tese (Livre-Docência) Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1995.
- 171 SILVA, L.A.B. et al. Effect of Calcium Hydroxide on bacterial Endotoxin “in vivo”. **J. Endod.**, Baltimore, v.28, n.2, p.94-98, Feb. 2002.
- 172 SILVEIRA, F.F. **Efeito do tempo de ação do curativo de demora à base de hidróxido de cálcio, utilizado em canais radiculares de dentes de cães com lesão periapical induzida. Análise histopatológica e microbiológica.** 1997. 218f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 1997.
- 173 SIQUEIRA JR., J.F.; LOPES, H.P. Mechanism of antimicrobial activity of calcium hydroxide: a critical review. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.32, p.361-369, 1999.

- 174 SIQUEIRA, JR. Efeitos antibacterianos de um novo medicamento – o óleo ozonizado – comparados às pastas de hidróxido de cálcio. **Rev. Bras. Odontol.**, Rio de Janeiro, v.57, n.4, p.252-256, jul/ago, 2000.
- 175 SIQUEIRA JR., J.F. Patterns of microbial co0lonization in pramary root canal infections. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.93, n.2, p.174-178, Feb. 2002.
- 176 SIQUEIRA Jr., J.F.; ROÇAS, I.N. Polymerase chain reaction-based analysis of microorganisms associated with failed endodontic treatment. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, St. Louis, v.97, n.1, p.85-94, Jan. 2004.
- 177 SJÖGREN, U.; SUNDQVIST, G. Bacteriological evaluation of ultrasonic root canal instrumentation. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.63, p.366-70, 1987.
- 178 SJÖGREN, U. et al. Extensive bone loss associated with periapical infection with *Bacteroides gengilvalis*: a case report. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.23, p.254-262, 1990.
- 179 SJÖGREN, U. et al. The antimicrobial effect of calcium hydroxide as a short-term intraccanl dressing. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.24, p.119-125, 1991.
- 180 SJÖGREN, U. et al. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.30, p.297-306, 1997.

- 181 SOARES, J.A. **Estudo microbiológico dos canais radiculares, histopatológico e histobacteriológico dos tecidos apicais e periapicais e periapicais, em função do preparo biomecânico e de dois curativos de demora à base de hidróxido de cálcio, utilizados em dois períodos de avaliação, no tratamento endodôntico de dentes de cães, com reação periapical crônica induzida.** 1999. 455f. Tese (Mestrado em Endodontia)-Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 1999.
- 182 SOARES, J.A. et al. Tratamento endodôntico em sessão única de dentes com polpa necrótica e áreas radiolúcidas periapicais. **Rev. CROMG**, Belo Horizonte, v.6, p.177-183, 2000.
- 183 SOARES, J.A.; CESAR, C.A.S. Tratamento endodôntico de dentes com polpa necrótica e radiolucidez peripical, assintomáticos, em uma ou múltiplas sessões. Avaliação de incidência de dor pós-operatória, v.5, 2001. (No Prelo).
- 184 SOARES, J.A. et al. Soluções irrigadoras versus dor após endodontia em sessão única em dentes com patologias periapicais. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, v.55, p.125-129, 2001.
- 185 SOARES, J.A. **Avaliação microbiológica, histopatológica e histomicrobiológica de dentes de cães com reação periapical crônica induzida, após preparo biomecânico automatizado e aplicação de curativos de demora à base de hidróxido de cálcio.** 2003. 646f. Tese (Doutorado em Endodontia) Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2003.
- 186 SOLTANOFF, W.; MONTCLAIR, N.J. A comparative study of the single-visit and the multiple-visit endodontic procedure. **J. Endod.**, Baltimore, v.4, p.278-81, 1978.

- 187 SOUTHARD, D.W.; ROONEY, T.P. Effective one-visit therapy for the acute periapical abscess. **J. Endod.**, Baltimore, v.10, p.580-583, 1984.
- 188 SOUZA, V. et al. Tratamento não cirúrgico de dentes com lesões periapicais. **RGO**, Porto Alegre, v.46, p.39-46, 1989.
- 189 SPANGBERG, L.S.W. Evidence based endodontics: the one-visit treatment idea. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. End.**, St. Louis, v.91, n.6, p.617-618, 2001.
- 190 STASHENKO, P. The role of immune cytokines in the pathogenesis of periapical lesions. **Endod. Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v.6, p.89-96, 1990.
- 191 STASHENKO, P.; YU, S.M.; WANG, C.Y. Kinetics of immune cell and bone resorptive responses to endodontic infections. **J. Endod.**, Baltimore, v.18, n.9, p.422-426, Sept, 1992.
- 192 STUART, K.G. et al. The comparative antimicrobial effect of calcium hydroxide. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.72, p.101-4, 1991.
- 193 SUNDQVIST, G. **Bacterial studies of necrotic pulps**. Sweden, 1976. Dissertation n.7, Umea University Odontological apud MORSE, D.R. Endodontic microbiology in the 1970s. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.14, p.69-79, 1981.
- 194 SUNDQVIST, G. Ecology of the root canal flora. **J Endod.**, Baltimore, v.18, p.427-433, 1992.
- 195 SUNDQVIST, G. Taxonomy, ecology, and pathogenicity of the root canal flora. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.78, p.522-30, oct, 1994.

- 196 SUNDQVIST, G. et al. Microbiologic analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.85, p.86-93, 1998.
- 197 SYDNEY, G.B.; ESTRELA, C. Influence of root canal preparation on anaerobic bacteria in teeth with asymptomatic apical periodontitis. **Braz. Endod. J.**, Goiania, v.1, p.7-10, 1996.
- 198 TANI-ISHII, N. et al. Changes in root canal microbiota during the development of rat periapical lesions. **Oral Microbiol. Immunol.**, Copenhagen, v.9, p.129-135, 1994.
- 199 TANOMARU FILHO, M. **Comportamento dos tecidos apicais e periapicais de dentes de cães portadores de reação periapical crônica em função da técnica de neutralização do conteúdo séptico-tóxico e do cimento obturador empregado no tratamento endodôntico. Avaliação radiográfica e histológica.** 1996. 296f. Tese (Doutorado em Endodontia) Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 1996.
- 200 TANOMARU FILHO, M. et al. Effect of different root canal sealers on periapical repair of teeth with chronic periradicular periodontitis. **Int. Endod. Journal**, Oxford, v.31, p.85-89, 1998.
- 201 TANOMARU FILHO, M.; LEONARDO, M.R.; SILVA, L.A. Effect of irrigating solution and calcium hydroxide root canal dressing on the repair of apical and periapical tissues of teeth with periapical lesion. **J. Endod.**, Baltimore, v.28, n.4, p.295-299, 2002.
- 202 TANOMARU, J.M.G. et al. Effect of different irrigations and calcium hydroxide bacterial LPS. **Int. Endod. Journal**, Oxford, v.36, n.11, p.733-739, 2003.

- 203 THÉ, S.D. The solvent action of sodium hypochlorite on fixed an unfixed necrotic tissue. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.47, p.558-561, 1979.
- 204 TORABINEJAD, M. et al. Inflammatory and immunological aspectsa of the patogénesis of human periapical lesions. **J. Endod.**, Baltimore, v.11, p.479-88, 1985.
- 205 TRONSTAD, L.; BARNET, F.; CERVONE, F. Periapical bacterial plaque in teeth refractory to endodontic treatment. **Endod. Dent. Traumatol.**, v.6, p.73-7, 1990.
- 206 TROPE, M. Flare up rate of single-visit endodontics. **Int. Endod. Journal**, Oxford, v.24., p.24-27, 1991.
- 207 TROPE, M.; DELANO, E.O.; ORSTAVK, D. Endodontic treatment of teeth with periodontitis: single visit versus multivisit treatment. **J. Endod.**, Baltimore, v.25, p.345-350, 1999.
- 208 VALERA, M.C.; REGO, J.M.; JORGE, A.O.C. Effect of sodium hypochlorite and five intracanal medications on a *Candida albicans* in root canals. **J. Endod.**, Baltimore, v.27, n.6, p.401-403, June 2001.
- 209 VAN WINKELHOFF, A.J. et al. *Porphyromonas* (Bacteróides) *endodontalis*: its role in endodontal infections. **J. Endod.**, Baltimore, v.18, p. 431-4, 1992.
- 210 WADA, M. Clinical study of refractory apical periodontitis treated by apicetomy part I. Root canal morphology of resected apex. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.31, p.53-56, 1998.

- 211 WALTON, R.E.; ARDJAMAND, K. Histological evaluation of the presence of bacteria in induced periapical lesions in monkeys. **J. Endod.**, Baltimore, v.18, p.216-221, 1992.
- 212 WALTON, R.E.; RIVERA, E.M. Cleaning and shaping. In: WALTON, R.E.; TORABINEJAD, M. **Principles and practice of endodontics**. 2ªed., Philadelphia:Saunders, 1996.
- 213 WEIGER,R; ROSENDAHL, R.; LÖST, C. Influence of calcium hydroxide intracanal dressing on the prognosis of theeth with endodontically induced periapical lesion. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.33, p.219-226, 2000.
- 214 WEST, J.D.; ROANE, J.B.; GOERIG, A.C. Limpeza e modelagem do sistema de canais radiculares. In: COHEN, S.; BURNS, R.C. **Caminhos da polpa**. 6ªed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.
- 215 WILLERSHAUSEN, B. et al. Citotoxicity of root canal filling to three different human cell lines. **J. Endod.**, Baltimore, v.26, n.12, p.703-707, 2000.
- 216 WOLCH, I. One appointment endodontic treatment. **J. Can. Dent Assoc.**, Toronto, v.41, p.613-5, 1975.
- 217 WU, M.K., MOORER, W.R., WESSELINK, P.R. Capacity of anaerobic bacteria enclosed in a simulated root canal to induce inflammation. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.22, p.269-77, nov, 1989.
- 218 YAMASAKI et al. Endotoxin and gram-negative bacteria in the rat periapical lesions. **J. Endod.**, Baltimore, v.18, n.10, p.501-504, 1992.

- 219 YAMASHITA, J.C. **Avaliação da microbiota e da reparação apical e periapical após preparo biomecânico de canais radiculares com diferentes soluções irrigadoras, em dentes de cães com lesão periapical crônica.** 2004, 197p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia, Campus de Araraquara, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara, 2004.
- 220 YANG, S.F. et al. Anaerobic tissue-dissolving abilities of calcium hydroxide and sodium hypochlorite. **J. Endod.**, Baltimore, v.21, p.613-616, 1995.
- 221 ZANONI, E.M.S. **Efeito de curativos de demora a base de hidróxido de cálcio sobre os tecidos apicais e periapicais em dentes de cães, após biopulpectomia. Análise histopatológica.** 1993. 192f. Dissertação (Mestrado em Endodontia) – Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista. Araraquara, 1993.
- 222 ZMENER, O. et al. Sealing properties of a new epoxy resin root-canal sealer. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.30, n.5, p.332-334, Sept, 1997.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CÂMPUS DE ARARAQUARA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

Rua Humaitá, 1680 – CEP 14801-903 – Caixa Postal 331 Fax (0xx16) 222-4823 – Araraquara – SP
Fone: (0xx16) 201-6431 - e-mail: diretor@foar.unesp.br / home page: <http://www.foar.unesp.br>
Comitê de Ética na Experimentação Animal - CEEA

Araraquara, 05 de novembro de 2002

Ofício CEEA-FO/Ar. nº 46/2002

Senhor(a) Pesquisador(a):

O Comitê de Ética em Experimentação Animal-CEEA da Faculdade de Odontologia de Araraquara, reunido em 29/10/2002, após a avaliação final do Projeto de sua responsabilidade intitulado *"Influência do curativo de demora à base de hidróxido de cálcio no reparo dos tecidos apicais e periapicais de dentes sem vitalidade pulpar com ou sem lesão periapical visível radiograficamente. Estudo em dentes de cães"*, considerou-o **APROVADO**, devendo o **relatório final** ser apresentado em **setembro/2004**.

Atenciosamente,


Prof. Dr. JONI AUGUSTO CIRELLI
Coordenador do CEEA

Ao
Prof. Dr. MÁRIO TANOMARU FILHO
DD. Pesquisador Responsável
Nesta