

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO

**MATERIAIS OBTURADORES: RESPOSTA TECIDUAL APÓS
BIOPULPECTOMIA EM DENTES DE CÃES**

OLÍVIA SANTOS DE OLIVEIRA VERARDO

Ribeirão Preto
2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

OLÍVIA SANTOS DE OLIVEIRA VERARDO

**MATERIAIS OBTURADORES: RESPOSTA TECIDUAL APÓS
BIOPULPECTOMIA EM DENTES DE CÃES**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Odontologia - Área de Concentração: Odontopediatria

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Aldevina Campos de Freitas

Ribeirão Preto
2009

Verardo, Olívia Santos de Oliveira

Materiais Obturadores: Resposta tecidual após biopulpectomia em dentes de cães. Ribeirão Preto.

78p. : il. ; 29cm

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Odontopediatria.

Orientadora: Freitas, Aldevina Campos

Palavras-chave: 1. Calen[®], 2. EndoREZ[™], 3. Sealapex[®], 4. Óxido de zinco e eugenol, 5. Biopulpectomia.

OLÍVIA SANTOS DE OLIVEIRA VERARDO

**MATERIAIS OBTURADORES: RESPOSTA TECIDUAL APÓS
BIOPULPECTOMIA EM DENTES DE CÃES**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de
Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para
obtenção do Grau de Mestre em Odontopediatria.

Data da defesa: ___/___/___

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

DADOS CURRICULARES

OLÍVIA SANTOS DE OLIVEIRA VERARDO

NASCIMENTO	22/06/1958
FILIAÇÃO	RENATO SANTOS DE OLIVEIRA MARIA SANTOS DE OLIVEIRA
1979-1982	CURSO DE GRADUAÇÃO - FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARAÇATUBA/UNESP
2005-2007	CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ODONTOPEDIATRIA - ASSOCIAÇÃO ODONTOLÓGICA DE RIBEIRÃO PRETO
2007-2009	CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO (MESTRADO) EM ODONTOLOGIA – ÁREA DE ODONTOPEDIATRIA - FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO - USP

DEDICO ESTE TRABALHO

A **DEUS**, fonte de vida e de toda sabedoria, que me concedeu o privilégio de iniciar e concluir este curso de mestrado, capacitando-me, sustentando-me e colocando em meu caminho as pessoas certas para que eu pudesse concretizar este trabalho.

*Onde quer que olho Te vejo,
Ó Deus, admiro Tuas obras e
Te reconheço em mim.*

"Metastasio"

Aos meus pais, **Renato Santos de Oliveira** e **Maria Santos de Oliveira**, exemplo de vida, de honestidade, de caráter, de sabedoria, de força de vontade, carinho, amor e compreensão. Nunca pouparam esforços para engrandecimento de seus filhos, incentivando e estimulando-nos em nossos estudos. Sou eternamente grata por tudo que fizeram e fazem por nós. Obrigada. Amo vocês.

Ao meu esposo, **Cavalheiro Verardo Neto** e aos meus amados filhos, **Lucas de Oliveira Verardo** e **Patrícia M. de Oliveira Verardo**, pelo amor, carinho e compreensão. Obrigada por entenderem minha ausência, participarem dos meus sonhos, me apoiarem para realizá-los e por toda colaboração. Esta conquista é nossa.

Aos meus irmãos, **Marlene Santos de Oliveira**, **Renato Santos de Oliveira Filho**, **Donizette Santos de Oliveira**, **José Santos de Oliveira**, **Gabriel Santos de Oliveira**, a todos meus queridos parentes e amigos, pela colaboração, carinho e incentivo.

MEUS AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, **Prof^á. Dr^a. Aldevina Campos de Freitas**, exemplo de humildade e dedicação, pela maneira sãbia e paciente como guia e ensina seus alunos. Muito obrigada pelo apoio, carinho e amizade que sempre me dedicou e pelo valioso auxílio neste trabalho.

À **Prof^á. Dr^a. Lêa Assed Bezerra da Silva**, pelo incentivo, confiança e consideração. Obrigada pelos seus ensinamentos, pelo exemplo de dedicação, seriedade no trabalho, ensino e pesquisa. Sempre me lembrarei de sua ajuda e presença nesta pesquisa que foram fundamentais. Deixo expresso minha eterna gratidão, admiração e respeito.

Ao **Prof. Daniel Silva Herzog Flores**, exemplo de ser humano e mestre. Obrigada pelos seus ensinamentos, amizade, alegre convivência e pela valiosa colaboração na execução experimental deste trabalho.

Ao **Prof. Dr. Paulo Nelson Filho**, pelo carinho, incentivo e apoio. Obrigada pelo auxílio neste trabalho, pelo seu exemplo de amor e dedicação em seus ensinamentos. Expresso minha admiração e respeito.

À **Prof^á. Dr^a. Alexandra Mussolino de Queiroz**, obrigada pelo carinho e atenção. Seus ensinamentos, dedicação e amor ao próximo são um exemplo. Obrigada pela colaboração neste trabalho.

Ao **Prof. Dr. Mário Roberto Leonardo**, grande mestre e pesquisador, pelos seus ensinamentos, carinho e amizade. Obrigada pela colaboração e incentivo. Deixo expresso minha admiração e respeito.

À **Prof^á. Dr^a. Maria Cristina Borsatto**, **Prof^á. Dr^a. Kranya Victoria Diaz Serrano** e **Prof^á. Dr^a. Raquel Assed Bezerra da Silva**, pelos ensinamentos, amizade e pela colaboração valiosa para meu aprendizado.

À **Dr^a Gisele Faria**, e **Carolina Paes Torres Mantovani**, pelos ensinamentos, amizade e carinho.

À **Prof^a. Dr^a. Maria Conceição Pereira Saraiva**, pela orientação na elaboração da análise estatística. Obrigada pela disponibilidade de ajudar, pela amizade e atenção dispensadas.

Ao **Dr. Milton Santamaria Jr.**, pelo auxílio prestado, amizade e atenção.

Aos professores do Departamento da Clínica Infantil, Odontologia Preventiva e Social, da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, **Adilson Thomazinho**, **Aldevina Campos de Freitas**, **Alexandra Mussolino de Queiroz**, **Gisele Faria**, **Raquel Assed Bezerra da Silva**, **José Tarcísio de Lima Ferreira**, **Kranya Victoria Díaz Serrano**, **Lêa Assed Bezerra da Silva**, **Maria Bernadete Sasso Stuaní**, **Maria Cristina Borsatto**, **Miriam Aiko Nakame Matsumoto**, **Paulo Nelson Filho** e **Sada Assed**, pelo carinho e atenção com que me acolheram.

Aos amigos, **Cristina Bueno Brandão**, **Edécio Garcia Júnior**, **Carolina de Souza Guerra**, que me incentivaram a ingressar neste curso de mestrado, nesta fase da minha vida. Obrigada pelo estímulo, por acreditarem em mim, pelo carinho, amizade e colaboração.

À amiga, **Marcela Perdiza**, pelo seu otimismo naqueles momentos mais difíceis, sempre me dizendo "Tudo vai dar certo". Obrigada pela sua valiosa amizade, ajuda, apoio, carinho e paciência.

Aos amigos e colegas de Pós-Graduação, **Ana Paula Ramos Bernardes da Silva**, **Cristina Bueno Brandão**, **Giselle de Angelo Souza Leite**, **Lourdes Yanissely Garcia Olmedo**, **Marcela Perdiza**, **Marta M. Giamatei Contente**, **Rosângela Moraes M. Sawan**, **Taiana Melo Dias**, **Vanessa Bernardini Maldonato**, **Edécio Garcia Junior** e **Remberto Marcelo Argodoña Valdez**. Obrigada a todas vocês que me ajudaram nesta caminhada, pelo carinho, atenção e pela agradável convivência.

Aos doutorandos **Cristiane Ristum Bagatin Rossi** e **Francisco Wanderley Garcia de Paula e Silva**, pela amizade, carinho e colaboração.

À querida **Fátima Aparecida Jacinto Daniel**, pela sua amizade, pela alegre convivência e pelo seu inesquecível cafezinho.

Ao médico veterinário **Dr. Fábio R. Motta**, pela sua competência profissional, amizade e agradável convivência.

Ao **Sr. Edson Luis Mori**, auxiliar acadêmico, pela amizade e colaboração durante a execução da fase experimental desta pesquisa.

Aos funcionários do biotério, **Aldo Dias Feiteiro Junior** e **Edson Campos Rodrigues**, pela amizade, auxílio e dedicação.

Ao **Marco Antonio dos Santos**, **Fátima Aparecida Jacinto Daniel** e **Nilza Letícia Magalhães**, pelo profissionalismo na realização do processamento histológico.

Ao técnico em radiologia odontológica **Tarciso José Rodrigues Junior**, pelo seu trabalho, carinho e dedicação.

Aos funcionários, **José Aparecido Neves do Nascimento**, **Vera do Nascimento Scandelai**, **Cleber Barbosa Rita**, **Aracy Felício da Silva**, **Benedita Viana Rodrigues**, **Fátima Rizoli**, **Naqir Felício**, **Oswaldo Pinheiro**, **Renata Aparecida Fernandes**, pelo carinho, colaboração e pela agradável convivência.

Às secretárias, **Michele Cristina Leite Rovonholo** e **Filomena Leli Placciti**, pela colaboração, carinho e atenção.

Às funcionárias da seção de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, **Isabel Cristina Galino Sola** e **Regiane Cristina Moi Sacilotto**, pela colaboração, carinho e atenção.

À **Equipe Clic**, pela paciência e atenção na diagramação deste trabalho.

À **CAPES** pela bolsa concedida.

À **FAPESP**, pelo auxílio financeiro.

À Universidade de São Paulo.

À Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/USP.

E a todas as pessoas, que de algum modo contribuíram para a realização deste trabalho.

“Vivemos com o que recebemos,
mas marcamos a vida
com o que damos.”

“Winston Churchill”

RESUMO

Verardo, OSO. Materiais obturadores: Resposta tecidual após biopulpectomia em dentes de cães. [dissertação]. Ribeirão Preto (SP): Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto: FORP – Universidade de São Paulo; 2009.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a resposta tecidual em 48 pré- molares (96 raízes) de cães, após obturação dos canais radiculares com diferentes materiais. Os dentes foram submetidos à biopulpectomia, ao preparo biomecânico e divididos em oito grupos, onde os canais radiculares foram obturados com os seguintes materiais: Grupos I e V – pasta Calen[®] espessada com óxido de zinco; Grupos II e VI – cimento EndoREZ[™]; Grupos III e VII – cimento Sealapex[®], e Grupos IV e VIII – cimento de óxido de zinco e eugenol. Decorridos os períodos de 30 e 90 dias, os animais foram mortos, as peças removidas e submetidas ao processamento histopatológico. A avaliação histopatológica foi baseada nos seguintes parâmetros: intensidade do infiltrado inflamatório, espessura do ligamento periodontal, reabsorção do tecido ósseo, limte de obturação e presença ou ausência de selamento apical. Os resultados foram submetidos à análise estatística pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, com nível de significância de 5%. Com base nos resultados obtidos e considerando as condições específicas deste trabalho, pôde-se concluir que a pasta Calen[®] espessada com óxido de zinco foi o material que apresentou a melhor resposta tecidual, seguida pelos cimentos Sealapex[®] e óxido de zinco e eugenol. O cimento EndoREZ[™] apresentou resposta tecidual desfavorável .

Palavras-chave: Calen[®], EndoREZ[™], Sealapex[®], Óxido de zinco e eugenol, Biopulpectomia

ABSTRACT

Verardo, OSO. Roots Canals Filling Materials: Tissue response after pulpectomy in dog's teeth. [dissertação]. Ribeirão Preto (SP): Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto: FORP – Universidade de São Paulo; 2009.

The objective of the present work was evaluate the tissue response in 48 premolars(96 roots), of dog's teeth, after pulpectomy, with different roots canals filling materials. The teeth were submitted to the biomechanical preparation and divided in eighth groups, where the canals were filled with following materials: Groups I and V - Calen[®] paste thickened with zinc oxide; Groups II and VI - EndoREZ[™] sealer; Groups III and VII - Sealapex[®] sealer; and Groups IV and VIII – Zinc oxide and eugenol cement. After periods of 30 and 90 days, the animals were killed, the pieces reduced and submitted to the histopathological processing. The histopathological evaluation was based on the following parameters: intensity of the inflammatory infiltrate, thickness of the periodontal ligament, bone resorption, filling limit and presence or absence of sealed apical. The results were submitted to the statistical analysis by the non parametric test of Kruskal-Wallis, with significance level was 5%. Based on the results obtained in histopathological analysis and methodologies employed in the present work, it may be concluded that: Calen[®] paste thickened with zinc oxide was the material that showed the better tissue response, following by Sealapex[®] sealer and zinc oxide and eugenol cement. EndoREZ[™] sealer showed tissue response unfavorable.

Key words: Calen[®], EndoREZ[™], Sealapex[®], Zinc oxide and eugenol, Vital pulpectomy.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 PROPOSIÇÃO.....	22
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	24
4 RESULTADOS.....	31
5 DISCUSSÃO.....	48
6 CONCLUSÕES.....	58
REFERÊNCIAS.....	60
ANEXO.....	77



INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

A presença de dentes decíduos hígidos até a época normal de esfoliação é de fundamental importância para a saúde geral do paciente, pois estes desempenham funções essenciais para o desenvolvimento da criança, tais como mastigação, estética e fonética (Ribeiro et al., 1999; Silva et al., 2002), além de preservarem o espaço no arco dental para a erupção dos dentes permanentes sucessores. No entanto, mesmo com a crescente adoção de medidas preventivas, os dentes decíduos são frequentemente afetados pela doença cárie, necessitando muitas vezes de tratamento endodôntico (Rocha et al., 2008; Sari e Otke, 2008), inclusive nos casos de traumatismos dentais os quais são altamente prevalentes em crianças (Goerig e Camp, 1983; Oliveira et al., 2007).

O tratamento endodôntico de dentes decíduos foi preconizado por Gerlack, em 1932. No entanto, é um assunto bastante controverso na Odontopediatria, não havendo consenso com relação ao material e técnica ideais. O tratamento endodôntico empregado rotineiramente na prática clínica (Leonardo et al., 2005), havendo uma ampla variedade de materiais e técnicas, tanto para dentes decíduos com vitalidade, quanto com necrose pulpar (Robson, 1970; Guedes Pinto et al., 1981; Garcia-Godoy, 1987; Barr et al., 1991; Kubota et al., 1992; Sadrian e Coll, 1993; Primosch et al., 1997; Ranly e Garcia-Godoy, 2000; Barroso, 2003; Pazelli, 2003; Assed, 2005; Faria et al., 2005; Silva et al., 2006; Ruvieri et al., 2007).

Historicamente, muitas técnicas para o tratamento endodôntico de dentes decíduos eram realizadas de maneira empírica (Robson, 1970). As técnicas de pulpectomia consistiam em modificações da técnica de pulpotomia, adaptadas para o tratamento de dentes decíduos com necrose pulpar, inclusive nos casos de abscessos (Rifkin, 1980). Neste procedimento, era realizada somente a manipulação da câmara pulpar, sem a instrumentação dos canais radiculares, baseando-se quase que exclusivamente na ação bactericida e bacteriostática dos medicamentos (Foster, 1936; Benfatti e Androni, 1969; Hobson, 1970). O tricresol formalina, o paramonoclofenol canforado, o eugenol e o timol, usados de forma isolada ou associados a antibióticos, eram os medicamentos mais utilizados com essa finalidade (Guedes-Pinto, 2003). No entanto, esses medicamentos não promoviam a reparação dos tecidos apicais e periapicais (Waterhouse, 1995; Lewis, 1998).

Muitos autores contra-indicavam o tratamento endodôntico radical nos dentes decíduos, por estes apresentarem um sistema de canais radiculares bastante complexo, com a presença de canais secundários e acessórios, canais colaterais, canais intercomunicantes e ramificações apicais (Benfatti, 1966; Scheffer, 1973) associados com a proximidade com o germe do dente permanente sucessor e a presença de reabsorção fisiológica de suas raízes

(Tagger e Sarnat, 1984; Thomas et al., 1994). No entanto, atualmente sabe-se que, os dentes permanentes também apresentam essa complexidade morfológica do sistema de canais radiculares, e nestes são realizados tratamentos endodônticos com elevado índice de sucesso (Leonardo, 2005). Com relação à proximidade das raízes dos dentes decíduos com o germe do dente permanente sucessor e à reabsorção fisiológica das mesmas, deve-se partir do princípio de que a manipulação dos canais radiculares dos dentes decíduos quando efetuada dentro dos limites de segurança, isto é possível com o recuo do instrumento endodôntico em 1 a 1,5mm, a partir do limite apical radiográfico (Rifkin, 1980; Bengtson e Guedes-Pinto, 1983; Pazelli et al., 2003; Faria, 2005, Assed, 2005; Ruvierre et al, 2007), ou com uso de localizadores foraminais (Leonardo et al., 2008; Leonardo et al., 2009), os quais impedem que qualquer acidente possa ocorrer além da abertura apical.

Atualmente preconiza-se que em casos de alterações pulpares inflamatórias irreversíveis ou de polpas necrosadas, associadas ou não à presença de lesões visíveis radiograficamente, o preparo biomecânico dos canais radiculares dos dentes decíduos deve ser realizado (Kramer et al., 2000; Pazelli et al., 2003; Faria et al., 2005; Assed, 2005; Ruvierre et al., 2007) com limas manuais ou acionadas a motor (Barr et al., 1999; Silva et al., 2004; Leonardo et al., 2007b), realizando o curativo de demora entre sessões, nos casos de dentes com lesões periapicais visíveis radiograficamente (Pazelli et al., 2003; Faria et al., 2005; Assed, 2005; Ruvierre et al., 2007). A obturação dos canais radiculares deve ser realizado com materiais fagocitáveis, às vezes também referidos como "reabsorvíveis" (Kramer et al., 2000; Barroso, 2003; Guedes-Pinto, 2003; Pazelli et al., 2003; Faria et al., 2005; Assed, 2005; Ruvierre et al., 2007; Queiroz, 2008).

As características de um material obturador de canais radiculares de dentes decíduos devem preencher o máximo possível dos requisitos físico-químicos e biológicos considerados ideais, ou seja: ser fagocitado simultaneamente à reabsorção das raízes dos dentes decíduos, inclusive quando acidentalmente extravasado; apresentar compatibilidade com os tecidos apicais e perapicais, estimulando ou permitindo o reparo por meio da deposição de tecido mineralizado de natureza cementária ou de tecido conjuntivo fibroso; ser facilmente inserido no interior dos canais radiculares e removido quando necessário; apresentar atividade antimicrobiana; ser radiopaco; aderir às paredes do canal radicular sem sofrer contração; não ser solúvel em água; não afetar a cor dos dentes; e não tomar presa em forma de uma massa compacta que interfira com a erupção do dente permanente sucessor (Rifkin, 1980; Garcia-Godoy, 1987; Nery, 1999, 2000; Assed, 2005).

Entre os materiais utilizados para obturação de canais radiculares de dentes decíduos, encontra-se o cimento à base de óxido de zinco e eugenol, descrito primeiramente

por Sweet em 1930, e que tem sido amplamente utilizados para essa finalidade (Robson, 1970; Sadrian e Coll, 1993). Entretanto, propriedades desfavoráveis limitam seu uso, tais como o fato de serem irritantes e desencadearem reação de corpo estranho nos tecidos periapicais, principalmente quando extravasados, sendo seu potencial de ação irritativo atribuído ao eugenol (Droter, 1967; Becker et al., 1983; Hume, 1986; Segura et al., 1988; Economides et al., 1995). Outros inconvenientes que restringem seu uso estão ligados ao fato destes compostos apresentarem baixa capacidade de serem fagocitados e eliminados, isto é, de serem reabsorvidos, permanecendo partículas de óxido de zinco e eugenol nos tecidos periapicais, à medida que a reabsorção fisiológica ocorre (Rifkin, 1980; Hendry et al., 1982; Kubota et al., 1992; Primosh et al., 2005). Reações inflamatórias crônicas são frequentemente desencadeadas por este material (Eurasquim e Muruzábal, 1967; Holland et al., 1977; Bonetti, 1990; Hendry et al., 1992; Barroso, 2003, Queiroz, 2008, Souza et al., 2009).

Desde 1967, Erasquim e Muruzábal, realizando um trabalho pioneiro sobre os efeitos citotóxicos do cimento óxido de zinco e eugenol, demonstraram o potencial irritante deste material, pela ocorrência de infiltrado inflamatório crônico persistente, resistência à reabsorção e presença de necrose do cimento, ligamento periodontal e osso.

De acordo com Segura et al. (1998) o eugenol altera a capacidade de aderência ao substrato dos macrófagos e, conseqüentemente, o processo de fagocitose. Em altas concentrações atua como bactericida, porém inibe a respiração celular e, em baixas concentrações, inibe a quimiotaxia das células leucocitárias, a síntese de prostaglandinas e a atividade nervosa (Markowitz et al., 1992). Sua ação sobre os tecidos apicais e periapicais vista por Yesilsoy et al. (1988) inclui a presença de processo inflamatório crônico, levando à injúria tecidual, atribuída à presença de eugenol livre. Ainda, o eugenol livre pode permanecer por mais de 10 anos, o que pode explicar a persistência do processo inflamatório (Yesilsoy et al., 1988).

Paralelamente materiais que contêm iodofórmio em sua composição também são utilizados para obturações de canais radiculares de dentes decíduos (Rifkin, 1980; Guedes-Pinto et al., 1980; Rifkin, 1980; Garcia-Godoy, 1987; Mass e Zilberman, 1989; Santos, 1998; Ranly e Garcia-Godoy, 2000; Guedes-Pinto, 2003; Cerqueira, 2008). Estes materiais têm sido indicados por apresentarem ação anti-séptica de longa duração, atividade antimicrobiana (Thomas et al., 1994; Cerqueira et al., 2008), serem bem tolerados pelos tecidos e serem fagocitáveis (Rifkin, 1980; Garcia-Godoy, 1987; Thomas et al., 1994; Guedes-Pinto, 2003; Cerqueira et al., 2008). Entretanto, essas pastas iodoformadas apresentam uma rápida

reabsorção pelo organismo, deixando espaços vazios no interior dos canais radiculares, podendo ocasionar insucessos após tratamento endodôntico (Kubota et al., 1992).

Além disso os produtos a base de iodofórmio não devem ser colocados em contato com tecidos vivos (Pereira, 1999), pois têm-se atribuído ao seu uso, casos de intoxicação, manifestações alérgicas e, quando em grande quantidade, envenenamento sistêmico (Bollmann, 1957). Observa-se também, escurecimento dental após o emprego de materiais à base de iodofórmio (Garcia-Godoy, 1987). Faraco Júnior e Percinoto (1997) encontraram resultados insatisfatórios em seus estudos, após utilizarem a pasta Guedes-Pinto em dentes de cães, observando inflamação crônica na região periapical e áreas de reabsorção apical.

Os materiais à base de hidróxido de cálcio também têm sido amplamente utilizados para obturação de canais radiculares de dentes decíduos (Hendry et al., 1982; Faraco Júnior e Percinoto, 1998; Nery, 1999; 2000; Barroso, 2003; Pazelli et al., 2003; Assed, 2005; Faria et al., 2005, Leonardo et al., 2007b; Sari e Okte, 2008).

Em 1920, Herman introduziu o uso do hidróxido de cálcio clinicamente, buscando a manutenção do tecido vital da polpa e a formação dentinária. A partir daí o hidróxido de cálcio vem sendo utilizado sob a forma de pó, pasta ou cimento, acrescido de veículos diferentes, sendo a forma, intensidade e o tempo de liberação de íons cálcio e hidroxila dependentes do material empregado. O veículo altera a propriedade biológica do hidróxido de cálcio, uma vez que interfere na dissociação iônica do produto (Leonardo et al., 1993).

O hidróxido de cálcio é um dos medicamentos mais utilizados na Odontologia, principalmente em Odontopediatria, devido às suas inúmeras propriedades benéficas. Dentre essas propriedades destaca-se a biocompatibilidade (Silva, 1988; Nelson-Filho, 1996; Nelson-Filho et al., 1999; Huang et al., 2007; Queiroz, 2008; Silva et al., 2009), atividade antibacteriana (Assed, 1994; Leonardo et al., 1995; Leonardo et al., 1999; Leonardo et al., 2000, Queiroz, 2008), redução de exsudato nos tecidos periapicais (Allard et al., 1987), dissolução dos restos necróticos (Hasselgren et al., 1988), estímulo para formação de tecido mineralizado, ativação da fosfatase alcalina e síntese de colágeno (Schroder, 1985) e capacidade de promover a hidrólise da endotoxina bacteriana ou LPS (Nelson-Filho et al., 2002; Silva et al., 2002; Tanomaru et al., 2003; Oliveira et al., 2005).

As propriedades citadas favorecem o uso do hidróxido de cálcio em várias situações clínicas, como em proteções pulpares diretas (Lim e Kirk, 1987, Andreasen et al., 2001; Queiroz, 2002), pulpotomias em dentes permanentes (Giro, 1992; Assed et al., 1997; Holland e Souza 1998; Cunha, 2002; Medeiros, 2002), ou/em dentes decíduos (Rangel et al., 1998), tratamento endodôntico de dentes permanentes com rizogênese incompleta (Silva, 1988; Leonardo et al., 1993), cimento obturador de canais radiculares (Silva et al., 1997a,

Silva et al., 1997b; Leonardo et al., 1997), tratamento de perfurações radiculares (Benatti Neto, 1984), tratamento de reabsorções dentárias (Andreasen et al., 2001), como curativo intracanal (Assed, 1994; Leonardo et al., 1995; Faria, 2001; Pazelli, 2003) e como material obturador de canais radiculares de dentes decíduos (Hendry et al., 1982; Faraco-Junior e Percinoto, 1998; Nery, 1999; 2000; Mani et al., 2000; Murata, 2002; Barroso, 2003, Queiroz, 2008), entre outras.

Apesar das excelentes propriedades biológicas do hidróxido de cálcio (Silva, 1988; Nelson-Filho et al., 1999; Murray et al., 2007; Huang et al., 2007), este material possui propriedades físicas insatisfatórias para seu emprego clínico, tais como a radiopacidade, escoamento e viscosidade, além de ser rapidamente reabsorvido. Por essa razão para facilitar seu uso na Odontologia, este material geralmente tem sido associado a outras substâncias ou veículos que possam melhorar seu estado físico e a sua radiopacidade (Assed, 2005).

Segundo Silva (1995), a diversidade de substâncias incorporadas ao hidróxido de cálcio deve ser amplamente estudada, assim como sua interação com os demais componentes das fórmulas. As pastas de hidróxido de cálcio existentes no comércio especializado podem ser divididas em 3 grupos diferentes de veículos: aquosos, viscosos e oleosos. No Brasil, têm-se utilizado para obturação de canais radiculares de dentes decíduos, pastas à base hidróxido de cálcio utilizando veículos viscosos, como o polietilenoglicol "400" (Pasta Calen®) e o propilenoglicol (pasta de Holland).

A pasta Calen® (S.S. White Artigos Dentários Ltda.- Rio de Janeiro – RJ) introduzida por Leonardo (1976), contém um veículo hidrossolúvel e viscoso, o polietilenoglicol "400", que mantém o hidróxido de cálcio por mais tempo na área desejada, prolongando sua ação, diminuindo sua solubilidade e aumentando sua penetrabilidade na dentina radicular (Leonardo et al., 1993; Leonardo et al., 2005). Esta pasta apresenta pH em torno de 12,4, e sofre dissociação em íons cálcio e hidroxila (Silva, 1988; Nelson-Filho, 1996).

A liberação de íons promove o aumento do pH na região periapical e apresenta potencial bactericida (Hosoya et al., 2001). A difusão de íons hidroxila, através da dentina radicular, altera o pH da superfície radicular externa e interfere com a atividade osteoclástica (Tronstad et al., 1981). O aumento do pH interfere com funções celulares dos fibroblastos, estimulando o processo de reparo na superfície radicular (Lengheden e Jansson, 1995) e participa da formação de tecido mineralizado com ativação da fosfatase alcalina e da síntese de colágeno (Schroder, 1985).

O hidróxido de cálcio é considerado indutor da mineralização (Silva, Leonardo e Utrilla, 1991; Leonardo, et al., 2002; Leonardo, 2005), sendo a abundância dos íons cálcio,

liberados pela ionização do material, responsável pela ativação da fosfatase alcalina e da enzima ATP-ase-adenosina trifosfatase cálcio-dependente, associada à formação do tecido mineralizado (Magnusson, 1978). Os íons cálcio reagem com gás carbônico do tecido e formam cristais de cálcio, que servem de núcleo de calcificação e favorecem a mineralização (Seux et al., 1991).

Para utilização da pasta Calen[®] como material obturador de canais radiculares de dentes decíduos, essa pasta deve ser espessada com óxido de zinco (Silva e Leonardo, 1995; Assed, 2005; Leonardo et al., 2007 b), reduzindo assim sua reabsorção, a qual deve ocorrer na mesma velocidade da reabsorção das raízes dos dentes decíduos. A pasta Calen[®] espessada com óxido de zinco foi utilizada por vários pesquisadores (Barroso, 2003; Pazelli et al., 2003; Rabêlo, 2003; Faria et al., 2005; Queiroz, 2008), que demonstraram ser esta biocompatível *in vivo*.

Por outro lado, os cimentos à base de hidróxido de cálcio foram idealizados com o objetivo de reunir em um cimento obturador as excelentes propriedades biológicas do hidróxido de cálcio puro, adequando-o às propriedades físico-químicas necessárias a um bom selamento do canal radicular. O Sealapex[®] foi o primeiro cimento à base de hidróxido de cálcio comercializado e introduzido no Brasil em 1984, sendo um cimento do tipo pasta/pasta, uma contendo a base e a outra o catalizador (Leonardo, 2005). Este cimento tem sido bastante analisado, principalmente em relação à sua solubilidade elevada, indesejável para o selamento coronário, por teoricamente permitir a infiltração (Zmener, 1987; Schafer e Zandbiglari, 2003). Entretanto, em contrapartida às suas propriedades físico-químicas indesejáveis, o Sealapex[®] apresenta excelente tolerância tecidual. Sua propriedade de induzir o selamento do forame apical por tecido mineralizado tem sido observada na maioria das pesquisas, sendo a mesma superior aos demais cimentos (Holland e Souza, 1985; Leonardo, 2005).

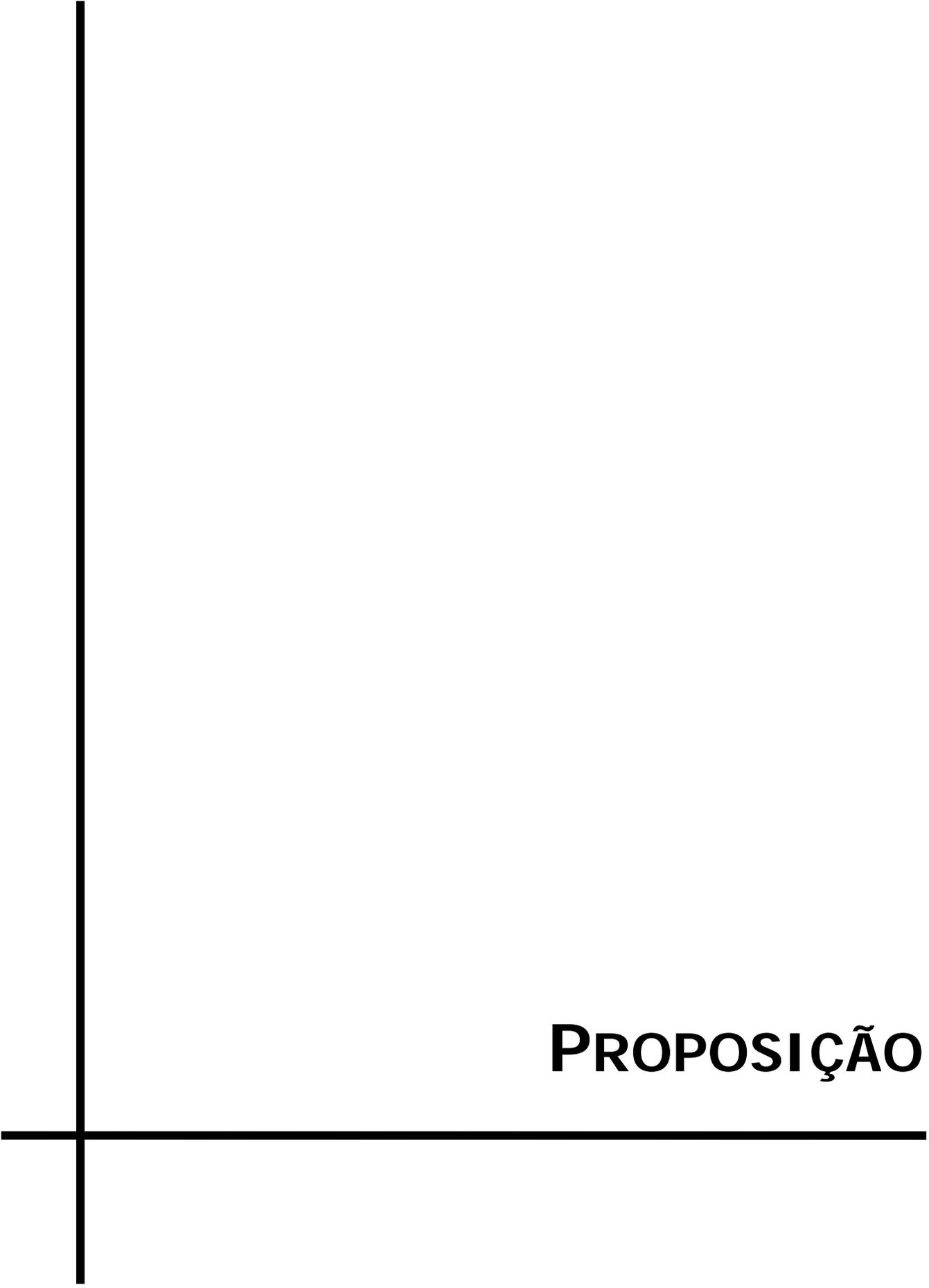
O Sealapex[®] tem sido amplamente utilizado como material obturador de dentes permanentes, por apresentar reconhecida tolerância tecidual (Mittal et al., 1995; Leonardo et al., 1997; Silva et al., 1997 b; Berbet et al., 2002; Leonardo e al., 2003; Leonardo, 2005; Masuda et al., 2005), capacidade de indução de selamento apical (Leonardo et al., 2003, Souza et al., 2009) e atividade antimicrobiana (Leonardo et al., 2000; Tanomaru-Filho et al., 2007 b). O cimento Sealapex[®] empregado como material obturador de canais radiculares de dentes decíduos, tem mostrado sucesso clínico e radiográfico (Alves e Vieira, 2005; Olzap et al., 2005; Sari e Okte, 2008) e pequena infiltração marginal apical (Kielbassa et al., 2007). Olzap et al. (2005) relataram que a fagocitose Sealapex[®] quando utilizado como material

obturador de canais radiculares de dentes decíduos, ocorreu antes da reabsorção radicular fisiológica em 10% dos casos.

Recentemente, foi introduzido no comércio especializado o EndoREZ™, um cimento à base de dimetacrilato, contendo em sua fórmula óxido de zinco, sulfato de bário, resinas e pigmentos inseridos em uma matriz resinosa de uretano dimetacrilato. Possui propriedade hidrofílica, presa química (Souza et al., 2006), radiopacidade (Tanomaru-Filho et al., 2007-a), adequado selamento marginal e baixos níveis de infiltração (Adanir et al., 2006; Pereira et al., 2007). Segundo Leonardo e Leonardo (2009) o sistema EndoREZ, por se tratar de um material hidrofílico, requer cuidados e protocolo pré-obturação. Entretanto, propriedades desse cimento, como a citotoxicidade (Bouillaguet et al., 2004; Eldeniz et al., 2007; Lodiene et al., 2008), a tolerância tecidual com os tecidos (Zmener, 2004; Zmener et al., 2005; Sousa et al., 2006; Zafalon et al., 2007; Queiroz, 2008; Scarparo et al., 2009) e a atividade antimicrobiana (Sipert et al., 2005; Eldeniz et al., 2006) têm sido pouco investigadas e com resultados contraditórios, até o presente momento.

A compatibilidade tecidual do cimento EndoREZ™ como material obturador foi avaliada por Queiroz (2008), em tecido conjuntivo subcutâneo de camundongos, que apresentou resposta tecidual insatisfatória. Woods et al., (1984) avaliaram histologicamente cimento obturador de canais radiculares   base de dimetacrilato (Hydron) em dentes decíduos de cães e verificaram que este material apresentou-se compatível com a atividade biológica dos tecidos, sendo fagocitado por macrófagos na mesma velocidade da reabsorção das raízes, indicando seu uso como material obturador de dentes decíduos.

Pelo exposto verifica-se que apesar, de diferentes materiais estarem disponíveis no comércio especializado para obturação de canais radiculares de dentes decíduos, até o presente momento nenhum deles apresenta todos os requisitos de um material ideal (Santos, 1998; Nery, 2000), com características físicas e biológicas desejáveis. Deve-se ressaltar que os materiais inseridos em canais radiculares de dentes decíduos ficarão em contato com os tecidos periapicais, principalmente durante a rizólise, e em ótima proximidade com o germe do dente sucessor permanente por longos períodos de tempo (Coll e Sadrian, 1996; Mortazavi e Mesbahi, 2004; Assed, 2005). Assim, a compatibilidade tecidual desses materiais com os tecidos apicais e periapicais torna-se um dos requisitos mais importantes, especialmente por tratar de dentes que se encontram em organismos em desenvolvimento (Woods et al., 1984; Santos, 1998; Barroso, 2003; Bouillaguet et al., 2004; Assed, 2005; Huang et al., 2007; Sari e Otke, 2008). Esse fato justifica a realização de estudos em modelos animais, com o objetivo de selecionar materiais com características biológicas favoráveis para obturação de canais radiculares de dentes decíduos.



PROPOSIÇÃO

2 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta tecidual em dentes de cães com diferentes materiais obturadores de canais radiculares de dentes decíduos, após biopulpectomia. Os materiais utilizados foram:

- Pasta à base de hidróxido de cálcio (Calen[®]);
- Cimento à base de dimetecrilato (EndoREZ[™]);
- Cimento à base de hidróxido de cálcio (Sealapex[®]); e
- Cimento à base de óxido de zinco e eugenol.



MATERIAL E MÉTODO

3 MATERIAL E MÉTODO

Procedimentos operatórios

O presente estudo foi realizado de acordo com as normas da International Organization for Standardization (Iso) nº 7405:2008(E) e, após aprovação do projeto de Pesquisa pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade de São Paulo – Campus de Ribeirão Preto, processo nº 07.1.124.53.0 (Anexo A).

Foram selecionados os segundos e terceiros pré-molares superiores e os segundos, terceiros e quartos pré-molares inferiores de cães, com idade entre 12 e 18 meses, sem raça definida, de ambos os sexos e com 8 a 10 Kg de peso. Os cães permaneceram isolados em baias no Biotério da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, sob os cuidados veterinários de rotina. Foram utilizados 5 cães totalizando **96** raízes, divididos em grupos, materiais empregados, número de raízes e períodos experimentais, conforme descrito na tabela 1.

Tabela 1 - Divisão dos grupos, materiais empregados, número raízes e períodos experimentais.

GRUPOS	MATERIAIS	NÚMERO DE RAÍZES	PERÍODOS
I	Pasta Calen® espessada com óxido de zinco	10	30 dias
II	Cimento EndoREZ™	10	30 dias
III	Cimento Sealapex®	10	30 dias
IV	Cimento de óxido de zinco e eugenol	10	30 dias
V	Pasta Calen® espessada com óxido de zinco	14	90 dias
VI	Cimento EndoREZ™	14	90 dias
VII	Cimento Sealapex®	14	90 dias
VIII	Cimento de óxido de zinco e eugenol	14	90 dias

No período inicial de quarentena, os animais receberam vacinação (anti-rábica e tríplice), vermífuga (Drontal – praziquantel – 660mg – Bayer S.A, São Paulo - SP) e suplemento vitamínico (Vitagold - vitamina A, D3, E B1, B2, B6, B12 e nicotinamida - Tortuga Companhia Zootécnica Agrária – SP), para que adquirissem condições necessárias para a realização desta pesquisa.

Os cães foram submetidos à anestesia inalatória, iniciando a tranquilização por meio de injeção endovenosa de Neozine (Avertis Pharma Ltda, Suzano, SP - Brasil) na dosagem de 1,0 mg/Kg de peso. A seguir, foi feita a indução por via endovenosa de Zoletil⁵⁰ (Virbac do Brasil, São Paulo, SP - Brasil) na dosagem de 0,1mL/Kg de peso para permitir a

passagem da sonda endotraqueal e a manutenção foi realizada com Isofurano (Baxter Hospitalar Ltda, São Paulo, SP - Brasil), administrado juntamente com oxigênio por meio de um aparelho de Anestesia Inalatória da marca Takaoka, modelo KT-20. Durante a anestesia inalatória os animais foram mantidos com solução de cloreto de sódio a 0,9% (Glicolabor Ind. Farm. Ltda, São Paulo, SP - Brasil) por via endovenosa. No pós-operatório foi administrado por via sub-cutânea, Cloridrato de Tramadol (União Química Farmacêutica Nacional S/A, Pouso Alegre, MG - Brasil) na dosagem de 3mg/Kg de peso, a cada 12 horas por 3 dias.

Inicialmente, foi efetuado o exame radiográfico periapical dos dentes a serem utilizados no estudo, empregando-se o dispositivo para padronização de tomadas radiográficas em cães, descrito por Cordeiro et al. (1995). Foram utilizados filmes periapicais Ultraspeed (Eastman Kodak Company - Rochester- NY - USA - Tamanho 2) e aparelho de Raio X odontológico (Helodent -Siemens - EUA), com 60 KVp, 10 mA e tempo de exposição de 1 segundo. As radiografias foram reveladas pelo método tempo/temperatura e arquivadas em cartelas plásticas.

Todo o instrumental utilizado nos procedimentos operatórios foi esterilizado em autoclave a 121°C, por 20 minutos. Foi efetuada a profilaxia dental com pedra pomes e água e o isolamento do campo operatório com dique de borracha, submetida à anti-sepsia com gluconato de clorexidina a 2%.

A seguir, foi efetuada a abertura coronária, sendo preparadas duas cavidades de acesso, mesial e distal, na face oclusal de cada dente, com ponta diamantada esférica 1012 (KG Sorensen - São Paulo - SP) em turbina de alta velocidade, sob refrigeração, mantendo a ponte de esmalte com a finalidade de evitar fratura da coroa dental. A abertura coronária foi complementada com o uso de ponta diamantada 3083 (KG Sorensen - São Paulo - SP).

A polpa coronária foi removida com cureta afiada e a câmara pulpar irrigada com hipoclorito de sódio a 1% (Laboratório de Química Analítica do Departamento de Física e Química da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto - USP), seguida de exploração dos canais radiculares com uma lima tipo K, número 20 (Les Fils d'August - Maillefer - Suíça) até encontrar-se o platô apical, característico de dentes de cães. A seguir, foi realizada a radiografia para odontometria e a determinação do comprimento real de trabalho (CRT).

A pulpectomia foi realizada com uma lima tipo Hedströen (Les Fils d'August - Maillefer - Suíça), de ponta romba, de diâmetro compatível com o canal radicular, sendo, a seguir, efetuado o arrombamento do forame apical, utilizando-se limas tipo K, de forma seqüencial, da 15 a 30, acrescentando-se 2mm no comprimento previamente estabelecido na odontometria e soro fisiológico (Glicolabor Ind. Farm. Ltda. - São Paulo - SP - Brasil) como solução irrigadora.

O preparo biomecânico foi efetuado de acordo com a técnica descrita por Leonardo (2005), empregando limas tipo K (Les Fils D'August - Maillefer - Suíça), a 2mm do ápice radiográfico, sempre utilizando o soro fisiológico como solução irrigadora, em um volume de 3,6mL a cada troca de instrumento.

Após o preparo biomecânico, uma lima tipo K de número 30 foi levada novamente no comprimento do arrombamento apical, para evitar a presença de raspas de dentina na região do forame apical.

Em seguida, após secagem com pontas de papel absorvente esterilizadas (Tanari Industrial Ltda. - Manaus - AM), os canais foram inundados com solução de EDTA (ácido etilenodiaminotetracético - Odahcan - Herpo Produtos Dentários Ltda. - Rio de Janeiro - RJ) a 14,3%, pH 7,4, agitada com uma lima por 3 minutos. Após irrigação final e secagem dos canais, os mesmos foram obturados com os diferentes materiais. Para que todas as variáveis fossem testadas no mesmo animal e em diferentes quadrantes, os protocolos experimentais foram efetuados em sistema de rodízio distribuído ao acaso, os diferentes produtos avaliados, foram manipulados seguindo as instruções dos fabricantes.

Grupo I e V (experimental): 10 raízes do grupo I e 14 raízes do grupo V foram obturadas com pasta Calen[®] (S.S. White Artigos Dentários Ltda. – Rio de Janeiro - RJ) espessada com óxido de zinco (Biodinâmica Química e Farmacêutica Ltda. – Ibiporã - Paraná), conforme descrito por Silva e Leonardo (1995), levada ao canal utilizando limas tipo K. O espessamento da pasta foi efetuado em placa de vidro, espatulando-se 1,0g da pasta Calen[®] com 1,0g de óxido de zinco (Biodinâmica Química e Farmacêutica Ltda. – Ibiporã - Paraná). A Composição da pasta Calen[®] é a seguinte: Hidróxido de cálcio – 2,5g óxido de zinco – 0,5g, colofônia –0,05g e polietilenoglicol 400 – 1,75mL.

Grupo II e VI (experimental): 10 raízes do grupo II e 14 raízes do grupo VI foram obturadas com cimento à base de dimetacrilato (EndoREZ[™] - Ultradent Products Inc. South Jordan- Utah, EUA), utilizando-se partes iguais de base e catalizador. O cimento EndoREZ[™] é composto de óxido de zinco, sulfato de bário, pigmentos, matriz resinosa de dimetacrilato uretano.

Grupo III e VII (experimental): 10 raízes do grupo III e 14 raízes do grupo VII foram obturadas com um cimento à base de hidróxido de cálcio (Sealapex[®] - Sybron Endo, Glendora, CA, EUA), utilizando-se partes iguais de base e catalizador. O cimento Sealapex[®] apresenta a seguinte composição: Óxido de cálcio 20%, trióxido de bismuto 29%,

óxido de zinco 2,5%, sílica sub-micro 3,0%, dióxido de titânio 2,0%, estearato de zinco 1,0%, fosfato tricálcico 3,0%, mistura 39% de Sulfonamida de tolueno etil, resina poli (salicilto de metil metileno), salicilato de isobutil e pigmento.

Grupo IV e VIII (controle): 10 raízes do grupo IV e 14 raízes do grupo VIII foram obturadas com cimento à base de óxido de zinco e eugenol (Biodinâmica Química e Farmacêutica – Ltda. – Ibiporã - Paraná), manipulado utilizando-se 1,0 g do pó de óxido de zinco acrescido 1 gota de eugenol.

A seguir, foi efetuada nova tomada radiográfica com o objetivo de avaliar a adequada obturação dos canais radiculares. Sobre os materiais obturadores testados foi colocada uma camada de Dycal (cimento à base de hidróxido de cálcio) e uma base de cimento de ionômero de vidro (Vidrión R - S.S. White Artigos Dentários Ltda. - Rio de Janeiro - RJ), sendo os dentes posteriormente restaurados com amálgama de prata (Velvalloy - S.S. White Artigos Dentários Ltda. – Rio de Janeiro - RJ).

Os animais foram mantidos no Biotério da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo por 30 e 90 dias. Decorrido esses períodos, os animais foram mortos por sobredose anestésica com solução de Thiopental (Thionembutal – Abbot Laboratórios do Brasil, Ltda. - Rio de Janeiro - RJ) e, em seguida, foi efetuado novo exame radiográfico.

Processamento Histológico

Após a morte dos animais, as maxilas e mandíbulas foram dissecadas, reduzidas em seu volume e lavadas em água corrente. As peças foram cortadas com disco diamantado sob refrigeração, de forma a se obter raízes individuais para facilitar a fixação e desmineralização.

A fixação foi realizada em uma solução de formol tamponado a 10%, por 24 a 72 horas, à temperatura ambiente. A seguir, as peças foram imersas em um recipiente de vidro contendo solução à base de EDTA (ácido etilenodiaminotetracético) composta de EDTA (EDTA sal dissódico - Merck - Darmstad - Germany - 93,05g, glutaraldeído a 25% (20mL - Glutaraldehyde 25% Aqueous Solution[®] Mallinckrodt Chemicals - Phillipsburg - EUA), cacodilato de sódio 98% - solução tamponada - pH 7,2 (280mL - Sigma[®] Cacodylic acid - Sigma - St Louis - EUA), água destilada - 200mL, e hidróxido de sódio 0,1N (Hidróxido de Sódio p.a[®] - Casa da Química Ind. E Com. Ltda - Diadema -Brasil) e submetidas à

desmineralização, acelerada pelo forno de microondas (Sharp - Carousel® - São Paulo - Brasil). Para realização deste procedimento, o recipiente contendo as peças foi parcialmente imerso em outro recipiente de vidro contendo água e gelo, com o objetivo de retardar o aumento da temperatura e, conseqüentemente, incrementar o tempo de ação das microondas. O forno de microondas operou na frequência de trabalho de 2450MHz, correspondendo a uma frequência de onda no vácuo de 12,2 cm, potência máxima nominal de 700W, regulado em uma potência média/máxima à temperatura de 30°C para evitar alterações teciduais. As peças foram irradiadas por 10 minutos, com intervalos de 5 minutos entre as irradiações, por um período de 4 horas/dias. A cada 6 irradiações, as peças foram lavadas com solução tampão de cacodilato de sódio 98% tamponado, pH 7,4, sendo a solução à base de EDTA renovada. No intervalo entre os dias, o material permaneceu na solução desmineralizadora sem agitação, à temperatura ambiente.

Para verificar a completa desmineralização, cada peça foi submetida à avaliação radiográfica e à penetração de uma agulha nos tecidos para verificação de sua consistência, o que ocorreu em aproximadamente 20 dias. Após a desmineralização, as peças foram neutralizadas em solução de sulfato de sódio a 5% (Sulfato de Sódio Anidro® - J.T.Baker - Xalostoc - México) por 24 horas, lavadas em água corrente por 24 horas, a seguir, desidratadas em álcool (Alcohol Etilico Absoluto Anidro® - J.T.Baker - Xalostoc - México), diafanizadas em xilol (Xylo® - Merck - Darmstadt - Alemanha) e incluídas em parafina (Histosec® Pastillen - Merck - Darmstadt - Alemanha), de acordo com a rotina histológica.

Os blocos contendo as raízes individualizadas foram reduzidos pela microtomia a cortes seriados longitudinais com 6 micrometros de espessura. Para avaliação histopatológica, as lâminas foram coradas pela Hematoxilina e Eosina (HE) e Tricrômico de Mallory.

Análise Histopatológica

A avaliação histopatológica, em microscópio de luz comum, foi efetuada de acordo com os seguintes parâmetros:

- Intensidade do infiltrado inflamatório: classificado como ausente (escore 0), suave (escore 1), moderado (escore 2), severo (escore 3) ou abscesso (escore 4);
- Espessura do ligamento periodontal: normal (escore 0); suave (escore 1), moderada (escore 2) ou severamente (escore 3) ampliada.
- Reabsorção radicular: ausente (escore 1) ou presente (escore 2).

- Limite da obturação: ligeiramente aquém da abertura foraminal (escore 1), ao nível da abertura foraminal (escore 2) ou além da abertura foraminal (escore 3).
- Selamento biológico apical: total (escore 0), parcial (escore 1) ou ausente (escore 2).

Análise Estatística

A análise estatística foi realizada utilizando o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, para verificar se havia diferença entre os grupos, seguidos do pós-teste de Dunn, para comparação dos grupos dois a dois. O nível de significância adotado foi de 5%.



RESULTADOS

4 RESULTADOS

4.1 Análise Histológica descritiva

Do total de 96 raízes, 2 raízes pertencentes ao grupo VIII foram perdidas durante o processamento histológico, restando 94 raízes.

Grupo I e V - Calen® espessada com óxido de zinco (Figuras 1 e 2).

No período de 30 dias (10 raízes – grupo I), a pasta Calen® espessada com óxido de zinco estava restrita ao interior do canal radicular em 3 raízes, ao nível da abertura foraminal em 3 e extravasada para os tecidos periapicais em 4. Havia selamento parcial do ápice radicular em 8 espécimes e ausência de selamento em 2. Nas 10 raízes, o infiltrado de células inflamatórias era de grau suave em 5 raízes, sendo difuso e composto por células mononucleares, predominantemente macrófagos. Nas 5 raízes restantes não havia células inflamatórias. O ligamento periodontal encontrava-se normal em 4 raízes, suavemente aumentado em 3 e moderadamente aumentado em 3 espécimes. Não havia reabsorção dos tecidos mineralizados.

Aos 90 dias (14 raízes – grupo V) ocorreu selamento biológico total do ápice radicular, formado por tecido mineralizado do tipo cementóide, em 6 espécimes e selamento parcial em 8. Quando o selamento era parcial, o tecido neoformado era espesso e ocasionava reduzidas comunicações com o tecido conjuntivo periapical. O espaço do ligamento periodontal encontrava-se normal em 6 raízes, suavemente aumentado em 6 e moderadamente aumentado em 2 raízes. Nessa região, havia numerosos fibroblastos e fibras colágenas dispostas em vários sentidos, vasos normais e presença residual de células inflamatórias em 10 raízes. Em 4 raízes não havia a presença de células inflamatórias. O material encontrava-se no interior do canal radicular em 2 raízes, no limite da abertura apical em 6 e extravasado para o espaço periapical em 6. Não foi observada reabsorção dos tecidos mineralizados nas 14 raízes analisadas.

Grupo II e VI - EndoREZ™ (Figuras 3 e 4).

Aos 30 dias, nas 10 raízes avaliadas, o cimento EndoREZ™ encontrava-se aquém da abertura apical em 5 raízes, ao nível em 4 e além da abertura apical em 1. Selamento do ápice radicular, total ou parcial, não foi observado em nenhum espécime (100% ausência). A região apical apresentava resposta inflamatória predominantemente moderada em 3 raízes e severa em 7, composta por células mononucleares e escassos polimorfonucleares, edema e

capilares congestos. Raros fibroblastos eram observados. O ligamento periodontal apresentava-se severa e moderadamente aumentado em 8 e 2 casos, respectivamente.

Aos 90 dias 14 raízes analisadas ocorreu sobreobturação em 1 espécime, estando o material obturador em 13 espécimes ao nível.

Em 9 raízes havia severa presença de células inflamatórias na região apical, divulsão das fibras colágenas e reduzida população celular. Em 5 espécimes o infiltrado inflamatório era de grau moderado. O ligamento periodontal encontrava-se modera e severamente ampliado em 5 e 9 espécimes, respectivamente. Próximo à abertura apical, o infiltrado inflamatório, ora concentrado ora difuso, formava em alguns espécimes focos concentrados contendo células predominantemente monucleares e presença suave de polimorfonucleares. Havia áreas de reabsorção óssea não reparadas em 11 dos 14 espécimes e ausência de selamento apical em 13 raízes e selamento parcial apical em 1.

Grupo III e VII - SEALAPEX® (Figura 5)

No período 30 dias, em 7 das 10 raízes obturadas com o cimento Sealapex® o material obturador encontrava-se aquém da abertura apical, em 1 ao nível e em 2 além da mesma. Não ocorreu selamento completo do ápice radicular por tecido mineralizado em nenhum espécime encontrando-se, portanto, ausente nos 10 espécimes. O espaço ocupado pelo ligamento periodontal na região apical apresentava-se normal em 2 raízes, modera e suavemente espessado em 2 e 5, respectivamente, sendo severo em 1 raiz. O infiltrado inflamatório era de grau suave e predominantemente monucleado em 5 raízes, moderado em 3 e ausente em 2. Havia ausência de reabsorção óssea em 8 raízes e presença em 2.

Aos 90 dias, o material obturador encontrava-se no interior do canal radicular em 8 das 14 raízes e no nível da abertura foraminal nas outras 6. Nesse período pôde-se observar selamento parcial do ápice radicular em 6 raízes, ausência de selamento em 7 e selamento total em apenas 1 espécime. O ligamento periodontal encontrava-se normal em 4 raízes, suave em 7, severamente ampliado em 1 espécime e moderadamente aumentado em 2. O infiltrado inflamatório era de grau suave em 7 raízes, estando ausente em 4 e moderadamente ampliado em 3 espécimes.

Grupo IV e VIII - ÓXIDO DE ZINCO E EUGENOL (Figura 6)

Aos 30 dias, nas 10 raízes obturadas com óxido de zinco e eugenol ocorreu sobreobturação em 7. Nas outras 3 raízes o material encontrava-se aquém da abertura apical. Não foi observado selamento apical parcial ou total em nenhum espécime (100% de ausência). Havia presença suave de células inflamatórias em 7 raízes e de grau moderado

em 3. O ligamento periodontal encontrava-se suave e moderadamente espessado em 3 e 7 raízes, respectivamente. Reabsorção óssea foi observada em 7 raízes, estando ausentes nas outras 3.

Aos 90 dias, nas 12 raízes desse grupo, o material obturador estava aquém da abertura foraminal em 6 espécimes, ao nível em 2, e além em 4 espécimes. Das 12 raízes, em 2 a espessura do ligamento periodontal era normal, estando suave e moderadamente aumentado em 6 e 4, respectivamente. Nessa região, o tecido conjuntivo continha fibras colágenas irregulares, rica proliferação vascular, fibroblastos e macrófagos contendo material em seu citoplasma. Em 10 raízes havia a presença escassa de células inflamatórias. Foi observado selamento parcial do ápice radicular em 6 raízes e ausência de selamento em 6. Não havia reabsorção dos tecidos mineralizados em nenhum dos espécimes desse grupo.

A tabela 2 apresenta um resumo dos resultados da análise histopatológica, nos grupo I a VIII.

Figura 1 - Grupo I - Calen espessada com óxido de zinco – 30 dias

- A** - Visão panorâmica do ápice radicular e região periapical (L) HE - ZEISS - 5x.
- B** - Ligamento periodontal (L) normal. Osso alveolar (O). HE - ZEISS -20x
- C** - Cimento radicular normal e presença normal de fibras colágenas (seta) em diferentes sentidos. HE - ZEISS - 40x.
- D** - Maior aumentada Fig. B, evidenciando fibras colágenas paralelas à superfície, vasos e células. HE - ZEISS - 40X.
- E - F** - Material obturador extravasado para os tecidos periapicais, evidenciando células inflamatórias mononucleares dispersas (seta). HE - ZEISS - 20X e 40X.

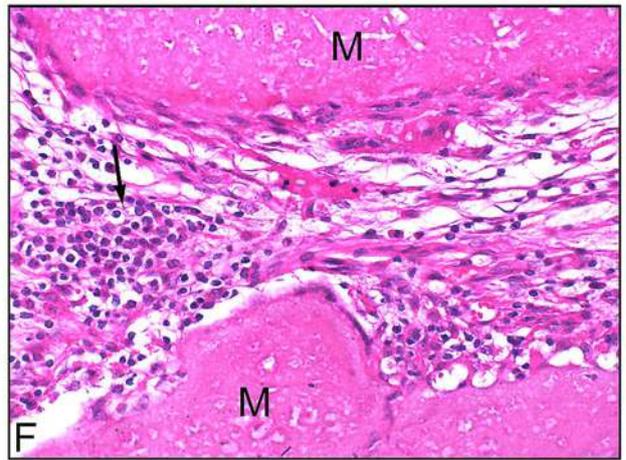
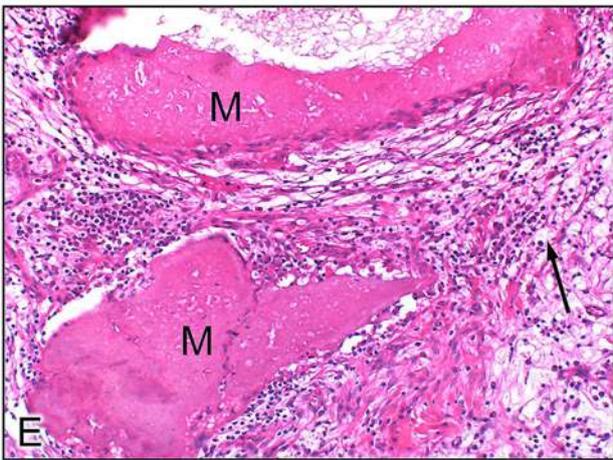
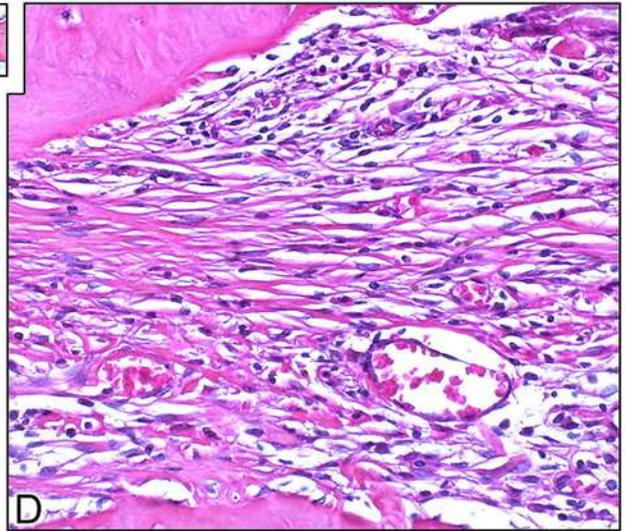
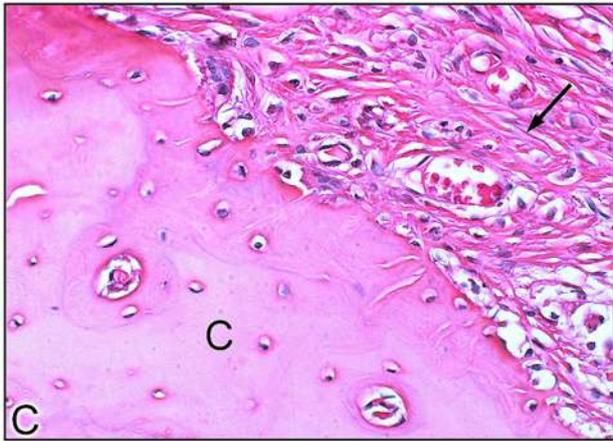
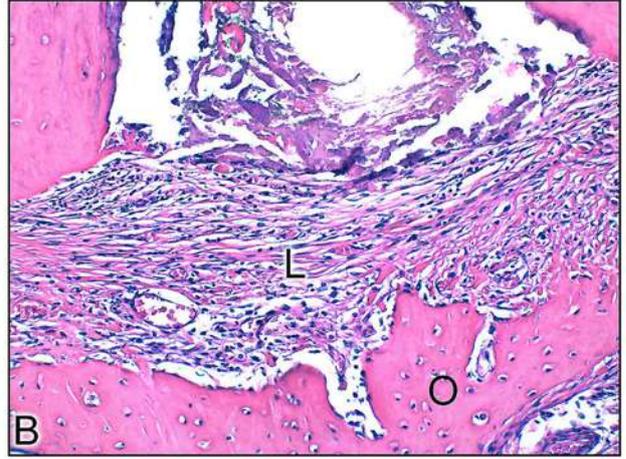
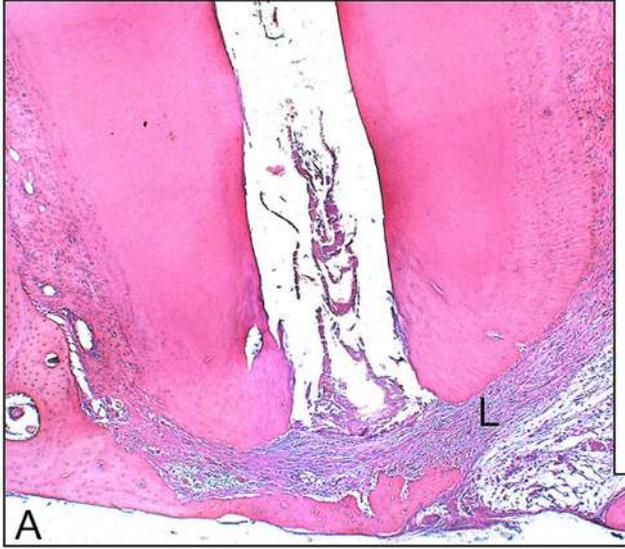


Figura 2 - Grupo V - Calen espessada com óxido de zinco - 90 dias

- A** - Selamento parcial do ápice radicular (S) por tecido mineralizado, ligamento periodontal normal (L). HE - ZEISS - 20x.
- B** - Maior aumento da Fig. A, evidenciando estágio evolutivo de reparo. HE - ZEISS - 40x.
- C** - Selamento completo do ápice radicular (S). Ligamento periodontal (L). HE - ZEISS - 5x.
- D** - Maior aumento da Fig. C, ligamento periodontal (L) com fibras colágenas em diferentes sentidos, células e vasos. Na superfície do cimento e osso alveolar presença numerosa de cementoblastos e osteoblastos respectivamente. HE - ZEISS - 20x.
- E** - Selamento parcial do ápice radicular por tecido mineralizado. HE - ZEISS - 5x.
- F** - Maior aumento da região apical, evidenciando cimento, ligamento e osso alveolar normais. HE - ZEISS - 20x

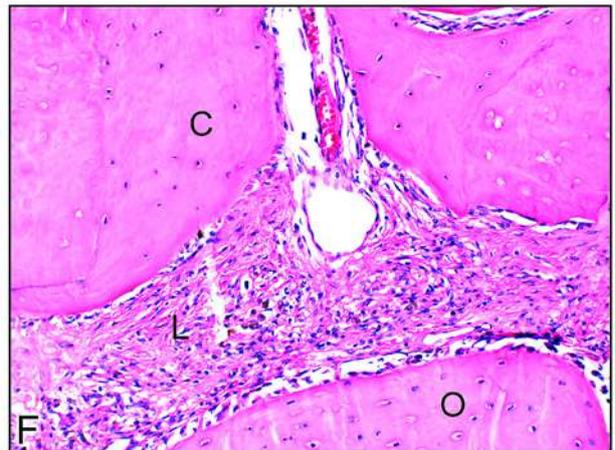
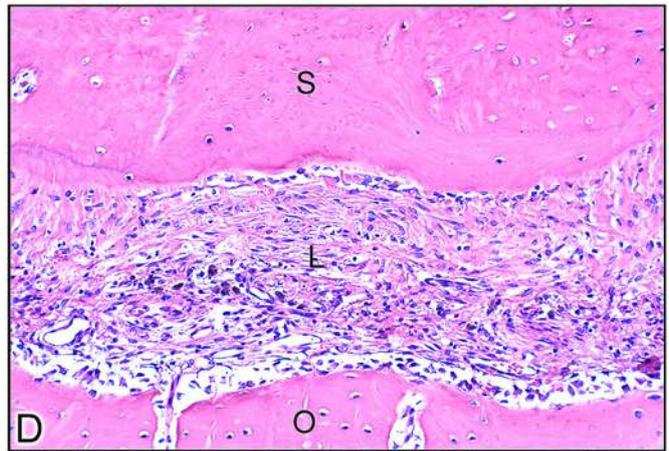
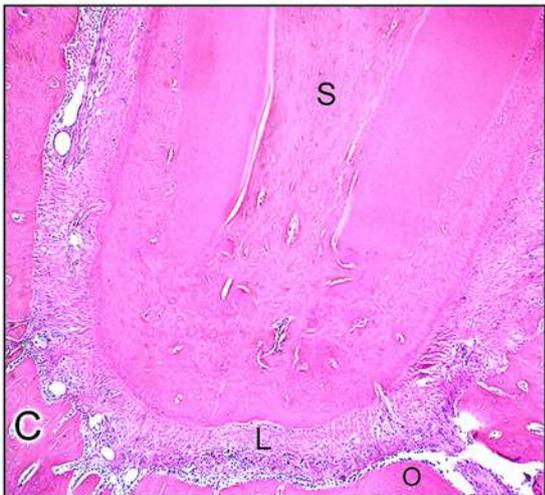
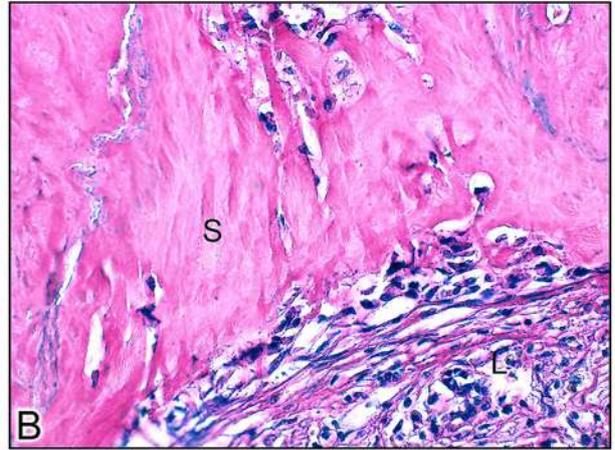
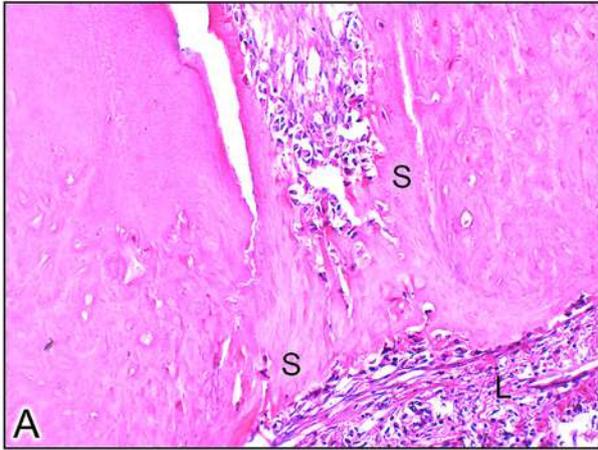


Figura 3 - Grupo II - EndoREZ[®] - 30 dias

- A** - Região apical e periapical – Ausência de selamento biológico. Ligamento periodontal moderadamente aumentado (L) HE - ZEISS - 5x
- B** - Região do cimento apical com áreas de reabsorção (seta) e reduzida presença de cementoblastos. HE - ZEISS - 20x
- C** - Osso Alveolar (O) com presença de osteoclasto (seta) e células inflamatórias (C). HE - ZEISS - 40x
- D - E – F** - Áreas da região periapical evidenciando dissociação Fibulas, presença acentuada de células inflamatórias, edema e ausência de células. HE - ZEISS - 20x, 40x e 40x.

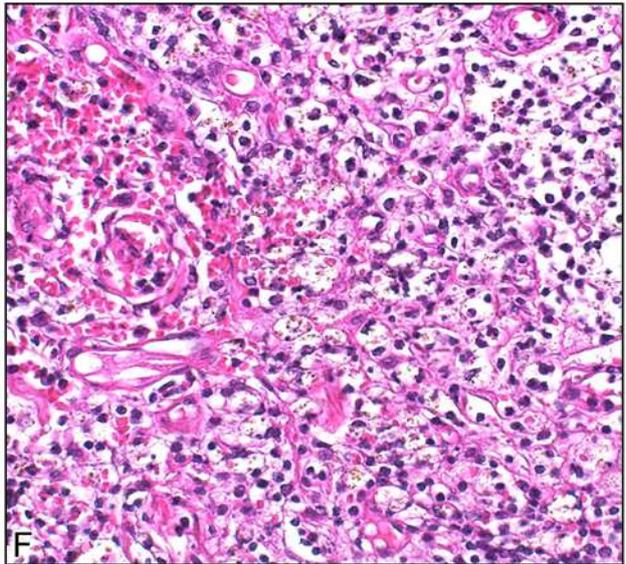
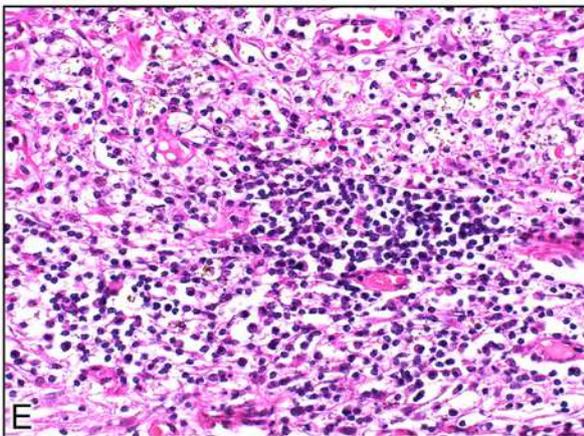
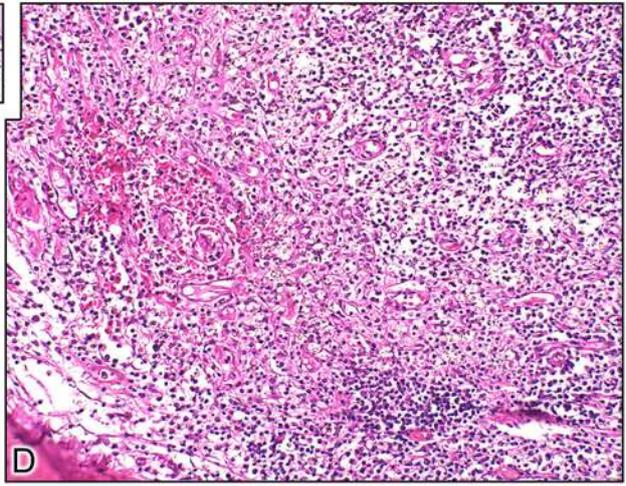
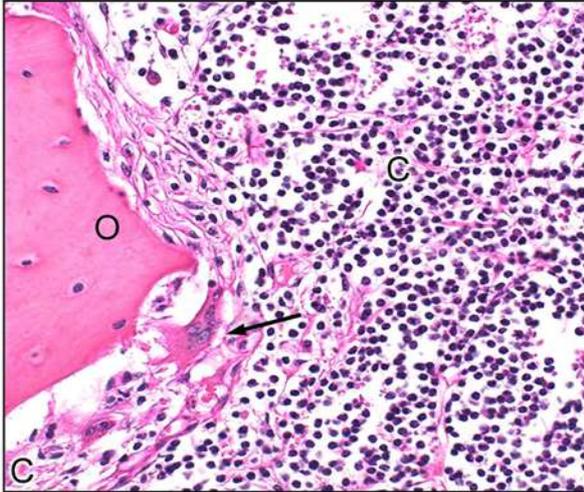
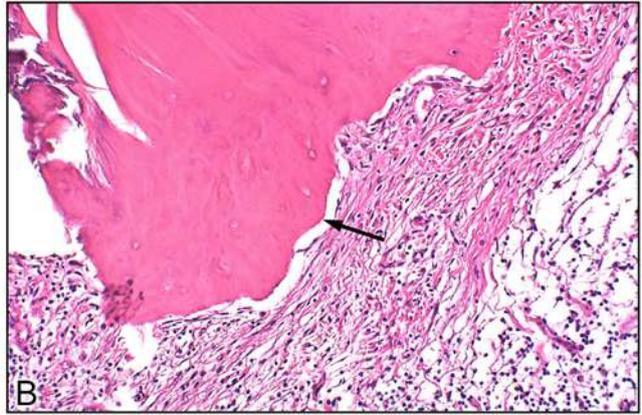
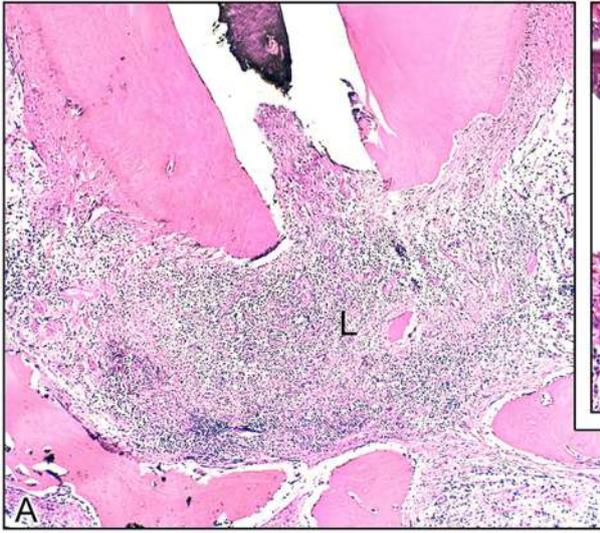


Figura 4 - Grupo VI - EndoREZ™ - 90 dias

- A** - Ausência de selamento biológico. Região periapical severamente aumentado, severo infiltrado inflamatório e edema generalizado. HE - ZEISS - 5x
- B** - Maior aumento da Fig A, salientando a concentrada presença de células inflamatórias. HE - ZEISS - 10x
- C** - Ausência de selamento biológico do ápice radicular região periapical com severa e concentrada presença de células inflamatórias. HE - ZEISS - 5x
- D** - Maior aumento da Fig C - ausência de células, edema e dissociação fibrilar. HE - ZEISS - 40x
- E** - Presença de osteoclastos (seta) junto ao osso alveolar (O). HE - ZEISS - 40x
- F** - Radiografia periapical 90 dias após obturação dos canais radiculares com pasta EndoRez™.

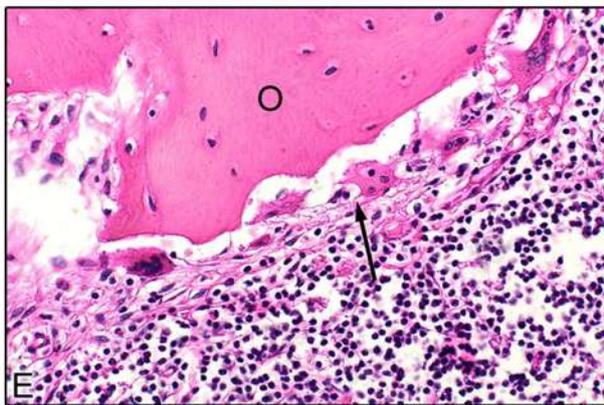
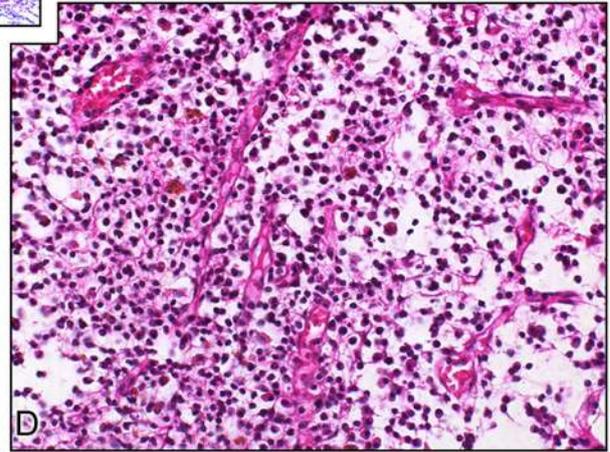
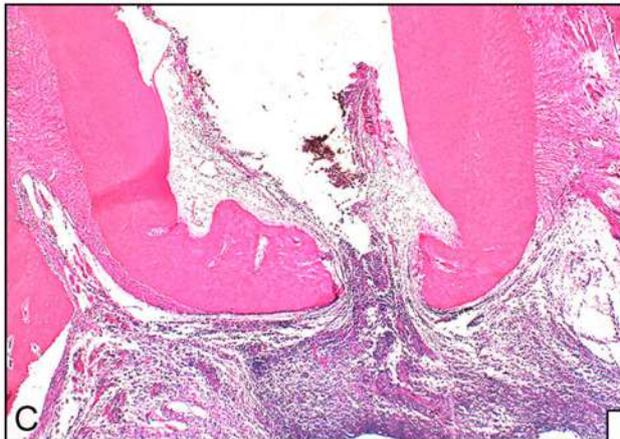
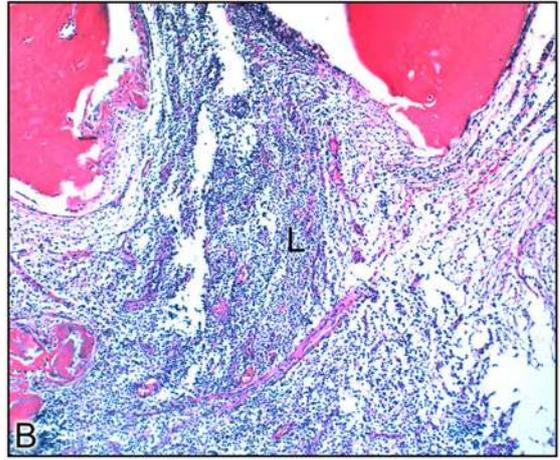
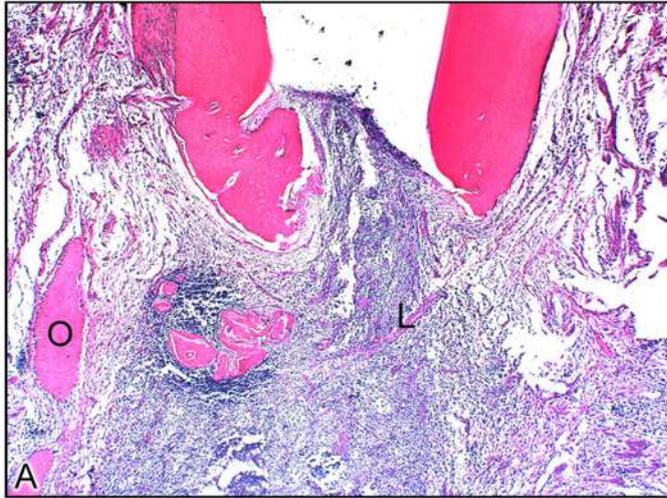


Figura 5 - Grupo III e VII - Cimento Selapex[®]

- A** - 30 dias - Região apical e periapical evidenciando o cimento Selapex[®] extravasado para o ligamento periodontal HE - ZEISS - 10x
- B** - 30 dias - Maior aumento da Fig. A, mostrando células inflamatórias junto ao material obturador. HE - ZEISS - 40x
- C** - 30 dias - Ápice radicular evidenciando ausência de selamento biológico. HE - ZEISS - 10x
- D** - 90 dias - Próximo à abertura apical presença de células inflamatórias mononucleadas. HE - ZEISS - 40x.
- E** - 90 dias - Visão panorâmica do ápice radicular ausência de selamento biológico. Tricrômio de Mallory - ZEISS - 10x
- F - G - H** - 90 dias - Maior aumento da Fig. E, evidenciando a região periapical com intensa dissociação fibrilar, edema generalizado e ausência de células e presença de células inflamatórias. HE - ZEISS - 40x, 40x e 40x.

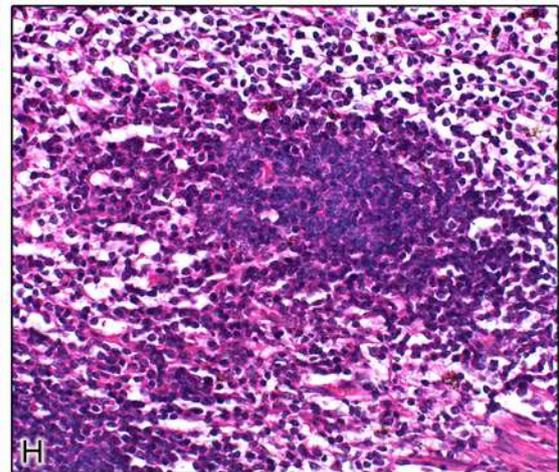
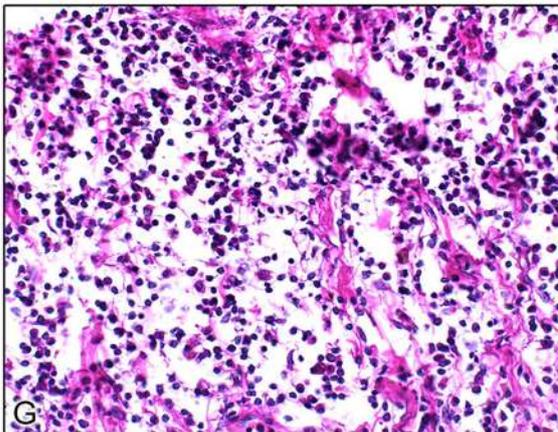
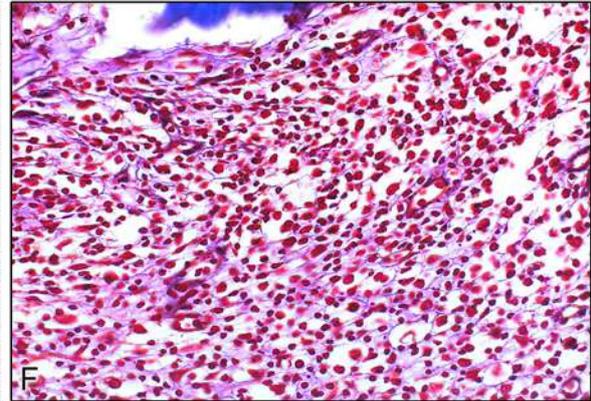
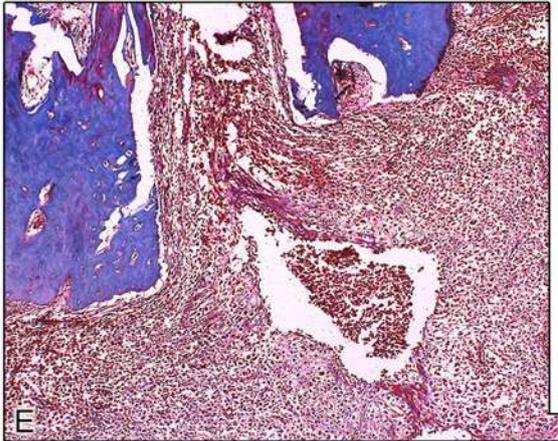
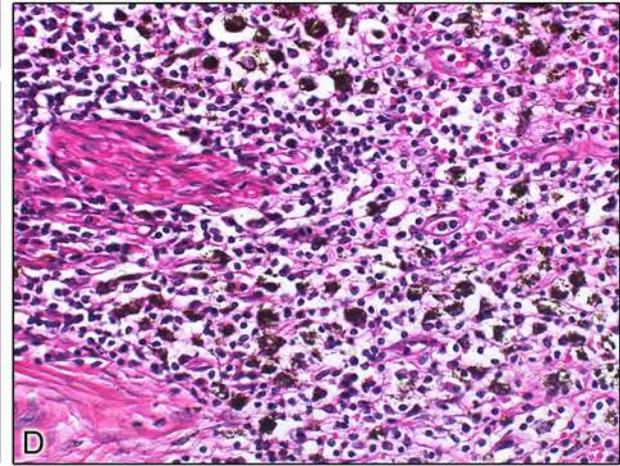
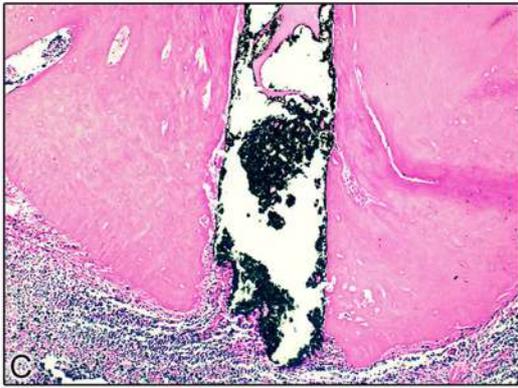
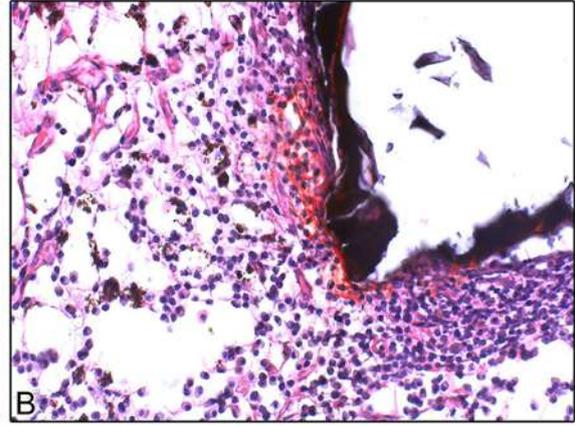
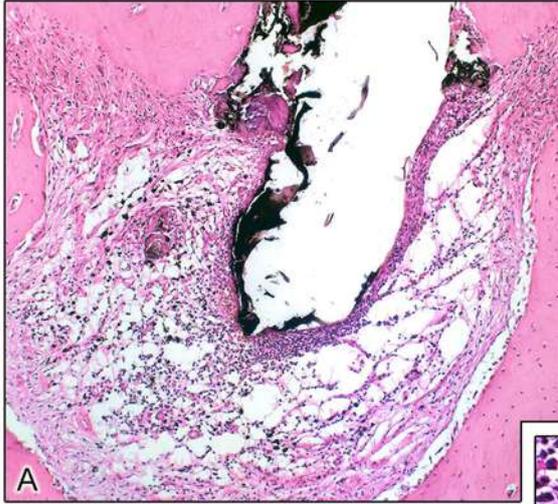


Figura 6 - Grupo IV e VIII - Cimento de óxido de zinco e eugenol

- A** - 30 dias - Ausência de selamento biológico do ápice radicular. HE - ZEISS - 10x
- B** - 30 dias - Maior da Fig. A, evidenciando a região periapical com a presença de fibras colágenas e residuas células inflamatórias. HE - ZEISS - 20x
- C** - 30 dias - Junto ao material obturador (M) numerosas fibras colágenas, células e vasos. HE - ZEISS - 40x
- D** - 30 dias - Fibras colágenas partindo cimento (seta) e cementoblastos na sua superfície. HE - ZEISS - 40x.
- E** - 90 dias - Região apical e periapical. Ausência de selamento apical, ligamento periodontal (L) e osso alveolar (O) normais. HE - ZEISS - 10x
- F** - 90 dias - Maior aumento da Fig E, presença de fibras colágenas, células e vasos. Na superfície do osso alveolar (O) acentuada presença de osteoblastos (seta). HE - ZEISS - 20x

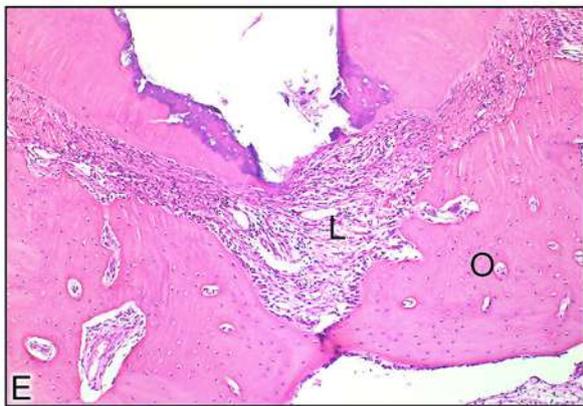
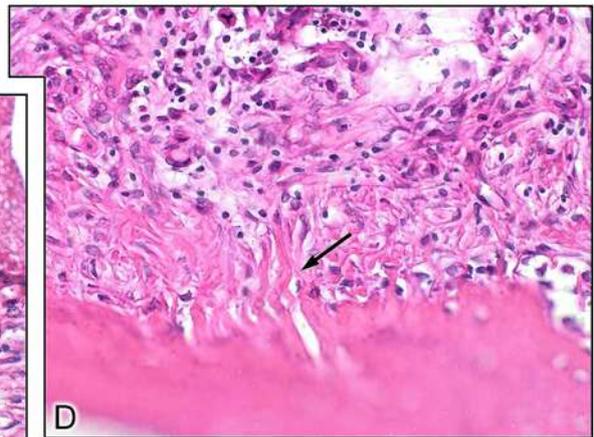
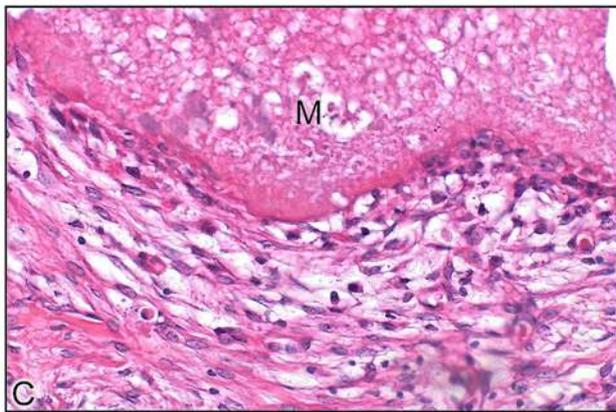
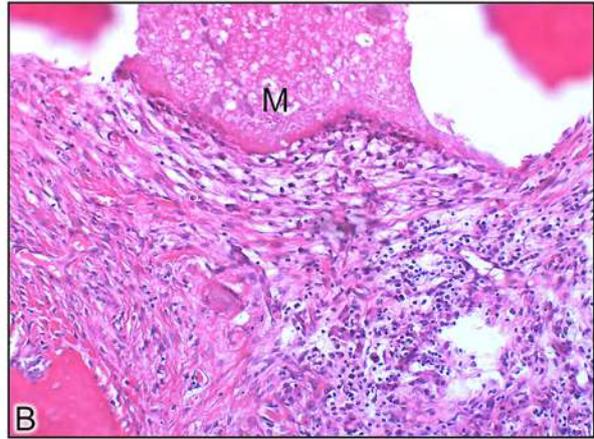


Tabela 2 - Resultados da análise histológica com relação à intensidade do infiltrado inflamatório, espessura do ligamento periodontal, presença de reabsorção óssea, limite de obturação e selamento apical, nas raízes dos grupos I a VIII. Os valores encontram-se expressos em número de raízes.

Parâmetros	Escores	Grupo I Calen® espessada com óxido de zinco (30 dias)	Grupo II EndoREZ™ (30 dias)	Grupo III Sealapex® (30 dias)	Grupo IV Óxido de zinco e eugenol (30 dias)	Grupo V Calen espessada com óxido de zinco (90 dias)	Grupo VI EndoREZ™ (90 dias)	Grupo VII Sealapex® (90 dias)	Grupo VIII Óxido de zinco e eugenol (90 dias)
Infiltrado inflamatório	0: ausente	5		2		4		4	2
	1: suave	5		5	7	10		7	10
	2: moderado		3	3	3		5	3	
	3: severo		7				9		
	Total de raízes	(10)	(10)	(10)	(10)	(14)	(14)	(14)	(12)
Espessura do ligamento periodontal	0: normal	4		2		6		4	2
	1: suave	3		5	3	6		7	6
	2: moderado	3	2	2	7	2	5	2	4
	3: severo		8	1			9	1	
	Total de raízes	(10)	(10)	(10)	(10)	(14)	(14)	(14)	(12)
Reabsorção óssea	1: ausente	10	3	8	3	14	3	14	12
	2: presente		7	2	7		11		
	Total de raízes	(10)	(10)	(10)	(10)	(14)	(14)	(14)	(12)
Limite da obturação	1: aquém	3	5	7	3	2	13	8	6
	2: ao nível	3	4	1		6	1	6	2
	3: além	4	1	2	7	6			4
	Total de raízes	(10)	(10)	(10)	(10)	(14)	(14)	(14)	(12)
Selamento apical	1: total					6		1	
	2: parcial	8				8	1	6	6
	3: ausente	2	10	10	10		13	7	6
	Total de raízes	(10)	(10)	(10)	(10)	(14)	(14)	(14)	(12)

Análise Estatística

Infiltrado Inflamatório

Os resultados obtidos estão expressos na Tabela 3 e 4 respectivamente.

Tabela 3 – Identificação da amostra: Infiltrado inflamatório. Grupo I (Pasta Calen espessada com óxido de zinco), grupo II (EndoREZ™), grupo III (Sealapex®) e grupo IV (Óxido de zinco e eugenol). Período: 30 dias

Grupo	Mediana	Q1- Q3	Variação	Valor p
I	0,5	0,0 – 1,0	0 - 1	
II	3,0	2,0 – 3,0	2 – 3	<0.0001
III	1,0	1,0 – 2,0	0 – 2	
IV	1,0	1,0 – 2,0	1 - 2	

Diferenças entre os grupos I e II, II e III e II e IV. O grupo II foi diferente dos grupos I, III e IV.

Observou-se que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos, para os dois períodos (30 e 90 dias). No período de 30 dias, houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre o grupo II e os demais grupos, com grau inflamatório severo, sendo que o grupo I apresentou menor grau de infiltrado inflamatório.

Tabela 4 – Identificação da amostra: Infiltrado inflamatório. Grupo V (Pasta Calen espessada com óxido de zinco), grupo VI (EndoREZ™), grupo VII (Sealapex®), e grupo VIII (Óxido de zinco e eugenol). Período :90 dias

Grupo	Mediana	Q1- Q3	Variação	Valor p
V	1, 0	0,0 – 1,0	0 – 1	
VI	3, 0	2,0 – 3,0	2 – 3	<0.0001
VII	1, 0	0,0 – 2,0	0 – 2	
VIII	1, 0	1,0 – 1,0	0 – 1	

Diferença entre os grupos V e VI, VI e VII, e VI e VIII. O grupo VI foi diferente dos grupos V, VII e VIII.

No período de 90 dias, houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre o grupo VI e os demais grupos. O grupo VI evidenciou quadro de inflamação severa, enquanto que os grupos V, VII e VIII estavam próximos do quadro de infiltrado inflamatório suave.

Espessura do Ligamento Periodontal

Os resultados obtidos estão expressos nas Tabelas 5 e 6.

Tabela 5 – Identificação da amostra: Espesura do ligamento periodontal. Grupo I (Pasta Calen® espessada com óxido de zinco), grupo II (EndoREZ™), grupo III (Sealapex®), e grupo IV (Óxido de zinco e eugenol). Período: 30 dias

Grupo	Mediana	Q1- Q3	Varição	Valor p
I	1,0	0,0 – 2,0	0 – 2	
II	3,0	3,0 – 3,0	2 – 3	<0.0001
III	1,0	1,0 – 2,0	0 – 3	
IV	2,0	1,0 – 2,0	1 – 2	

Diferenças entre os grupos I e II, I e IV, e II e III. O grupo II foi diferente dos grupos I e III.

Tabela 6 – Identificação da amostra: Espessura do ligamento periodontal. Grupo V (Pasta Calen espessada com óxido de zinco), grupo VI (EndoREZ™), grupo VII (Sealapex®) e grupo VIII (Óxido de zinco e eugenol). Período: 90 dias

Grupo	Mediana	Q1- Q3	Varição	Valor p
V	1,0	0,0 – 1,0	0 – 2	
VI	3,0	2,0 – 3,0	2 – 3	<0.0001
VII	1,0	0,0 – 1,0	0 – 3	
VIII	1,0	1,0 – 2,0	0 – 2	

Diferenças entre os grupos V e VI, VI e VII e VI e VIII. O grupo VI foi diferente dos grupos V, VII e VIII.

A análise dos dados do período de 30 dias mostrou que, com relação à espessura do ligamento periodontal, houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os grupos I e II, e II e III. Nos grupos I e III houve predomínio da espessura normal do ligamento periodontal, enquanto que no grupo II observou-se um quadro de ligamento periodontal severamente aumentado.

A análise dos dados do período de 90 dias mostrou que, com relação à espessura do ligamento periodontal, houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre o grupo VI e os demais grupos. No grupo VI predominou grau severo de espessura do ligamento periodontal, enquanto que nos grupos V, VII e VIII, a espessura do ligamento periodontal apresentou-se suavemente ampliada.

Reabsorção Óssea

Os resultados das comparações entre os grupos estão expressos nas Tabelas 7 e 8.

Tabela 7 – Identificação da amostra: Reabsorção óssea. Grupo I (Pasta Calen[®] espessada com óxido de zinco), grupo II (EndoREZ[™]), grupo III (Sealapex[®]) e grupo IV (Óxido de zinco e eugenol). Período: 30 dias

Grupo	Mediana	Q1- Q3	Varição	Valor p
I	1,0	1,0 – 1,0	1 – 1	
II	2,0	1,0 – 2,0	1 – 2	<0.0015
III	1,0	1,0 – 1,0	1 – 2	
IV	2,0	1,0 – 2,0	1 – 2	

Diferenças entre os grupos I e II, e I e IV. O grupo I foi diferente dos grupos II e IV.

Aos 30 dias, a análise dos dados mostrou que, com relação à reabsorção óssea, houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os grupos I e II, e I e IV. O grupo I apresentou ausência de reabsorção óssea, enquanto que os grupos II e IV evidenciaram a presença de reabsorção óssea. Os resultados do grupo III foram semelhantes aos do grupo I.

Tabela 8 - Identificação da amostra: reabsorção óssea. Grupo V (Pasta Calen[®] espessada com óxido de zinco), grupo VI (EndoREZ[™]), grupo VII (Sealapex[®]) e grupo VIII (Óxido de zinco e eugenol). Período: 90 dias

Grupo	Mediana	Q1- Q3	Varição	Valor p
V	1, 0	1,0 – 1,0	1 – 1	
VI	2, 0	2,0 – 2,0	1 – 2	<0.0001
VII	1, 0	1,0 – 1,0	1 – 1	
VIII	1, 0	1,0 – 1,0	1 – 1	

Diferenças entre o grupo V e VI, VI e VII, e VI e VIII. O grupo VI foi diferente dos grupos V, VII e VIII.

Aos 90 dias, a análise dos dados mostrou que, com relação à reabsorção óssea, houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre o grupo VI e os demais grupos. No grupo VI, houve presença de reabsorção óssea, enquanto que nos demais grupos (V, VII e VIII) evidenciou-se ausência de reabsorção óssea.

Limite da Obturação

Os resultados obtidos encontram-se expressos nas Tabelas 9 e 10.

Tabela 9 – Identificação da amostra: Limite de obturação. Grupo I (Pasta Calen[®] espessada com óxido de zinco), grupo II (EndoREZ[™]), grupo III (Sealapex[®]) e grupo IV (Óxido de zinco e eugenol). Período: 30 dias

Grupo	Mediana	Q1- Q3	Variação	Valor p
I	2,0	1,0 – 3,0	1 – 3	
II	1,5	1,0 – 2,0	1 – 3	0.0924
III	1,0	1,0 – 2,0	1 – 3	
IV	3,0	1,0 – 3,0	1 – 3	

A diferença não foi significativa entre os grupos.

De acordo com os resultados evidenciados na Tabela 9, verificou-se que, aos 30 dias não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos com relação ao limite de obturação.

Tabela 10 – Identificação da amostra: Limite de obturação. Grupo V (Pasta Calen[®] espessada com óxido de zinco), grupo VI (EndoREZ[™]), grupo VII (Sealapex[®]) e grupo VIII (Óxido de zinco e eugenol). Período: 90 dias

Grupo	Mediana	Q1- Q3	Variação	Valor p
V	2,0	2,0 – 3,0	1 – 3	
VI	1,0	1,0 – 1,0	1 – 2	0,0003
VII	1,0	1,0 – 2,0	1 – 2	
VIII	1,5	1,0 – 3,0	1 – 3	

Diferenças entre os grupos V e VI, V e VII. O grupo V foi diferente dos grupos VI e VII.

Aos 90 dias, houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre o grupo V e os grupos VI e VII. O grupo V apresentou limite de obturação próximo ao nível da abertura apical e os grupos VI e VII, aquém. O grupo VIII não apresentou diferença significativa com os demais grupos.

Selamento Apical

Os resultados obtidos encontram-se expressos nas Tabelas 11 e 12.

Tabela 11 – Identificação da amostra: Selamento apical. Grupo I (Pasta Calen[®] espessada com óxido de zinco), grupo II (EndoREZ[™]), grupo III (Sealapex[®]) e grupo IV (Óxido de zinco e eugenol). Período: 30 dias

Grupo	Mediana	Q1- Q3	Varição	Valor p
I	2,0	2,0 – 2,0	2 – 3	
II	3,0	3,0 – 3,0	3 – 3	< 0.0001
III	3,0	3,0 – 3,0	3 – 3	
IV	3,0	3,0 – 3,0	3 – 3	

Diferenças entre os grupos I e II, I e III, I e IV. O grupo I foi diferente dos grupos II, III, IV.

A análise dos dados mostrou que, aos 30 dias, houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre o grupo I e os demais grupos. Pôde-se observar que o grupo I apresentou selamento apical mais próximo do parcial, enquanto que nos grupos II, III e IV foi evidenciada ausência de selamento apical.

Tabela 12 – Identificação da amostra: Selamento apical. Grupo V (Pasta Calen[®] espessada com óxido de zinco), grupo VI (EndoREZ[™]), grupo VII (Sealapex[®]) e grupo VIII (Óxido de zinco e eugenol). Período: 90 dias

Grupo	Mediana	Q1- Q3	Varição	Valor p
V	2,0	1,0 – 2,0	1 – 2	
VI	3,0	3,0 – 3,0	2 – 3	< 0.0001
VII	2,5	2,0 – 3,0	1 – 3	
VIII	2,5	2,0 – 3,0	2 – 3	

Diferença entre os grupos V e VI, VII e VIII. O grupo V foi diferente do grupo VI, VII, e VIII.

Aos 90 dias, houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre o grupo V e os demais grupos. O grupo V apresentou selamento apical mais próximo do selamento parcial, enquanto que os grupos VI, VII e VIII estava mais próximos da ausência de selamento apical.

A análise geral dos resultados obtidos nos permite inferir que a resposta dos tecidos periapicais variou entre os parâmetros avaliados, para os diferentes materiais testados, nos diferentes períodos de tempo. A pasta Calen[®] espessada com óxido de zinco foi o material que apresentou resposta inflamatória de menor intensidade, tanto no período de 30 dias

quanto aos 90 dias. Apresentou, também, selamento apical e ausência de reabsorção óssea, em ambos os períodos avaliados. O cimento EndoREZ™ foi o material que apresentou os maiores valores de infiltrado inflamatório severo, ausência de selamento apical e presença de reabsorção dos tecidos mineralizados, aos 30 e aos 90 dias de avaliação, quando comparado aos demais materiais estudados.



DISCUSSÃO

5 DISCUSSÃO

Da metodologia

Para avaliar a biocompatibilidade dos diferentes materiais de uso endodôntico, o melhor seria que as respostas dos tecidos apicais e periapicais fossem analisadas por meio de estudos histopatológicos realizados em humanos (Faraco Junior, 1996). Como isto é impossível de se praticar, faz-se necessária a utilização de modelos animais que permitam a análise microscópica da resposta tecidual, com os diferentes materiais estudados (Browne, 1994).

O modelo animal selecionado para experimentação deve preencher certos requisitos para que os resultados obtidos possam ser parcialmente extrapolados para o homem, ou seja, deve haver semelhança com o padrão mastigatório, resistência à infecção, tamanho e morfologia dental, entre o animal selecionado e o homem. Além disso, o padrão de crescimento deve permitir a obtenção de respostas em pequenos intervalos de tempo (Rowe, 1980).

A opção pelo cão como modelo experimental, em nosso estudo, baseou-se em vários trabalhos anteriores, que afirmaram ser este animal o que mais se assemelha ao homem, quanto às estruturas dentais, assim como nos processos de reparo apical e periapical (Holland et al., 1978; Citrome et al. 1979; Leonardo et al., 1973; Tanomaru Filho, 1996). Esses animais apresentam um grande número de dentes com canais retos, o que facilita a realização da pesquisa (Barker e Lockett, 1971; Murata, 2002), são animais de fácil manutenção e manuseio, além de serem economicamente viáveis (Faraco Junior, 1996; Nelson-Filho, 2000; Nery, 2000; Queiroz, 2002). São facilmente anestesiados e resistentes a longos períodos sob anestesia geral.

A seleção dos segundos, terceiros e quartos pré-molares inferiores e segundos e terceiros pré-molares superiores, foi baseada no fato desses dentes possuírem semelhança anatômica entre si, apresentarem volume pulpar semelhante e facilidade nas tomadas radiográficas (Leonardo et al., 1993).

Objetivando avaliar a compatibilidade tecidual dos diferentes materiais obturadores de canais radiculares de dentes decíduos, em dentes de cães, realizou-se o arrombamento do ápice radicular, visto que os elementos dentais do cão apresentam um delta apical com múltiplas ramificações na região do ápice radicular (Pitts et al., 1982). Assim, Holland et al. (1977) e Bonetti Filho (1990), em trabalhos realizados com dentes de cães portadores de vitalidade pulpar, têm preconizado o arrombamento do ápice radicular, criando um forame

único, com a finalidade de obter uma condição mais próxima daquela do dente humano. A padronização da abertura apical permite ainda, maior contato do material obturador com os tecidos periapicais,

O diâmetro do arrombamento apical tem variado de acordo com os autores, podendo ser realizado com limas tipo K número 20 (Mattison et al., 1987); 25 (Soares et al., 1990), 30 (Bonetti Filho, 1990) ou 40 (Holland e Souza, 1985).

Em nosso trabalho, o arrombamento apical foi realizado com lima K número 30, com o objetivo de criar um forame único, segundo metodologia proposta por Bonetti Filho em 1990, que considera ser este diâmetro adequado para o arrombamento do forame apical, por permitir um maior contato do material com os tecidos apicais e periapicais.

Para irrigação dos canais radiculares optamos pelo uso do soro fisiológico, pois foram utilizados dentes com vitalidade pulpar, ou seja, com ausência de inflamação e infecção na polpa radicular. Por esse motivo, empregamos solução irrigadora esterilizada considerada inerte, como evidenciado nos estudos de Nery (2000), Queiroz (2002), Cunha (2002), Murata (2002), Nelson-Filho et al. e Silva et al. (2002).

Hendry et al. (1982), Faraco Junior e Percinoto (1997), Nelson-Filho et al. (2002), Silva et al. (2002) e Murata (2002), realizaram análise da resposta tecidual utilizando materiais endodônticos, após o período de 30 dias, tempo este considerado suficiente por tratar de dentes com vitalidade pulpar, submetidos à biopulpectomia. Em nossa pesquisa, realizamos a análise da resposta tecidual nos períodos de 30 e 90 dias após obturação dos canais radiculares em dentes de cães, de acordo com as normas da ISO 7405: 2008 (E).

Análise histopatológica em dentes de cães

Pasta Calen[®] espessada com óxido de zinco

A pasta Calen[®] vem sendo amplamente utilizada na Endodontia e na Odontopediatria, em função da reconhecida compatibilidade tecidual, atividade antimicrobiana, estimulação da deposição de tecido mineralizado e inativação da endotoxina bacteriana (Silva, 1988; Silva e Leonardo, 1995; Leonardo et al., 1996; Motta et al., 1997; Holland et al., 1999; Nelson-Filho et al., 1999; Santos et al., 2000; Delgado, 2002; Barroso, 2003; Tanomaru et al., 2003; Assed, 2005; Leonardo, 2005; Faria et al., 2005; Leonardo et al., 2006; Silva, 2007; Queiroz, 2008). Entretanto, para ser utilizada como material obturador de canais radiculares de dentes decíduos, esta pasta deve ser espessada com óxido de zinco (Silva e Leonardo, 1995; Assed, 2005), objetivando reduzir sua reabsorção, a qual deve ocorrer simultaneamente à reabsorção das raízes dos dentes decíduos sendo por isso utilizada.

Nossos resultados revelaram que, dentre os materiais obturadores estudados, a pasta Calen® foi o material que melhor permitiu a deposição do tecido mineralizado a nível apical, sendo também o que mais apresentou selamento parcial e total do ápice radicular e menor grau de infiltrado inflamatório, em ambos os períodos. Esses resultados concordam com Holland et al. (1978) que avaliaram a reação dos tecidos apicais e periapicais em dentes de cães utilizando material à base de hidróxido de cálcio, após biopulpectomia. Após 15 e 30 dias, relataram ausência de células inflamatórias, com início de deposição de cimento. Posteriormente aos períodos de 60, 120, 240 dias, não foram observadas grandes diferenças histológicas, exceto o aumento da deposição de cimento.

Também, nossos resultados concordam com os de Hendry et al. (1982), que avaliaram a utilização de hidróxido de cálcio e do óxido de zinco e eugenol como materiais obturadores de canais radiculares, após pulpectomia em dentes decíduos de cães com 6 meses de idade, sendo os cães mortos após os períodos de 1, 4 e 12 semanas. Os autores observaram que os canais radiculares obturados com hidróxido de cálcio tiveram menor resposta inflamatória, ausência de reabsorção e presença de tecido mineralizado.

Resultados semelhantes foram vistos por Barroso (2003), que avaliou a resposta dos tecidos apicais e periapicais de dentes de cães, após biopulpectomia e obturação dos canais radiculares com pasta Calen® espessada com óxido de zinco, observando uma excelente resposta tecidual, inclusive quando esse material foi inadvertidamente extravasado para os tecidos periapicais.

A compatibilidade tecidual da Pasta Calen® espessada com óxido de zinco foi também avaliada por Queiroz (2008), em pesquisa *in vivo*, por meio de implantação subcutânea em camundongos isogênicos BAB/c, de tubos de polietileno contendo o material obturador. Concluiu que essa pasta foi o material que apresentou melhor compatibilidade tecidual, quando comparada aos outros grupos de materiais testados, resultados esses concordantes com os nossos, em dentes de cães.

Concordamos também com Hendry et al. (1982), Russo (1994), Mani et al. (2000), Murata (2002) e Barroso (2003), quanto à indicação de materiais à base de hidróxido de cálcio, para obturação de canais radiculares de dentes decíduos, pois de acordo com nossos resultados este material mostrou resposta favorável aos tecidos apicais e periapicais. No entanto, discordamos de Kubota et al. (1992) que afirmaram que seu uso deve ser limitado, devido à freqüente ocorrência de reabsorções radiculares internas. Sendo a reabsorção interna decorrente de processo inflamatório, o qual ocorre em pH ácido, e o hidróxido de cálcio sendo um material altamente alcalino, esse material não poderia ocasionar o referido efeito (Assed, 2005).

Em nosso trabalho, os eventos da resposta inflamatória, ou seja, o espaço do ligamento periodontal com espessura normal e suave na maioria dos espécimes, com numerosos fibroblastos e fibras colágenas dispostas em vários sentidos, vasos normais, infiltrado inflamatório ausente/suave e difusamente espalhado pela região periapical, deposição de tecido mineralizado com selamentos parciais e totais em vários espécimes, demonstraram a excelente resposta tecidual, frente ao uso de pasta à base de hidróxido de cálcio (Calen®), espessada com óxido de zinco.

EndoREZ™

Os resultados obtidos em pesquisas realizadas com o cimento EndoREZ™ têm sido divergentes quanto às suas propriedades biológicas, como citotoxicidade (Bouillaguet et al., 2004; Eldeniz et al., 2007; Lodiene et al., 2008) e reação tecidual após implante em tecido subcutâneo de ratos (Zmener, 2004; Zapalon et al., 2007; Queiroz, 2008; Scarparo et al., 2009; Leonardo e Leonardo, 2009) e em tecido ósseo (Zmener et al., 2005; Souza et al., 2006)

Nossos resultados revelaram que, dentre os materiais obturadores estudados, o EndoREZ™ foi aquele que apresentou a pior resposta tecidual em ambos períodos avaliados mostrando, na maioria dos espécimes, ausência de selamento apical, áreas de reabsorção óssea não reparadas e espessura do ligamento periodontal severamente aumentada.

Os resultados desfavoráveis obtidos com o cimento EndoREZ™ no presente estudo são concordantes com Zafalon et al. (2007) que, em tecido subcutâneo de ratos, notaram reação inflamatória severa com presença de células polimorfonucleadas durante os períodos experimentais de 15, 30, 60 e 90 dias, indicando citotoxicidade do material. Também verificaram a presença de muitos mastócitos no tecido conjuntivo entre os vasos sanguíneos hiperêmicos, principalmente nos períodos de 30, 60, e 90 dias, sugerindo uma reação de hipersensibilidade tardia.

Scarparo et. al. (2009) Avaliaram a reação tecidual do cimento EndoREZ™ em tecido conjuntivo subcutâneo de ratos nos períodos de 7, 30 e 60 dias, observando intensa reação inflamatória nos períodos mais longos caracterizada por infiltrado linfocitário e presença de macrófagos. De acordo com esses autores, o EndoREZ™ não possui compatibilidade tecidual. A compatibilidade tecidual do EndoREZ™ também foi avaliada por Queiroz (2008) em tecido conjuntivo subcutâneo de camundongos isogênicos, verificando resposta tecidual insatisfatória junto a este cimento. Aos 7 dias, ocorreu resposta inflamatória severa com grande número de polimorfonucleares e, aos 63 dias, um infiltrado neutrofílico severo.

Em 2004; Zmener analisou a resposta em tecido conjuntivo subcutâneo de ratos, após implante de tubos contendo cimento EndoREZ™, observando reação inflamatória severa até 30 dias, caracterizada por tecido granulomatoso contendo leucócitos polimorfonucleares, linfócitos, plasmócitos, macrófagos, células gigantes multinucleadas com material em seu citoplasma, vasos sanguíneos e fibroblastos. Com o decorrer do tempo, aos 90 dias foi notadamente reduzida a reação tecidual do EndoREZ™, podendo ser observado partículas do material no interior do citoplasma dos macrófagos. Aos 120 dias, esta reação inflamatória foi totalmente reabsorvida entre todos os espécimes. Assim segundo o autor, o cimento EndoREZ™ foi compatível com tecido subcutâneo de rato.

Em 2005, Zmener et al. demonstraram resposta satisfatória em tecido ósseo, utilizando cimento EndoREZ™ em tíbias de ratos após período de 60 dias. Por outro lado, Souza et al. (2006) avaliaram as propriedades biológicas do EndoREZ™ em implantes intraósseos em mandíbulas de cobaias e, de acordo com os seus resultados, o EndoREZ™ apresentou reação inflamatória severa em todo período experimental. De acordo com os critérios da Federação Internacional (1980), este material é inaceitável.

Em culturas de células, Bouillaguet et al. (2004) observaram que o cimento EndoREZ™, apresentou riscos significantes de toxicidade quando recentemente manipulado, e tornou-se mais tóxico com o aumento do tempo de exposição. Semelhantes resultados foram demonstrados nos estudos de Eldeniz et al. (2007), onde o cimento EndoREZ™ mostrou efeitos tóxicos que não diminuíram com o decorrer do tempo. Contrariamente, Lodiene et al. (2008), em avaliação da toxicidade do EndoREZ™ *in vitro*, demonstraram que esse cimento não apresentou efeitos citotóxicos significantes em nenhum período de avaliação.

De acordo com Leonardo e Leonardo (2009), em tecido conjuntivo subcutâneo de ratos, após 7 e 50 dias de contato, o EndoREZ™ estimulou a formação de barreira de tecido fibroso, que o isolou do contato com células brancas, notando também pequeno grau de infiltrado inflamatório, conferindo compatibilidade tecidual. Estes resultados estão em desacordo com os nossos e com os de Zapalon et al. (2007), Queiroz (2008) e Scarparo et al. (2009).

Sealapex®

O Sealapex® pertence à categoria dos cimentos que tem como principal componente ativo o hidróxido de cálcio. Segundo Holland et al. (2002), embora ele não possua em sua fórmula este componente, o óxido de cálcio que está presente é a substância responsável pela liberação dos íons cálcio.

Vários pesquisadores têm avaliado a compatibilidade biológica do Sealapex[®] comparando-o com outros cimentos obturadores, cujos resultados têm sido divergentes. Assim, trabalhos que compararam o Sealapex[®] com alguns cimentos à base de óxido de zinco e eugenol, mostraram resultados semelhantes (Yesilsoy et al., 1988; Molloy et al., 1992; Holland, 1994; Economides et al., 1995), enquanto outros relataram ser ele menos citotóxico (Holland e Souza, 1985; Leal et al., 1988; Mittal et al., 1995; Leonardo, 1996; Boneti Filho, 1990; Tanomaru-Fiho, 1996). Por outro lado, quando comparado com cimentos resinosos, estudos demonstraram superioridade do Sealapex[®] (Kontakiotis et al., 1995; Huang et al., 2001; Huang et al., 2002; Queiroz, 2008), e quando comparado a outros cimentos à base de hidróxido de cálcio, o Sealapex[®] foi o material que permitiu a melhor reparação apical e periapical (Leal et al., 1988; Holland et al., 2001), e o material que mais apresentou o maior número de selamentos biológicos (Silva, 1995).

Assim sendo, o Sealapex[®], tem sido utilizado para a obturação de dentes permanentes, já há alguns anos, por apresentar, entre outras características, reconhecida compatibilidade tecidual (Molloy et al., 1992; Mittal et al., 1995; Leonardo et al., 1997; Silva et al., 1997a; Berbert et al., 2002; Leonardo et al., 2003; Leonardo, 2005; Masuda et al., 2005). Em contrapartida, recentemente, o cimento Sealapex[®] sofreu uma alteração em sua formulação, no sentido de diminuir sua solubilidade. Em 1999, foi proposto como material obturador de canais radiculares de dentes decíduos (Nery, 1999) sendo posteriormente avaliado, com essa finalidade por outros autores (Nery, 2000; Ozalp et al., 2005; Kielbassa et al., 2007; Sari e Otke, 2008; Queiroz, 2008).

Na avaliação dos resultados do presente estudo, o Sealapex[®] apresentou resposta tecidual inferior à pasta Calen[®] espessada com óxido de zinco, e pouca diferença com o cimento de óxido de zinco e eugenol. No entanto, foi superior ao EndoREZ[™]. Embora diferente do Sealapex[®] anterior, a nova formulação, quando extravasada, permitiu a deposição de tecido mineralizado.

Em 2000, Nery analisou a resposta biológica do Sealapex[®] e a sua interferência no processo de rizólise da dentição decídua, após biopulpectomia em dentes de cães. De acordo com o resultado obtido, o Sealapex[®] foi biologicamente tolerado pelos tecidos periapicais, com a presença de pequeno inflamatório crônico.

Ozalp et al. (2005) analisaram o sucesso clínico e radiográfico, após obturação de canais radiculares de dentes decíduos com o cimento Sealapex[®] ou com o cimento de óxido de zinco e eugenol. Os autores concluíram que a reabsorção do cimento Sealapex[®], ocorreu antes da reabsorção radicular fisiológica em 10% dos canais obturados com esse cimento.

Em 2007, Kielbassa et al., após obturação dos canais radiculares de dentes decíduos, relatou que o Sealapex[®] foi o material que apresentou a menor infiltração marginal entre os materiais testados, sendo este material uma opção viável para obturação de canais radiculares de dentes decíduos.

Souza et al. (2009) avaliaram os efeitos do Sealapex[®] após obtenção de canais radiculares com reabsorções radiculares ortodônticas, em dentes de cães. De acordo com os autores, foi observada reparação completa de todas as áreas de reabsorção, uma melhor organização do ligamento periodontal e reparação dos tecidos apicais e periapicais.

Nosso estudo, portanto, concorda com a maioria de outros autores que demonstraram que o Sealapex[®] em sua nova formulação, apresenta melhor resposta tecidual com o passar do tempo, com deposição de tecido mineralizado.

Óxido de zinco e eugenol

Os cimentos à base de óxido de zinco e eugenol têm sido amplamente utilizados para obturação de dentes decíduos, apesar das suas propriedades desfavoráveis, tais como serem irritantes e desencadear em reação de corpo estranho nos tecidos periapicais, principalmente quando extravasados, e apresentarem baixa capacidade de serem reabsorvidos, permanecendo partículas de óxido de zinco e eugenol nos tecidos apicais e periapicais (Robson, 1970; Rifkin, 1980; Kubota et al., 1992; Coll e Sadrian, 1996; Mani et al., 2000; Primosch et al., 2005). A ação irritante do cimento óxido de zinco e eugenol foi observada por Leonardo (1973), após vários anos de obturação dos canais radiculares, notando um infiltrado inflamatório do tipo crônico na região periapical, mesmo após longo período de preservação. Nossos resultados revelaram que após 30 dias, havia presença suave de células inflamatórias na maioria das raízes. Resultados de Holland et al. (1977); Hendry et al., (1982); Bonetti, (1990); Yacobi et al. (1991); Medeiros (2002), Cunha (2002) e Barroso, (2003) demonstraram que o cimento de óxido de zinco e eugenol apresentou resposta tecidual insatisfatória. Bonetti-Filho (1990) analisou, em dentes de cães, a compatibilidade tecidual do óxido de zinco e eugenol (Fillcanal) no período experimental de 180 dias. Observou em 8 casos de sobreobturação, junto ao material extravasado, intensa reação inflamatória, com presença de linfócitos, plasmócitos, macrófagos e células gigantes de corpo estranho. Resultados semelhantes foram observado por Yacobi et al. (1991), que avaliaram dentes decíduos anteriores e posteriores de crianças com idade média de 3,3 anos, após biopulpectomia e obturação do canais radiculares com cimento à base de óxido de zinco e eugenol. Concluíram que os insucessos foram maiores nos dentes sobreobturados

do que naqueles completamente obturados. Isto ocorreu provavelmente devido aos efeitos irritantes deste material e à reação de corpo estranho desencadeada, resultados também observados no presente estudo.

O cimento de óxido de zinco e eugenol foi avaliado por Barroso em 2003, em dentes de cães, após biopulpectomia. Esse material mostrou alteração na região periapical, com presença de células inflamatórias, ligamento periodontal aumentado de forma moderada e severa na maioria das raízes, presença de edema, além de reabsorção de cimento e osso, demonstrando as características pouco biológicas deste cimento. Resultados semelhantes foram observados por Hendry et al. (1982), após biopulpectomia em dentes de cães, com cimento de óxido de zinco e eugenol, com ocorrência de infiltrado inflamatório crônico, com presença de abscesso após 4 semanas e acentuada inflamação e reabsorção, além de menor deposição de tecido cementóide.

As reações inflamatórias crônicas associadas a este material têm sido atribuídas aos íons zinco (Meryon e Jakeman, 1985) e ao eugenol (Barkin et al., 1984; Hume 1984, 1986; Markowitz et al., 1992). Para Meryon e Jakeman (1985) os íons zinco, podem ser citotóxicos e interferir no processo inflamatório por meio da redução da fagocitose dos macrófagos e da interferência na membrana dos lisossomos. De acordo com Hume (1984), dependendo da concentração do eugenol liberada, este pode causar desde a inibição da respiração, até a morte celular, conforme a quantidade de água disponível no tecido. Na região periapical, caso a área de contato seja pequena, a morte celular é limitada e a liberação de eugenol regride após 1 a 2 semanas, dando início ao processo de reparo.

Kubota et al. (1992), em um estudo de revisão de literatura, efetuaram considerações sobre os tipos de materiais sugeridos para o tratamento endodôntico de dentes decíduos. Relataram que embora o óxido de zinco e eugenol seja freqüentemente utilizado para a obturação dos canais radiculares de dentes decíduos, diversas desvantagens têm sido associadas ao uso deste material, entre elas a freqüente ocorrência de sobreobturações, que são capazes de induzir uma reação de corpo estranho na região periapical, e a diferença entre a ocorrência do processo fisiológico rizólise, que faz com que as partículas de óxido de zinco e eugenol permaneçam no osso alveolar enquanto a raiz é reabsorvida.

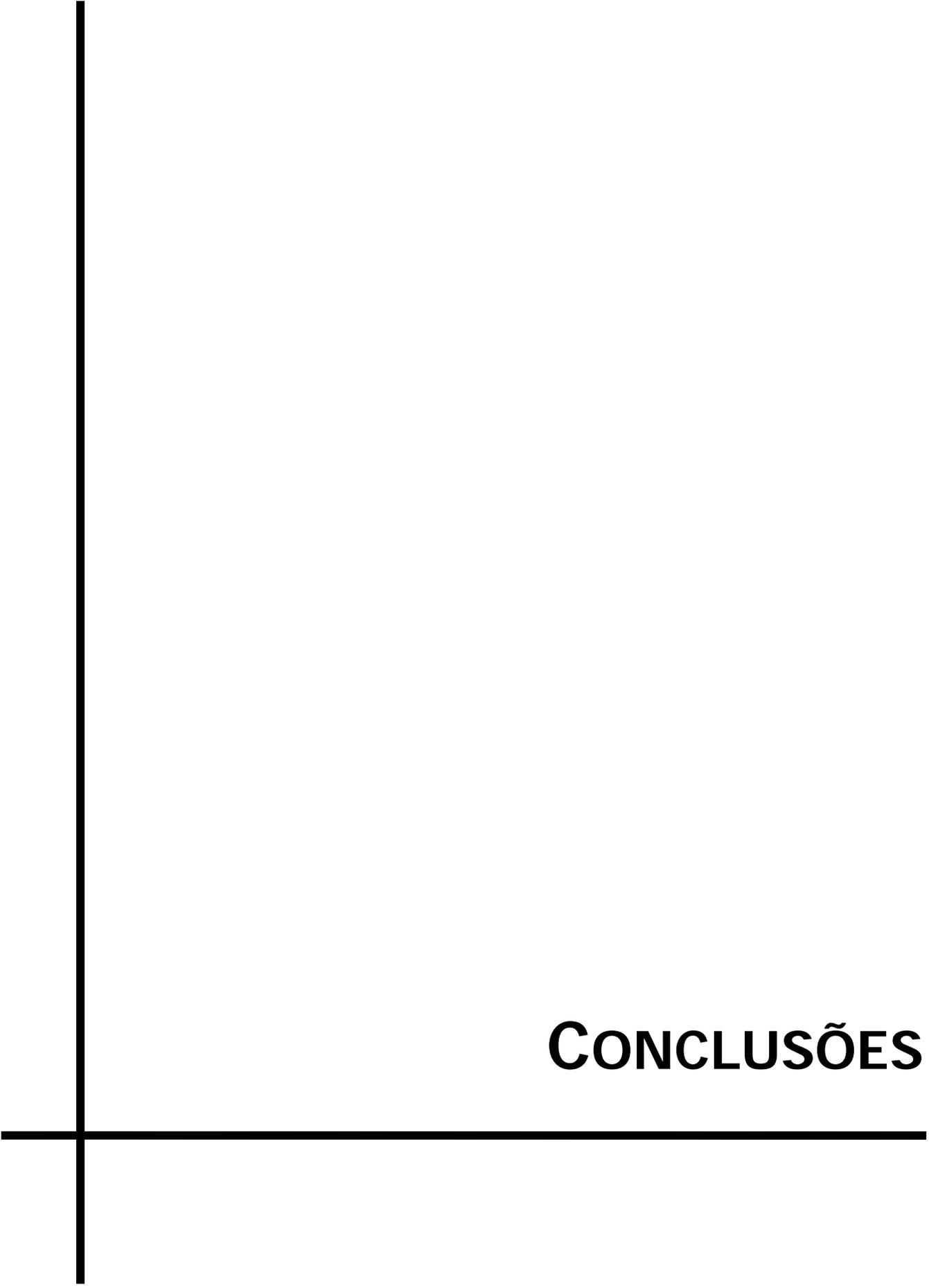
Rany e Garcia-Godoy (2000) publicaram uma revisão de literatura sobre os diferentes tratamentos mais utilizados na terapia pulpar de dentes decíduos e permanentes jovens. Para as pulpectomias, a obturação com óxido de zinco e eugenol foi a mais utilizada. Entretanto propriedades desfavoráveis desse cimento, tais como a falta de sincronismo entre as reabsorções das raízes e do cimento, a sua baixa capacidade de ser reabsorvido pelo organismo e ausência de biocompatibilidade contra-indicam o seu uso.

Segundo Fuks (2000) o óxido de zinco e eugenol tem sido o material mais utilizado para tratamento endodôntico de dentes decíduos, nos Estados Unidos. A sobreobturação com o uso deste material é comum, porém na maioria das vezes é clinicamente aceita. Não há sincronismo entre a reabsorção do dente e o material. Algumas partículas do óxido de zinco e eugenol podem permanecer no osso alveolar por um longo período de tempo, mas sem efeito significativo. Esses resultados não discordantes dos obtidos na maioria dos trabalhos da literatura.

Gambarini et al. (2009), avaliaram *in vitro* a citotoxicidade do tradicional cimento de óxido de zinco e eugenol, em comparação a dois cimentos à base de resina dimetacrilato. Os resultados mostraram que todos os cimentos testados apresentaram efeitos citotóxicos.

De acordo com os parâmetros histopatológicos avaliados, observamos que a pasta Calen[®] espessada com óxido de zinco foi o material que apresentou infiltrado inflamatório de menor intensidade ($p < 0,05$), deposição de tecido mineralizado na maioria dos espécimes ($p < 0,05$), seguido pelo Sealapex[®] e pelo cimento de óxido de zinco e eugenol. O cimento EndoREZ[™] apresentou resposta tecidual desfavorável com infiltrado inflamatório severo, ausência de selamento apical e presença de reabsorção óssea na maioria dos espécimes ($p < 0,05$). Ressaltamos, no presente trabalho, que o limite apical não apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos, principalmente após 30 dias.

Diante dos resultados observados neste trabalho, pode-se inferir que, do ponto de vista clínico, a pasta Calen[®] espessada com óxido de zinco é o material mais indicado para obturação de canais radiculares de dentes decíduos com vitalidade pulpar.

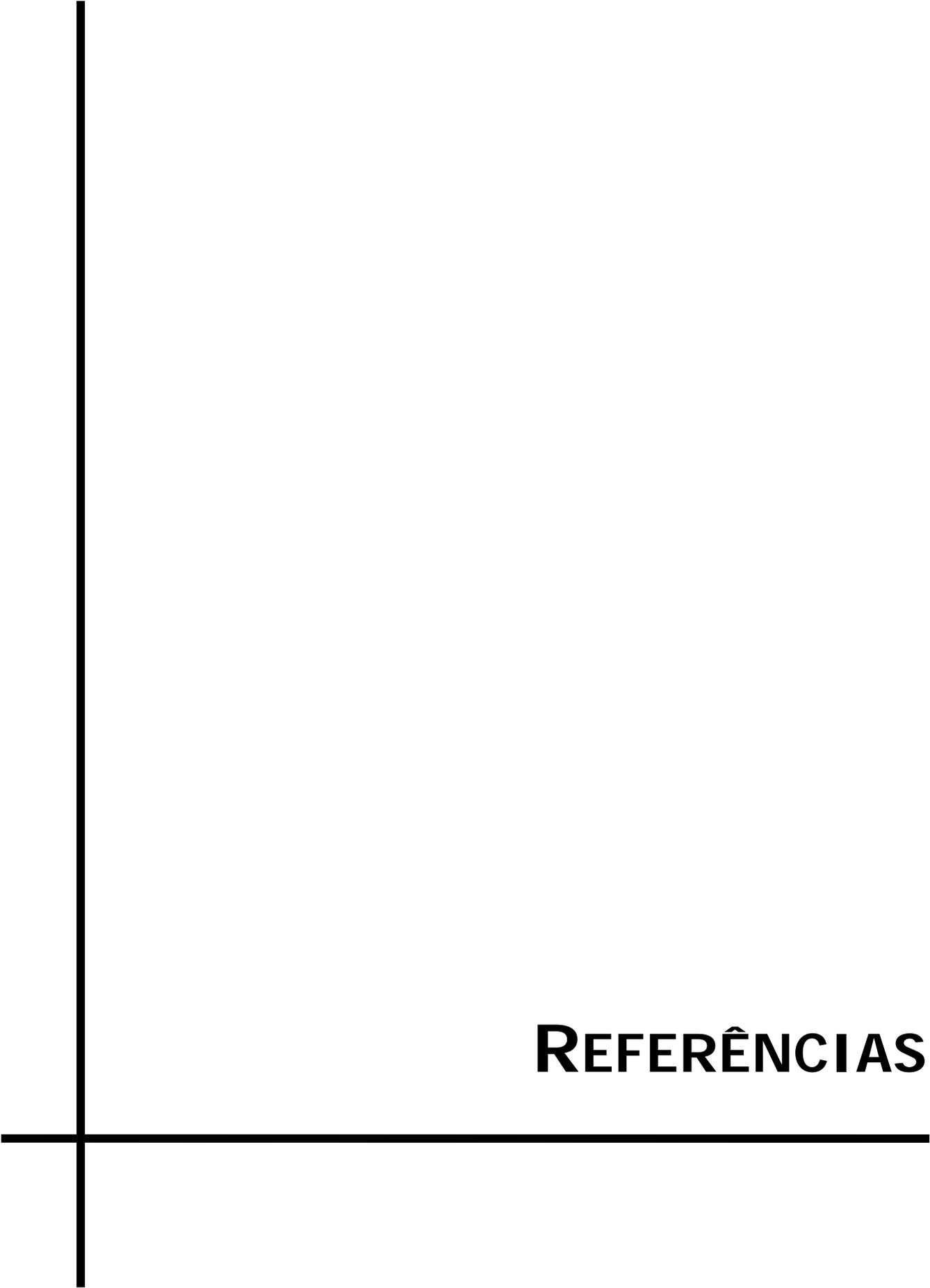


CONCLUSÕES

6 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos na análise histopatológica e considerando as condições específicas deste trabalho, pôde-se concluir que:

- A pasta Calen[®] espessada com óxido de zinco foi o material que apresentou a melhor resposta tecidual, seguido pelos cimentos Sealapex[®] e de óxido de zinco e eugenol.
- O cimento EndoREZ[™] apresentou resposta tecidual desfavorável;



REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS*

1. Allard U, Stromberg U, Stromberg T. Endodontic treatment of experimental induced apical periodontitis in dogs. *Endod Dent traumatol* 1987;3:240-4.
2. Adanir N, Cobankara FK, Belli S. Sealing properties of different resin-based root canal sealers. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2006;77:1-4.
3. Alves FB, Vieira R de S. Effects of eugenol and non-eugenol endodontic fillers on short post retention, in primary anterior teeth: an *in vitro* study. *J Clin Pediatr Dent* 2005;29:211-4.
4. Andreasen JO, Andreasen FM. Texto e atlas colorido de traumatismo dental. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2001.
5. 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. [Tese]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia - USP, 1994.
6. Assed S, Leonardo MR, Silva LAB, Nelson FilhoP, Pinto DMG. Calcium hydroxide pulpotomy in Young permanent teeth with periapical involvement. *Braz Endod J*1997; 2:38-42.
7. Assed S. Odontopediatria: Bases científicas para a prática clínica. São Paulo: Artes Médicas, 2005.
8. Barker BCW, Lockett BC. Endodontics experiments with reabsorbable pastes. *Aust Dent* 1971;16:364-72.
9. Barkin ME, Boyd J, Cohen S. Acute allergic reaction to eugenol. *Oral Surg* 1984;57:441-2.
10. Barr ES, Flaitz CM, Hicks MJ. A retrospective radiographic evaluation of primary molar pulpectomies. *Pediatr Dent* 1991;13:4-9.
11. Barr ES, Kleier DJ, Barr NV. Use of nickel-titanium rotary files for root canal preparation in primary teeth. *Pediatr Dent* 1999;21:453-4.

*Normas internas do Programa de Pós-graduação em Odontopediatria da FOR/USP(2003), de acordo com o International Committee of Medical Journal Editors. Uniform Requirements for manuscripts submitted to by Medical Journal, 1997. Disponível em <<http://www.mja.com.au/public/information/uniform.html>>. Acesso em: 16 de junho de 2003, e com a Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR 6023, ago. 2002.

12. Barroso DS. Avaliação histopatológica dos tecidos apicais e periapicais de dentes de cães, após biopulpectomia e obturação dos canais radiculares com diferentes materiais utilizados em odontopediatria. [Dissertação]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia-USP, 2003.
13. Becker RM, Hume WR, Wolinsky LE. Release of eugenol from mixtures of ZOE *in vitro*. J Pedod 1983;8:71-7.
14. Benatti Neto C. Tratamento de perfurações radiculares com pastas de hidróxido de cálcio e iodofórmio – emprego de diferentes veículos. Estudo histológico em dentes de cães [tese]. Bauru: Univ. de São Paulo; 1984.
15. Benfatti SV. Topografia dos canais radiculares dos molares decíduos. Rev Fac Farm Odont Araçatuba 1966;2:104-6.
16. Benfatti SV, Andrioni JN. *In vitro* study of drugs used in endodontic treatment of deciduous teeth. Rev Assoc Paul Cirurg Dent 1969;23:213-8.
17. Bengtson AL, Guedes-Pinto AC. Avaliação da possibilidade de condutometria em molares decíduos. Rev Assoc Paul Cirurg Dent 1983;37:490-501.
18. Becker RM, Hume WR, Wolinsky LE. Release of eugenol from mixtures of ZOE *in vitro*. J Pedod 1983;8:71-7.
19. Berbert FL, Leonardo MR, Silva LA, Tanomaru Filho M, Bramante CM. Influence of root canal dressings and sealers on repair of apical periodontitis after endodontic treatment. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2002;93:184-9.
20. Bollmann TH, editor. A manual of pharmacology and its applications to therapeutics and toxicology. 8ª ed. Philadelphia; 1957, p. 1120-1 apud Pereira DV. Revisão e análise dos resultados observados em ensaios clínico-laboratoriais, em dentes decíduos humanos e/ou de animais de laboratório, submetidos à pulpotomia e tratados com as diversas formas terapêuticas. [Dissertação]. São Paulo: Faculdade de Odontologia-USP, 1999.
21. Bonetti Filho I. Avaliação da biocompatibilidade de quatro técnicas de obturações de canais radiculares. Estudo em dentes de cães [Tese]. Faculdade de Odontologia-UNESP, 1990.
22. Bouillaguet S, Wataha JC, Lockwood PE, Galgano C, Golay A, Krejci I. Cytotoxicity and sealing properties of four classes of endodontic sealers evaluated by succinic dehydrogenase activity and confocal laser scanning microscopy. Eur J Oral Sci 2004;112:182-7.

23. Browne RM. Animal tests for biocompatibility of dental materials: relevance, advantages and limitations. *J Dent* 1994;22:21-24.
24. Cerqueira DF, Mello-Moura AC, Santos EM, Guedes-Pinto AC. Cytotoxicity, histopathological, microbiological and clinical aspects of an endodontic iodoform-based paste used in pediatric dentistry: a review. *J Clin Pediatr Dent* 2008;32:105-10.
25. Citrome GP, Kaminski EJ, Heur MA. A comparative study of root apexification in the dog. *J Endod* 1979;5:1110-6.
26. Cordeiro RCL, Leonardo MR, Silva LAB, Cerri PS. Desenvolvimento de um dispositivo para padronização de tomadas radiográficas em cães. *RPG* 1995; 2: 138-40.
27. Coll JA, Sadrian, R. Predicting pulpectomy success and its relationship to exfoliation and succedaneous dentition. *Pediatr Dent* 1996;18:57-63.
28. Cunha AMSR. Resposta pulpar e periapical de dentes de cães após pulpotomia e utilização de MTA (Agregado de Trióxido Mineral). Estudo histopatológico e radiográfico [Dissertação]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; 2002.
29. Delgado EMS. Estudo da biocompatibilidade de uma pasta à base de hidróxido de cálcio associado ao gluconato de clorexidina a 0,1%, no tecido conjuntivo subcutâneo da pata de ratos [Dissertação]. Araraquara: Faculdade de Odontologia-UNESP; 2002.
30. Droter JA. Pulp therapy in primary teeth. *J Dent Child* 1967;34:507-10.
31. Economides N, Kotsaki-Kovatsi VP, Pouloupoulos A, Kolokuris I, Rozos G, Shore R. Experimental study of the biocompatibility of four root canal sealers and their influence on the zinc and calcium content of several tissues. *J Endod* 1995;21:122-7.
32. Eldeniz AU, Erdemir A, Hadimli HH, Belli S, Erganis O. Assessment of antibacterial activity of EndoREZ. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;102:119-26.
33. Eldeniz AU, Mustafa K, Ørstavik D, Dahl JE. Cytotoxicity of new resin-, calcium hydroxide- and silicone-based root canal sealers on fibroblasts derived from human gingiva and L929 cell lines. *Int Endod J* 2007;40:329-37.
34. Erasquin J, Muruzábal M. Root canal fillings with zinc oxide-eugenol cement in the rat molar. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1967;24:547-58.

35. Faraco Júnior IM. Estudo histopatológico dos tecidos periapicais de cães submetidos à ação de duas técnicas utilizadas na terapia endodôntica de dentes decíduos com polpa necrosada [Dissertação]. Araçatuba: Faculdade de Odontologia-UNESP; 1996.
36. Faraco Júnior IM, Percinoto C. Avaliação de duas técnicas de pulpectomia em dentes decíduos. *Rev Assoc Paul Cir Dent* 1998;52:400-4.
37. Faria G, Nelson-Filho P, Freitas AC, Assed S, Ito IY. Antibacterial effect of root canal preparation and calcium hydroxide paste (Calen[®]) on intracanal dressing in primary teeth with apical periodontitis. *J Appl Oral Sci* 2005;13:351-5.
38. Faria G. Prevalência de microrganismos em canais radiculares de dentes decíduos de humanos portadores de necrose pulpar e lesão periapical. Efeito do preparo biomecânico e do curativo de demora à base de hidróxido de cálcio [dissertação]. Ribeirão Preto: Univ. de São Paulo; 2001.
39. Federation Dentaire Internationale. Recommended Standard practices for biological evaluation of dental materials. *Int Dent J* 1980;30:140-88.
40. Foster HR. The pulpless deciduous teeth. *J Am Dent Assoc* 1936;23:2057-65.
41. Fuks AB. Pulp therapy for the primary and young permanent dentitions. *Pediatr Dent* 2000;44:571-96.
42. Garcia-Godoy F. Evaluation of an iodoform paste in root canal therapy for infected primary teeth. *J Dent Child* 1987;54:30-4.
43. Gerlach E. Root canal therapeutics in deciduous teeth. *Dent Surv* 1932;8:68-74.
44. Giro EMA. Análise histopatológica comparativa em dentes de cães, após pulpotomia e capeamento pulpar com pastas à base de hidróxido de cálcio [Tese]. Araraquara: Univ. Estadual Paulista; 1992.
45. Goerig AC, Camp JH. Root canal treatment in primary teeth: a review. *Pediatr Dent* 1983;5:33-37.
46. Guedes-Pinto AC. Tratamento endodôntico de dentes decíduos. In: Guedes-Pinto AC, editor. *Odontopediatria*. 7^a ed. São Paulo: Ed. Santos; 2003.
47. Guedes-Pinto AC, Paiva JG, Bozzola JR. Tratamento endodôntico de dentes decíduos com polpa mortificada. *Rev Assoc Paul Cirurg Dent* 1981;35:240-5.

48. Hasselgren G, Olsson B, Cvek M. Effects of calcium hydroxide and sodium hypochlorite on the dissolution of necrotic porcine muscle. *J Endod* 1988;14:125-7.
49. Hendry JA, Jeansonne BG, Dummett Jr CO, Burrell W. Comparison of calcium hydroxide and zinc oxide and eugenol pulpectomies in primary teeth of dogs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1982;54:445-51.
50. Herman BW. Calcium hydroxide as mitted zin behandeem und fullen von wurzel. Diss. Wurzburg., 1920 apud Leonardo MR, Leal JM. *Endodontia: Tratamento de canais radiculares*. São Paulo: Panamericana, 1998.
51. Hobson P. Pulp treatment of deciduous teeth. *Br Dent J* 1970;17:275-82.
52. Holland GR. A histological comparasion of periapical inflammatory end neural response to two endodontic sealers in the ferret. *Arch. Oral Biol Oxford* 1994;39:539-44.
53. Holland R, Souza V. Tratamento conservador da polpa dental: técnica da pulpotomia. In: Leonardo MR, Leal JM. *Endodontia: tratamento de canais radiculares*. 3ª ed. São Paulo: Panamericana; 1998.
54. Holland R, Murata SS, Saito CTMH, Souza V, Bernabé PFE, Nery MJ, Otoboni Filho JÁ, Dezan Junior E. Influence do emprego dos cimentos obturadores à base de Ca(OH)₂ no pHdo ambiente periapical do dente e do sistema de canal radicular. *Rev. Cienc.Odontol Marília* 2001;4:63-64
55. Holland R. et al. Healing porcess os the pulp stump and periapical tissue in dog teeth.III Histopathological findings following root filling with with calcium hydroxide. *Rev Fac Odontol Araçatuba* 1978;7:25-37.
56. Holland R, Otoboni Filho JA, Souza V, Nery MJ, Bernabé PFE, Dezan Jr E. Reparação dos tecidos periapicais com diferentes formulações de Ca(OH)₂ – Estudo em cães. *Rev Assoc Paul Cir Dent* 1999;53:327-31.
57. Holland R, Souza V, Mello W, Russo M. Healing process of the pulp stump and periapical tissues in dog teeth. II: histopathological findings following root filling with zinc oxide-eugenol. *Rev Fac Odontol Araçatuba* 1977;6:59-64.
58. Holland R, Souza V, Nery MJ, Bernabé PFE, Otoboni Filho JA, Dezan Junior E. calcium salts deposition in rat connective tissue after the implantation ofcalcium hydroxide contaming sealers. *J Endod Baltimore* 2002;28:173-76.

59. Holland R, Souza V. Ability of a new calcium hydroxide root canal filling material to induce hard tissue formation. *J. Endod.* 1985;11:535-43.
60. Hosoya N, Takahashi G, Arai T, Nakamura J. Calcium concentration and pH of the periapical environment after applying calcium hydroxide into root canals *in vitro*. *J Endod* 2001;27:343-6.
61. Huang FM, Tai KW, Chou MY, Chang YC. Cytotoxicity of resin-zinc oxide-eugenol, and calcium hydroxide-based root canal sealers on human periodontal ligament cells and permanent V79 cells. *Int. Endod J Oxford* 2002;35:153-8.
62. Huang TH, Lee H; Kao CT. Evaluation of genotoxicity of zinc-oxide eugenol-based, calcium hydroxide-based, and epoxy resin-based root canal sealers by comet assay. *J Endod, Baltimore* 2001;27:744-8
63. Huang FM, Tsai CH, Yang SF, Chang YC. Induction of interleukin-6 and interleukin-8 gene expression by root canal sealers in human osteoblastic cells. *J Endod* 2005;31:679-83.
64. Huang TH, Ding SJ, Kao CT. Biocompatibility of various formula root filling materials for primary teeth. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2007;80:486-90.
65. Hume WR. Effect of eugenol on respiration and division in human pulp, mouse fibroblasts, and liver cells *in vitro*. *J Dent Res* 1984;63:1262-5.
66. Hume WR. The pharmacologic and toxicological properties of zinc oxide-eugenol. *J Am Dent Assoc* 1986; 113:789-791.
67. International Standard ISO 7405:2008(E). Preclinical evaluation of biocompatibility of medical devices used in dentistry-Tests methods for dental materials.
68. Kielbassa AM, Uchtmann H, Wrbas KT, Bitter K. *In vitro* study assessing apical leakage of sealer-only backfills in root canals of primary teeth. *J Dent* 2007;35:607-13.
69. Kontakiotis E, 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* 1995;28:285-9.
70. Kramer PF, Faraco-Júnior IM, Feldens CA. Estado atual da terapia pulpar nas universidades brasileiras – pulpotomia e pulpectomia em dentes decíduos. *J Bras Odontopediatr Odontol Bebê* 2000;3:222-30.
71. Kubota K, Golden BE, Penugonda B. Root canal filling materials for primary teeth: a review of the literature. *J Dent Child* 1992;8:225-7.

72. Leal JM, Holland R, Esberard RM. Sealapex, CRCS, Fill Canal e N-Rickert. Estudo da biocompatibilidade em tecido conjuntivo subcutâneo de rato. *Rev. Odontol. Clin* 1988;2:7-14.
73. Legheden A, Jansson L. pH effects on experimental wound healing of human fibroblasts *in vitro*. *Eur J Oral Sci.* 1995;103:148-55.
74. Leonardo MR. Endodontia: tratamento de canais radiculares: princípios técnicos e biológicos. São Paulo: Artes Médicas; 2005.
75. Leonardo MR, Leonardo RT. Endodontia: conceitos biológicos e recursos tecnológicos. In: Sistema ADO (Apical Delivered Obturation) Endo-Rez. São Paulo: Artes Médicas; 2009.
76. Leonardo MR, Almeida WA, Ito IY, Silva LAB. Radiographic and microbiologic evaluation of posttreatment apical and periapical repair of root canals of dog's teeth with experimentally induced chronic lesion. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1994;78:232-8.
77. Leonardo MR, Almeida WA, Silva LAB, Utrilla LS. Histopathological observations of periapical repair in the teeth with radiolucent areas submitted to two different methods of root canal treatment. *J Endod* 1995;21:137-41.
78. Leonardo MR, Silva LAB, Filho MT, Silva RS. Release of formaldehyde by 4 endodontic sealers. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* 1999;88:221-5.
79. Leonardo MR. Contribuição para o estudo da reparação apical e periapical pós-tratamento de canais radiculares [tese]. Faculdade de Farmácia de Araraquara, São Paulo; 1973.
80. Leonardo MR, Lia RCC, Martins JCR. Contribuição para o emprego do hidróxido de cálcio na obturação de canais radiculares: avaliação biológica. In: Congresso Paulista de Odontologia 1976;7:83
81. Leonardo MR, Barnett F, Debelian GJ, de Pontes Lima RK, Bezerra da Silva LA. Root canal adhesive filling in dogs' teeth with or without coronal restoration: a histopathological evaluation. *J Endod.* 2007;33:1299-303. a
82. Leonardo MR, Hernandez ME, Silva LA, Tanomaru-Filho M. Effect of a calcium hydroxide-based root canal dressing on periapical repair in dogs: a histological study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;102:680-5.

83. Leonardo MR, Nelson-Filho P, Silva, RAB. Recentes Avanços Tecnológicos Aplicados no Tratamento de Canais Radiculares de Dentes Decíduos-Seqüência Clínica. In: Raphael Baldacci Filho; Mary Caroline Skelton Macedo. (Org.). Atualização Clínica em Odontologia. São Paulo: Artes Médicas, 2007, v. 25, p. 297-318. b
84. Leonardo MR, Salgado AA, Silva LA, Tanomaru Filho M. Apical and periapical repair of dogs' teeth with periapical lesions after endodontic treatment with different root canal sealers. *Pesqui Odontol Bras* 2003;17:69-74.
85. Leonardo MR, Silva LAB, Leonardo RT, Utrilla LS, Assed S. Histological evaluation of therapy using a calcium hydroxide dressing for teeth with incompletely formed apices and periapical lesions. *J Endod* 1993;19:348-52.
86. Leonardo MR, Silva LAB, Nelson-Filho P, Silva RAB, Raffaini MS. *Ex vivo* evaluation of the accuracy of two electronic apex locators during root canal length determination in primary teeth. *Int Endod J*. 2008;41:317-21.
87. Leonardo MR, Silva LAB, Utrilla LS, Assed S, Ether SS. Calcium hydroxide root canal sealers--histopathologic evaluation of apical and periapical repair after endodontic treatment. *J Endod* 1997;23:428-32.
88. Leonardo MR, Utrilla LS, Assed A, Silva LAB. Avaliação histopatológica dos tecidos apicais e periapicais de dentes de cães após biopulpectomia e utilização de diferentes curativos de demora. *Rev Bras Odontol* 1996;53:14-9.
89. Leonardo MR, Silva LAB, Nelson-Filho P, Silva RAB, Lucisano MP. Ex vivo accuracy of na Apex locator using digital signal processing in primary teeth. *Pediatr Dent* 2009;31:117-9.
90. Lewis BB. Formaldehyde in dentistry: a review for the millennium. *J Clin Pediatr Dent* 1998;22:167-77.
91. Lim KC, Kirk EEJ. Direct pulp capping: a review. *Endod Dent Traumatol* 1987;3:213-9.
92. Lodiene G, Morisbak E, Bruzell E, Ørstavik D. Toxicity evaluation of root canal sealers in vitro. *Int Endod J* 2008;41:72-7.
93. Machida Y. Root canal obturation in deciduous teeth. *Nippon Shiba Ishikai Zasshi* 1983;36:796-802.
94. Magnusson BO. Therapeutic pulpotomies in primary molars with the formocresol technique. A clinical and histological follow up. *Acta Odontol Scand* 1978;36:157-65.

95. Mani SA, Chawla HS, Tewari A, Goyal A. Evaluation of calcium hydroxide and zinc oxide eugenol as root canal filling materials in primary teeth. *J Dent Child* 2000;67:142-7.
96. Markowitz K, Moynihan M, Liu M, Kim S. Biologic properties of eugenol and zinc oxide-eugenol. A clinically oriented review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1992;73:729-37.
97. Mass E, Zilberman UL. Endodontic treatment of infected primary teeth, using Maisto's paste. *J Dent Child* 1989;56:117-20.
98. Masuda YM, Wang X, Hossain M, Unno A, Jayawardena JA, Saito K, Nakamura Y, Matsumoto K. Evaluation of biocompatibility of mineral trioxide aggregate with an improved rabbit ear chamber. *J Oral Rehabil* 2005;32:145-50.
99. Mattison GD, Haddix JE, Kehoe JC, Progulske-Fox A. The effect of *Eikenella corrodens* endotoxin on periapical bone. *J Endod* 1987;25:559-65
100. Medeiros AS. Pulpotomia em dentes de cães, utilizando a matriz colagênica, associada ou não a hidroxiapatita. Avaliação histológica e radiográfica [Dissertação]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; 2002.
101. Meryon S, Jakeman KJ. The effects *in vitro* of zinc released from dental restorative materials. *Int Endod J* 1985;18:191-198.
102. Mittal M, Chandra S, Chandra S. Comparative tissue toxicity evaluation of four endodontic sealers. *J Endod* 1995;21:622-4.
103. Molloy D, Goldman M, White RR, Kabani S. Comparative tissue tolerance of a new endodontic sealer. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1992;73:490-3.
104. Mortazavi M, Mesbahi M. Comparison of zinc oxide and eugenol, and Vitapex for root canal treatment of necrotic primary teeth. *Int J Paediatr Dent* 2004;14:417-24.
105. Motta AG, Apfel MIR, Motta Júnior AG. Reação do tecido conjuntivo subcutâneo de implantes contendo Apexit, Calen e L&C. *Rev Bras Odontol* 1997; 54:29-33.
106. Murata SS. Análise histomorfológica de dentes decíduos de cães após biopulpectomia e obturação dos canais com diferentes materiais [Dissertação]. Araçatuba: Univ. Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; 2002.
107. Murray PE, Garcia Godoy M, Garcia Godoy F. How is the biocompatibility of dental biomaterials evaluated? *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2007;12:E258-66.

108. Nelson-Filho P. Avaliação da resposta inflamatória, após injeção de diferentes pastas à base de hidróxido de cálcio, no tecido conjuntivo subcutâneo e na cavidade peritoneal de camundongos isogênicos [Dissertação]. Araraquara: Faculdade de Odontologia-UNESP; 1996.
109. Nelson-Filho P, Leonardo MR, Silva LA, Assed S. Radiographic evaluation of the effect of endotoxin (LPS) plus calcium hydroxide on apical and periapical tissues of dogs. *J Endod* 2002;28:694-6.
110. Nelson-Filho P, Silva LAB, Leonardo MR, Utrilla LS, Figueiredo F. Connective tissue response to calcium hydroxide – based root canal medicaments. *Int Endodon J* 1999;32:303-11.
111. Nelson-Filho P. Efeito da endotoxina (LPS) associada ou não ao hidróxido de cálcio, sobre os tecidos apicais e perapicais de dentes de cães: avaliação histopatológica [Tese]. Araraquara: Univ. Estadual Paulista; 2000.
112. Nery RS. Avaliação do comportamento histomorfológico de dentes decíduos de cães, após biopulpectomia e obturação dos canais radiculares com diferentes materiais. [Dissertação]. Araçatuba: Faculdade de Odontologia-UNESP; 1999.
113. Nery RS. Comportamento dos tecidos apicais e periapicais de dentes decíduos de cães após biopulpectomia e obturação dos canais com diferentes cimentos obturadores [Tese]. Araçatuba: Faculdade de Odontologia-UNESP; 2000.
114. Oliveira LB, Marcenes W, Ardenghi TM, Sheiham A, Bönecker M. Traumatic dental injuries and associated factors among Brazilian preschool children. *Dent Traumatol* 2007;23:76-81.
115. Oliveira LD, Leão MV, Carvalho CA, Camargo CH, Valera MC, Jorge AO, Unterkircher CS. *In vitro* effects of calcium hydroxide and polymyxin B on endotoxins in root canals. *J Dent* 2005;33:107-14.
116. Orstavik N. Antibacterial properties of endodontic materials. *Int. Endod J* 1988;21:161-9.
117. Ozalp N, Saroglu I, Sönmez H. Evaluation of various root canal filling materials in primary molar pulpectomies: an *in vivo* study. *Am J Dent* 2005;18:347-50.

118. Pazelli LC, Freitas AC, Ito IY, Souza-Gugelmin MC, Medeiros AS, Nelson-Filho P. Prevalence of microorganisms in root canals of human deciduous teeth with necrotic pulp and chronic periapical lesions. *Pesqui Odontol Bras* 2003;17:367-71.
119. Percinoto C. Terapia pulpar de dentes decíduos posteriores. In: 6º Livro Anual do Grupo Brasileiro de Professores de Ortodontia e Odontopediatria. São Paulo: Image; 1997.
120. Pereira DV. Revisão e análise dos resultados observados em ensaios clínicos-laboratoriais, em dentes decíduos humanos e/ou de animais de laboratório, submetidos à pulpotomia e tratados com as diversas formas terapêuticas [dissertação]. São Paulo: Univ. de São Paulo; 1999.
121. Pereira C da C, de Oliveira EP, Gomes MS, Della-Bona A, Vanni JR, Kopper PM, de Figueiredo JA. Comparative *in vivo* analysis of the sealing ability of three endodontic sealers in dog teeth after post-space preparation. *Aust Endod J* 2007;33:101-6.
122. Primosch RE, Glomb TA, Jerrell RG. Primary tooth pulp therapy as taught in predoctoral pediatric dental programs in the United States. *Pediatr Dent* 1997;19:118-122.
123. Primosch RE, Ahmadi A, Setzer B, Guelmann M. A retrospective assessment of zinc oxide-eugenol pulpectomies in vital maxillary primary incisors successfully restored with composite resin crowns. *Pediatr Dent* 2005;27:470-7.
124. Pitts DL, Williams BL, Morton JR, TH. Investigation of the role of endotoxin in periapical inflammation. *J Endod* 1982;8:10-8.
125. Queiroz AM. Adesivo dentinário autocondicionante e Agregado de Trióxido Mineral (MTA): avaliação histopatológica após aplicação direta sobre o tecido pulpar, em dentes de cães [Dissertação]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; 2002.
126. Queiroz AM. Materiais obturadores de canais de dentes decíduos: avaliação da atividade antibacteriana *in vitro* e da compatibilidade tecidual *in vivo*. [Tese]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; 2008.
127. Rabêlo RTS. Penetrabilidade de diferentes pastas à base de hidróxido de cálcio na dentina radicular de dentes decíduos e permanentes : avaliação do pH e da liberação de íons cálcio [Dissertação]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia-USP; 2003.

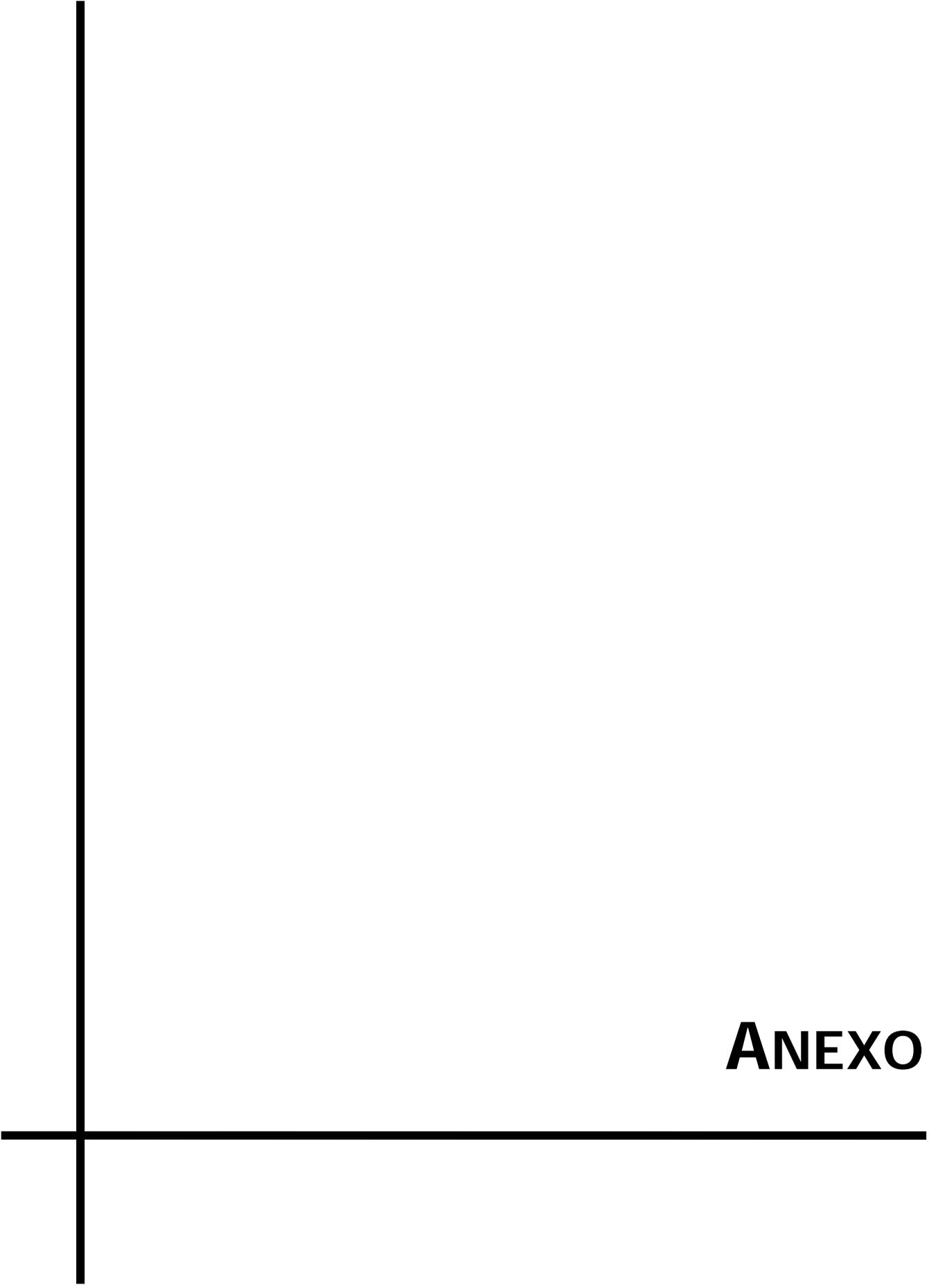
128. Rangel SR, Leonardo MR, Silva LAB, Assed S, Nelson-Filho P. Evaluación clínica y radiográfica de dientes deciduos sometidos a la técnica de pulpotomía hidróxido de cálcio. *Revista vida y Salud* 1998;5:18-21.
129. Ranly DM. Pulpotomy therapy in primary teeth: new modalities for old rationales. *Pediatr Dent* 1994;16:403-9.
130. Ranly DM, Garcia-Godoy F. Current and potential pulp therapies for primary and young permanent teeth. *J Dent* 2000;28:153-61.
131. Ribeiro FC. Distribuição das bactérias nas estruturas mineralizadas dos dentes com necrose pulpar e granuloma apical. Dissertação. Bauru: Faculdade de Odontologia-USP, 1997.
132. Rifkin A. A simple, effective, safe technique for the root canal treatment of abscessed primary teeth. *J Dent Child* 1980;47:435-41.
133. Rifkin A. The root canal treatment of abscessed primary teeth a three to four year follow-up. *J Dent Child* 1982;49:428-31.
134. Robke FJ. Effects of nursing bottle misuse on oral health: Prevalence of caries, tooth malalignments and malocclusions in north-German preschool children. *J Orofac Orthop.* 2008;69:5-19.
135. Rocha CT, Rossi MA, Leonardo MR, Rocha LB, Nelson-Filho P, Silva LA. Biofilm on the apical region of roots in primary teeth with vital and necrotic pulps with or without radiographically evident apical pathosis. *Int Endod J* 2008 May 10. [Epub ahead of print]
136. Rowe AH. Problems of intracanal testing of endodontic materials. *Int Endod J* 1980;13:96-103.
137. Russo MC. Endodontia em dentes decíduos. In: Feller C, Bottino MA, editores. *Atualização na clínica odontológica*. São Paulo: Ed. Artes Médicas; 1994.
138. Ruvierre DB, Leonardo MR, da Silva LA, Ito IY, Nelson-Filho P. Assessment of the microbiota in root canals of human primary teeth by checkerboard DNA-DNA hybridization. *J Dent Child (Chic)* 2007;74:118-23.
139. Sadrian R, Coll JA. A long-term follow up on the retention rate of zinc oxide eugenol filler after primary tooth pulpectomy. *Pediatr Dent* 1993;15:249-253.

140. Santos EM. Análise da citotoxicidade *in vitro* de fármacos utilizados na terapia endodôntica de dentes decíduos. Estudo comparativo da ação da pasta Guedes-Pinto, formocresol, glutaraldeído e ácido fosfórico sobre cultura de fibroblastos [Dissertação]. São Paulo: Faculdade de Odontologia-USP; 1998.
141. Santos EM, Salim DA, Guedes-Pinto AC, Jaeger MMM, Analysis *in vitro* of cytotoxicity of pastes based on calcium hydroxide. J Dent Res 2000; (Abstracts)79:1124.
142. Sari S, Okte Z. Success rate of Sealapex in root canal treatment for primary teeth: 3-year follow-up. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2008;105:e93-6.
143. Scarparo Rk, Grecca FS, Fachin EV. Analysis reactions to methacrylate resin based, epoxin resin based and zinc oxide-eugenol endodontics sealers. J Endod 2009;35:229-32
144. Schafer E, Zandbiglari T. Solubility of root-canal sealers in water and artificial saliva. Int. Endod J 2003;36:660-9.
145. Scheffer OL. Avaliação da possibilidade do preparo biomecânico dos condutos radiculares de molares decíduos. Dens 1973;5:147-53.
146. Schroder U. Effects of calcium hydroxide-containing pulp-capping agents on pulp cell migration, proliferation, and differentiation. J Dent Rev 1985;64:541-8.
147. Segura JJ, Jiménez-Rubio A. Effect of eugenol on macrophage adhesion *in vitro* to plastic surfaces. Endod Dent Traumatol 1998;14:72-4.
148. Seux D, Couble ML, Hartmann DJ, Gauthier JP, Magloire H. Odontoblast-like cytodifferentiation of human dental pulp cells *in vitro* in the presence of a calcium hydroxide-containing cement. Arch Oral Biol. 1991;36:117-28.
149. Silva LAB. 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 [Dissertação]. Araraquara: Faculdade de Odontologia-UNESP; 1988.
150. Silva LAB, Leonardo MR. Qual a orientação para o tratamento endodôntico dos dentes decíduos? Rev Assoc Paul Cirurg Dent 1995;49:385.
151. Silva LAB, Leonardo MR, Faccioli LH, Figueiredo F. Inflammatory response to calcium hydroxide based root canal sealers. J Endod 1997;23:86-90. a

152. Silva LAB, Leonardo MR, da Silva RS, Assed S, Guimarães LF. Calcium hydroxide root canal sealers: evaluation of pH, calcium ion concentration and conductivity. *Int Endod J* 1997 ;30:205-9. b
153. Silva LAB, Leonardo MR, Nelson-Filho P, Tanomaru JM. Comparison of rotary and manual instrumentation techniques on cleaning capacity and instrumentation time in deciduous molars. *J Dent Child (Chic)* 2004;71:45-7.
154. Silva LAB, Nelson-Filho P, Faria G, de Souza-Gugelmin MC, Ito IY. Bacterial profile in primary teeth with necrotic pulp and periapical lesions. *Braz Dent J* 2006;17:144-8.
155. Silva LAB, Nelson-Filho P, Leonardo MR, Rossi MA, Pansani CA. Effect of calcium hydroxide on bacterial endotoxin *in vivo*. *J Endod* 2002;28:94-8.
156. Silva RAB. Hidróxido de Cálcio associado à Clorexidina – Estudo em Cultura de Células (RAW 264.7 e Cultura Primária de Células da Linhagem Osteoblástica) e em Tecido Subcutâneo de Camundongos. Avaliação da Atividade Antimicrobiana [Tese]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia-USP; 2007.
157. Silva LAB, Leonardo MR, Utrilla LS. Efeitos das diferentes pastas à base de hidróxido de cálcio na complementação radicular e na reparação periapical em dentes de cães: estudo histológico. *Rev Odontol Univ São Paulo* 1991;5:29-36.
158. Sipert CR, Hussne RP, Nishiyama CK, Torres SA. *In vitro* antimicrobial activity of Fill Canal, Sealapex, Mineral Trioxide Aggregate, Portland cement and EndoRez. *Int Endod J* 2005;38:539-43.
159. Soares I, Goldberg F, Massone EJ, Soares IM. Periapical tissue response to two calcium hydroxide- containing endodontic sealers. *J Endod* 1990;16:166-9.
160. Sousa CJ, Montes CR, Pascon EA, Loyola AM, Versiani MA. Comparison of the intraosseous biocompatibility of AH Plus, EndoREZ, and Epiphany root canal sealers. *J Endod* 2006;32:656-62.
161. Souza RS, Souza V, Holland R, Gomes-Filho JE, Murata SS, Sonada CK. Effect of calcium hydroxide-based materials on periapical tissue healing and orthodontic root resorption of endodontically treated teeth in dogs. *Dentl Traumatol* 2009;25:213-18.
162. Sweet CA. Procedure for treatment of exposed and pulpless deciduous teeth. *J Am Dent Assoc* 1930;17:1150-3.

163. Tagger M, Tagger E. Efeito de implantação de AH26 silver free em tecidos subcutâneos em guinea-pigs. *Int Endod J Oxford* 1986;19:90-97.
164. Tagger M, Tagger E. Periapical reactions to calcium hydroxide containing sealers and AH 26 in monkeys. *Endod Dent Traumatol* 1989;5:134-46.
165. Tagger E, Sarnat H. Root canal therapy of infected primary teeth. *Acta Odontol Pediatr* 1984;5:63-6.
166. 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 do cimento obturador empregado no tratamento endodôntico. Avaliação radiográfica e histopatológica [Tese]. Faculdade de Odontologia de Araraquara-UNESP; 1996.
167. Tanomaru JM, Leonardo MR, Tanomaru-Filho M, Bonetti Filho I, Silva LA. Effect of different irrigation solutions and calcium hydroxide on bacterial LPS. *Int Endod J* 2003;36:733-9.
168. Tanomaru-Filho M, Jorge EG, Guerreiro Tanomaru JM, Gonçalves M. Radiopacity evaluation of new root canal filling materials by digitalization of images *J Endod* 2007;33:249-51. a
169. Tanomaru-Filho M, Tanomaru JM, Barros DB, Watanabe E, Ito IY. *In vitro* antimicrobial activity of endodontic sealers, MTA-based cements and Portland cement. *J Oral Sci* 2007;49:41-5. b
170. Thomas AM, Chandra S, Chandra S, Pandey RK. Elimination of infection in pulpectomized deciduous teeth: a short-term study using iodoform paste. *J Endod* 1994;20:233-5.
171. Tronstad L, Andreasen JO, Hasselgren G, Kristerson L, Riis I. pH changes in dental tissues after root canal filling with calcium hydroxide. *J Endod* 1981;7:17-21.
172. Waterhouse PJ. Formocresol and alternative primary molar pulpotomy medicaments: a review. *Endod Dent Traumatol* 1995;11:157-62,
173. Woods RL, Kildea PM, Gabriel SA, Freilich LS. A histologic comparison of Hydron and zinc oxide-eugenol as endodontic filling materials in the primary teeth of dogs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984;58:82-93.
174. Yacobi R, Kenny DJ, Judd P, Johnston DH. Envolving primary pulp therapy techniques. *J Am Dent Assoc* 1991;122:83-85.

175. Yesilsoy C, Koren LZ, Morse DR, Kobayashi C. A comparative tissue toxicity evaluation of established and newer root canal sealers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1988;65:459-67.
176. Zafalon EJ, Versiani MA, de Souza CJ, Moura CC, Dechichi P. *In vivo* comparison of the biocompatibility of two root canal sealers implanted into the subcutaneous connective tissue of rats. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;103:e88-94.
177. Zmener O. Evaluation of the apical seal obtained with two calcium hydroxide based endodontic sealers. *Int Endod J* 1987;20:87-90.
178. Zmener O. Tissue response to a new methacrylate-based root canal sealer: preliminary observations in the subcutaneous connective tissue of rats. *J Endod* 2004;30(5):348-51.
179. Zmener O, Banegas G, Pameijer CH. Bone tissue response to a methacrylate-based endodontic sealer: a histological and histometric study. *J Endod* 2005;31:457-9.



ANEXO

ANEXO A – OFÍCIO DE COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Campus de Ribeirão Preto
Comissão de Ética no Uso de Animais

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho (Protocolo nº 07.1.124.53.0), intitulado: "Materiais Obturadores em Dentes Decíduos: Avaliação da biocompatibilidade em tecido conjuntivo subcutâneo de camundongos isogênicos, cultura de células e dentes de cães", de autoria de **Paulo Nelson Filho**, por estar de acordo com os **Princípios Éticos na Experimentação Animal** adotado pela **Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA)** do *Campus* de Ribeirão Preto – USP foi aprovado em reunião da CEUA de 08.05.07.

Ribeirão Preto, 11 de maio de 2007



Presidente da CEUA
Prof. Dr. Wagner Ferreira dos Santos



Secretária da CEUA
Maria Angélica Depiro

AUTORIZAÇÃO PARA REPRODUÇÃO

Autorizo a reprodução e/ou divulgação total ou parcial da presente obra, por qualquer meio convencional ou eletrônico, desde que citada a fonte.

Olívia Santos de Oliveira Verardo

Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto
Departamento de Clínica Infantil,
Odontologia Preventiva e Social
Avenida do Café, s/n. CEP 14040-904
Ribeirão Preto. Julho de 2009
e-mail: oliviaverardo@yahoo.com.br

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)