



FOB USP

Estudo clínico e radiográfico do formocresol de Buckley diluído a 1/5 e do cimento Portland utilizados para pulpotomia em dentes decíduos humanos

Ana Paula Camolese Fornetti

**Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru**



Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Odontologia, na área de Odontopediatria.

**BAURU
2007**

Livros Grátis

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

Milhares de livros grátis para download.



**Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru**

FOB USP

*Estudo clínico e radiográfico do
formocresol de Buckley diluído a 1/5 e
do cimento Portland utilizados para
pulpotomia em dentes decíduos humanos*

Ana Paula Camolese Fornetti



Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Odontologia, na área de Odontopediatria.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Ruy César Camargo Abdo

**BAURU
2007**

Fornetti, Ana Paula Camolese

F769e Estudo clínico e radiográfico do formocresol de Buckley diluído a 1/5 e do cimento Portland utilizados para pulpotomia em dentes decíduos humanos / Ana Paula Camolese Fornetti. – Bauru, 2007.
174 p.:il.; 30cm

Dissertação (mestrado) – Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo.

Orientador: Prof. Dr. Ruy César Camargo Abdo

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura:

Data:

Comitê de Ética da FOB – USP
Protocolo nº: 34/2005
Data: 05/07/2006

Dados Curriculares

Ana Paula Camolese Fornetti

Nascimento	26 de dezembro de 1977
Naturalidade	Agudos – SP
Filiação	Nélson José Camolesi Maria Tereza Mansini Camolesi
1997 – 2002	Curso de Graduação em Odontologia pela Universidade do Sagrado Coração – Bauru / SP.
2003 – 2004	Curso de Especialização em Odontopediatria pela Associação Paulista de Cirurgiões Dentista – Bauru / SP.
2005 – 2007	Curso de Pós – Graduação em Odontologia, nível de Mestrado, Área de Odontopediatria, pela Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo

Dedicatória

Dedico este trabalho...

A Deus, pela grandiosidade da vida, pela família maravilhosa em que me colocou, além daquela que me concedeu. Por todo amor, saúde e força que me sustentam. Obrigada, Senhor, por iluminar os meus passos, pelos bons caminhos que tens me conduzido e por estar sempre presente em minha vida.

“Se você se dispuser a confiar no maravilhoso Senhor da vida, vai encontrar nele tudo de que precisa.”

Smith Wigglesworth

Aos meus pais, Néelson e Tereza, que juntamente com Deus me deram a vida e me ensinaram a vivê-la com dignidade. Que sempre iluminaram os caminhos obscuros com afeto e dedicação para que eu pudesse percorrê-los sem medo e cheia de esperanças. Pais que se doaram por inteiro, que muitas vezes, renunciaram aos seus sonhos, para que eu pudesse realizar os meus e que nunca mediram esforços para que eu chegasse até aqui. A vocês, pais por natureza, por opção e amor, não bastaria dizer o quanto são importantes para mim e o quanto sou grata pelo amor de vocês. Obrigada por tudo, pelos carinhos, pelos conselhos, pela paciência e por sempre me mostrarem os verdadeiros valores da vida, da honestidade e do respeito ao próximo. Obrigada pelo amor incondicional que vocês têm por mim e pelos seus netos.

“A suprema felicidade da vida é ter a convicção de que somos amados.”
(Victor Hugo)

Amo muito vocês!!

Ao meu irmão, Néilson, que mesmo distante, uma pessoa muito querida e especial. A saudade está sempre presente e são nas recordações de nossa infância que eu encontro acalanto e alegria por você existir... Amo você!!

“A necessidade de procurar a verdadeira felicidade é o fundamento da nossa liberdade.”

(John Locke)

Ao meu marido, Marcelo, que esteve sempre ao meu lado nas horas que sorri e nas horas que chorei. Que dividiu comigo muitas lamentações, mas também muitas alegrias. Agradeço pela paciência, pelo apoio constante e principalmente por todo amor e carinho em todos os momentos da nossa vida. Obrigada por me ajudar em mais esta conquista. Você faz e sempre fará parte da minha história.

E desde então, sou porque tu és

E desde então és

sou e somos...

E por amor

Serei... Serás...Seremos...

(Pablo Neruda)

Amo muito você!!

Aos meus filhos, Gabriel e Thiago, presentes divinos que me iluminam e enchem de amor e graça a minha vida. Tenho em vocês, a minha fonte da juventude e a razão do meu viver... Amo vocês do fundo do meu coração!!

“Tenho dois sóis só meus

Feitos de sonho e magia

De cor amarela

E jeito engraçado.

- Quando é dia,

Eles sorriem e me espiam.

- Quando é noite

Eles dormem e se esfriam.” (autor desconhecido)

Agradeço com carinho...

Aos meus queridos tios, Eduardo e Tânia, que sempre me apoiaram e me incentivaram em todos os momentos da minha vida. Obrigada pela presença constante e pelo amor e carinho que vocês sempre dedicaram a mim. Vocês são muito especiais e estarão para sempre em meu coração... Amo vocês!!

*Abençoados os que possuem amigos, os que os têm sem pedir.
Porque amigo não se pede, não se compra, nem se vende.
Amigo a gente sente!*

*Benditos os que sofrem por amigos, os que falam com o olhar.
Porque amigo não se cala, não questiona, nem se rende.
Amigo a gente entende!*

*Benditos os que guardam amigos, os que entregam o ombro pra chorar.
Porque amigo sofre e chora.
Amigo não tem hora pra consolar!*

*Benditos sejam os amigos que acreditam na tua verdade ou te apontam a realidade.
Porque amigo é a direção.
Amigo é a base quando falta o chão!*

*Benditos sejam todos os amigos de raízes, verdadeiros.
Porque amigos são herdeiros da real sagacidade.
Ter amigos é a melhor cumplicidade!*

*Há pessoas que choram por saber que as rosas têm espinho,
Há outras que sorriem por saber que os espinhos têm rosas!
Machado de Assis*

Meus Sinceros Agradecimentos...

Ao meu orientador Prof. Dr. Ruy César Camargo Abdo, por todo apoio, paciência e atenção dedicados a mim, não apenas na realização deste trabalho, mas também durante todo o curso de Mestrado. Serei eternamente grata pelos ensinamentos transmitidos e principalmente pelos exemplos de compreensão, luta, inteligência, competência e humildade a cada momento. Com simplicidade e companheirismo estava sempre disposto a me ajudar me proporcionando oportunidades fantásticas de conhecimento e amadurecimento. Obrigada pela sua amizade e confiança!!

“Cada um de nós pode trabalhar para mudar uma pequena parte dos acontecimentos ... A história é feita de inúmeros atos de coragem e crença.”

(John Kennedy)

À minha querida amiga, Ana Beatriz da Silveira Moretti (Tiza), que com muito carinho me acolheu em um momento difícil e mesmo sem me conhecer direito, se entregou junto comigo na realização deste trabalho. Todos nós sabemos que eu não teria conseguido sem você, sem sua amizade, sem seu carinho e sua atenção, sem sua competência e principalmente sem a sua vontade divina de ajudar aqueles que cruzam o seu caminho. Não há palavras para dizer o quanto lhe sou grata e o quanto você é especial para mim. Espero que ainda possamos compartilhar muitas risadas (que não foram poucas) e que a nossa amizade possa vencer as distâncias e se manter ao longo de nossas vidas.

“Fica sempre um pouco de perfume nas mãos que oferecem rosas”

Obrigada pelo jardim de flores que você me ofereceu. Você sempre estará em meu coração!!

Agradecimentos Especiais

Aos meus sogros Hélio e Sílvia, aos meus cunhados Júnior e Adriane e as minhas sobrinhas Déborah e Giulia, por me aceitaram e me acolherem com tanto amor. Obrigada pelo apoio e carinho em todos os momentos ao longo da nossa convivência. Vocês são muito especiais!!

À minha madrinha Maria Camolese e a toda minha família (avós, tios e primos) que, unida pelos laços de sangue e de amor, sempre torceram por mim. Obrigada pelo carinho!!

Aos professores da disciplina de Odontopediatria da FOB – USP, Prf^a. Dr^a. Salete Moura Bonifácio da Silva, Prf^a. Dr^a. Maria Aparecida de Andrade Moreira Machado, Prof. Dr. Ruy César Camargo Abdo e Prof. Dr. José Eduardo de Oliveira Lima, por todo carinho, atenção e paciência que vocês tiveram comigo. Com imensa admiração e respeito, agradeço pela grandiosa amizade e confiança demonstrada e por todos os valiosos ensinamentos que recebi durante a nossa convivência. Serei eternamente grata pela oportunidade de crescimento profissional e principalmente pelo que aprendi com cada um de vocês. A vocês, meu carinho e gratidão!!

Aos queridos colegas de Mestrado, Dafna Geller Palti, Thiago Cruvinel da Silva e Vivian de Agostino Biella, pela agradável convivência desses anos. Vocês foram fundamentais para que eu pudesse continuar e concluir este curso. Com muito carinho vocês aliviaram a minha gestação e com muita dedicação e sacrifícios me substituíram por várias vezes para que eu pudesse ficar junto ao meu filho no momento mágico que se segue ao nascimento. Lembrarei sempre de todos os momentos compartilhados, os bons e os ruins, pois eles foram essenciais para fortalecer a nossa união e solidificar a nossa amizade. Adoro muito vocês!!

Aos colegas de Doutorado, Adriano, Andréia, Érika, Evaristo, Heitor, Marcelo, Marina, Vivien, Thaís e Tiza, por toda experiência compartilhada, amizade dedicada e exemplo profissional. Sou muito grata a todos vocês!!

Aos colegas do curso de Pós-Graduação, companheiros de um mesmo ideal, pelos bons momentos passados juntos.

Aos funcionários da disciplina de Odontopediatria, Lia, Márcia, Lílian, Fátima, Estela e Peterson por toda doação, dedicação, apoio e incentivo. Mais que isso, companheiras do dia a dia que com muito carinho, paciência e boa vontade estavam sempre dispostas a me ajudar não só com as dificuldades deste trabalho, mas em todos os momentos da nossa convivência. Sem vocês, chegar até aqui teria sido muito mais difícil. Essa conquista também é de vocês. Pela amizade e pelo convívio diário, meu muito obrigada! Vocês são pessoas maravilhosas!!

Ao Prof. Dr. José Roberto Pereira Lauris da disciplina de Saúde Coletiva da FOB – USP, pelo auxílio na realização da análise estatística.

Aos funcionários da biblioteca e do serviço de documentação da FOB - USP por toda atenção e ajuda durante esses anos.

Aos funcionários do xérox, Salvador, Paula e Adriana, sempre prontos a ajudar com muito préstimo e dedicação. Muito obrigada!!

Aos funcionários da Pós-Graduação FOB – USP, pelo auxílio nos problemas burocráticos.

As colegas do dia a dia, Eliana, Lurdes, Ângela e Maria Inês. Obrigada pela disponibilidade, pelo carinho e zelo com cuidam da minha casa e dos meus filhos. A colaboração de vocês foi fundamental para que eu pudesse concluir mais esta etapa.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente e de maneira não menos importante colaboraram para a realização deste trabalho.

Agradecimentos Institucionais

À Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, representada pelo Diretor Prof. Dr. Luis Fernando Pegoraro.

À Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, representada pela Presidente Prof^a. Dr^a. Maria Aparecida de Andrade Moreira Machado.

Ao CNPQ, pelos recursos financeiros proporcionados.

“A maior recompensa para o trabalho do homem não é o que se ganha, mas o que ele nos torna.”

John Ruskin



FOB USP

**Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru**



Resumo

RESUMO

O objetivo deste estudo foi comparar a eficácia clínica e radiográfica do formocresol de Buckley diluído a 1/5 e do cimento Portland como agentes capeadores pulparem em dentes decíduos humanos acometidos por cárie extensa. Sessenta e oito molares decíduos inferiores de 52 crianças com idades entre 5 e 9 anos foram criteriosamente selecionados. Os dentes foram aleatoriamente divididos nos grupos formocresol ou cimento Portland e tratados pela técnica convencional de pulpotomia. Após a remoção da polpa coronária e hemostasia, no grupo do formocresol (34 dentes), uma bolinha de algodão embebida na solução foi colocada por 5 minutos sobre o remanescente pulpar e então a câmara pulpar preenchida com óxido de zinco e eugenol. No outro grupo (34 dentes), uma camada de 1mm de espessura de cimento Portland foi acomodada sobre o remanescente pulpar. Todos os dentes foram restaurados com uma base de óxido de zinco e eugenol reforçado (IRM) e cimento de ionômero de vidro modificado por resina. As avaliações clínicas e radiográficas foram realizadas nos períodos de 3, 6 e 12 meses do pós-operatório. Os 68 dentes foram avaliados nos períodos de 3 e 6 meses. Entretanto, aos 12 meses, 6 dentes não puderam ser avaliados (4 dentes esfoliaram naturalmente e 2 crianças mudaram de endereço). Nenhum sinal de falha clínica foi observado, para ambos os grupos, em todos os períodos avaliados. A avaliação radiográfica revelou apenas um caso de reabsorção interna, detectada aos 3 meses do pós-operatório, no grupo do formocresol. A presença de barreira dentinária foi detectada em 2 dentes do grupo do cimento Portland. Diferenças estatisticamente significante entre os grupos foram observadas apenas quando avaliadas a coloração da coroa dentária e a obliteração do canal radicular, verificadas em todos os períodos avaliados, em todos os dentes do grupo do cimento Portland. O cimento Portland parece ser um possível substituto do formocresol em pulpotomias de dentes decíduos. Embora os resultados sejam encorajadores, estudos futuros e com acompanhamentos em longo prazo são necessários para se determinar a indicação clínica segura do cimento Portland.

Palavras-chave: Pulpotomia. Dente decíduo. Formocresol. Cimento Portland.



FOB USP

**Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru**



Abstract

ABSTRACT

Clinical and radiographic study on 1: 5 dilution of Buckley's formocresol and Portland cement used for pulpotomias of human primary teeth

The aim of this study was to compare the clinical and radiographic effectiveness of formocresol and Portland cement as pulp dressing agents in carious primary teeth. Sixty eight primary mandibular molars of 52 children between 5 and 9 years old were criteriously selected. The teeth were randomly assigned to formocresol or Portland cement groups, and treated by a conventional pulpotomy technique. After coronal pulp removal and hemostasis, in the formocresol group (34 teeth), a cotton pellet, soaked in the solution, was placed for 5 minutes over the pulp stumps and then the pulp chamber was filled with zinc oxide-eugenol paste. In the other group (34 teeth), an 1 mm-thick paste of Portland cement was placed over the pulp stumps. All the teeth were restored with reinforced zinc oxide-eugenol base and resin modified glass ionomer cement. Clinical and radiographic evaluations were recorded at 3, 6 and 12-month follow-up. The sixty eight teeth were available for 3 and 6-month follow-up; however, at 12-month follow-up appointment, 6 teeth could not be assessed (4 teeth exfoliated and 2 children had their address changed). No signs of clinical failure were observed at all follow-up appointments in both group. The radiographic evaluation revealed only one case of internal resorption detected at 3-month follow-up in the formocresol group. Dentine bridge was detected in 2 teeth in the Portland cement group. Statistically significant difference was only observed between both groups when assessing tooth crown discoloration and pulp canal obliteration, which were observed in all teeth treated with Portland cement at all follow-up appointments. Portland cement may serve as an effective substitute of formocresol in primary molar pulpotomies. Although our results are very encouraging, further studies and longer follow-up assessment are needed in order to determine the safety clinical indication of Portland cement.

Keywords: Pulpotomy. Primary teeth. Formocresol. Portland cement.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- QUADROS

Quadro 1 – Distribuição dos dentes e idade dos pacientes no momento da realização das pulpotomias.....	79
--	----

- FIGURAS

Figura 1 – Pulpotomia com cimento Portland – aspecto inicial.....	85
Figura 2 – Pulpotomia com cimento Portland – abertura coronária.....	85
Figura 3 – Pulpotomia com cimento Portland – hemostasia....	85
Figura 4 – Pulpotomia com cimento Portland – proporção pó/líquido do cimento Portland.....	85
Figura 5 – Pulpotomia com cimento Portland – cimento Portland na cavidade.....	85
Figura 6 – Pulpotomia com cimento Portland – IRM na cavidade.....	85
Figura 7 – Pulpotomia com cimento Portland – restauração de CIV.....	85
Figura 8 – Pulpotomia com cimento Portland – restauração de CIV (aspecto final).....	85
Figura 9 – Pulpotomia com formocresol – aspecto inicial da cárie.....	87
Figura 10 – Pulpotomia com formocresol – amputação da polpa coronária.....	87
Figura 11 – Pulpotomia com formocreso - hemostasia.....	87
Figura 12 – Pulpotomia com formocresol – remoção do excesso da solução de formocresol.....	87
Figura 13 – Pulpotomia com formocresol – formocresol na cavidade.....	87

Figura 14 – Pulpotomia com formocresol – polpa fixada.....	87
Figura 15 – Pulpotomia com formocresol – IRM na cavidade.....	87
Figura 16 – Pulpotomia com formocresol – restauração final com CIV.....	87
Figura 17 – Fluxograma dos pacientes e dentes pulpotomizados até 12 meses.....	91
Figura 18 – Sucesso clínico do cimento Portland aos 12 meses de avaliação (dentes 84 e 85).....	97
Figura 19 – Sucesso clínico do cimento Portland aos 12 meses de avaliação (dente 85).....	97
Figura 20 – Sucesso clínico do formocresol aos 12 meses de avaliação (dente 84a).....	97
Figura 21 – Sucesso clínico do formocresol aos 12 meses de avaliação (dente 84b).....	97
Figura 22 – Pulpotomia do dente 75 com cimento Portland (sucesso radiográfico).....	99
Figura 23 – Pulpotomia dos dentes 74 e 75 com cimento Portland (sucesso radiográfico).....	101
Figura 24 – Pulpotomia do dente 85 com cimento Portland (sucesso radiográfico).....	103
Figura 25 – Pulpotomia do dente 74 com formocresol (reabsorção interna).....	105
Figura 26 – Pulpotomia do dente 85 com formocresol (sucesso radiográfico).....	107
Figura 27 – Pulpotomia dos dentes 74 e 75 com formocresol (sucesso radiográfico).....	109
Figura 28 – Pulpotomia do dente 74 e 75 com cimento Portland (barreira dentinária).....	111
Figura 29 – Pulpotomia do dente 84 com cimento Portland (barreira dentinária).....	113
Figura 30 – Pulpotomia do dente 85 com cimento Portland (estenose radicular).....	115

Figura 31 – Pulpotomia do dente 75 com cimento Portland (estenose radicular).....	117
Figura 32 – Pulpotomia do dente 74 com formocresol (estenose radicular).....	119
Figura 33 – Pigmentação da coroa dentária após pulpotomia com cimento Portland.....	119

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição da amostra em relação aos materiais utilizados e os dentes tratados.....	78
Tabela 2 – Composição química do formocresol.....	81
Tabela 3 – Composição química do cimento Portland.....	82
Tabela 4 – Porcentagem de sucesso e falha clínica para os grupos formocresol e cimento Portland aos 3, 6 e 12 meses de acompanhamento.....	92
Tabela 5 – Porcentagem de sucesso e falha radiográfica para os grupos formocresol e cimento Portland aos 3, 6 e 12 meses de acompanhamento.....	93
Tabela 6 – Reabsorção interna observada radiograficamente para pulpotomias com formocresol e com cimento Portland aos 3, 6 e 12 meses de acompanhamento.....	93
Tabela 7 – Barreira dentinária observada radiograficamente para pulpotomias com formocresol e com cimento Portland aos 3, 6 e 12 meses de acompanhamento.....	94
Tabela 8 – Coloração da coroa observada clinicamente para pulpotomias com formocresol e com cimento Portland aos 3, 6 e 12 meses de acompanhamento.....	95
Tabela 9 – Estenose radicular observada radiograficamente para pulpotomias com formocresol e com cimento Portland aos 3, 6 e 12 meses de acompanhamento.....	95

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%	Porcentagem
°C	Graus Celsius
Bi ₂ O ₃	Óxido de Bismuto
BMP	Boné Morphogenetic Protein (Proteína Morfogenética Óssea)
CaCl ₂	Cloreto de Cálcio
CO ₂	Dióxido de Carbono
CIV	Cimento de Ionômero de Vidro
CP	Cimento Portland
CPA	Cimento Portland Acelerado
FC	Formocresol Concentrado
FCD	Formocresol Diluído
h	Hora
in vitro	Em Laboratório
in vivo	No Ser Humano
IRM	Material Restaurador Intermediário
MTA	Agregado Trióxido Mineral
MTT	Brometo de 3 - [4,5 – dimetiltiazol] – 2,5 - difeniltetrazólio
MEV	Microscopia Eletrônica da Varredura
MPa	Megapascal
mm	Milímetro
ml	Mililitro
OZE	Óxido de Zinco e Eugenol
pH	Potencial Hidrogeniônico
p	Nível de Significância
RX	Raios - X
SF	Sulfato Férrico
TD ₅₀	Dose Tóxica para 50% das Células Comparadas ao Grupo Controle
µm	Micrometro

μg	Micrograma
RNA	Ácido Ribonucléico
DNA	Ácido Desoxirribonucléico
^{131}I	Iodo 131
^{14}C	Isótopo Radioativo Natural do Elemento Carbono

Sumário

1	INTRODUÇÃO	33
2	REVISÃO DE LITERATURA	41
2.1	FORMOCRESOL	43
2.2	CIMENTO PORTLAND	58
3	PROPOSIÇÃO	71
4	MATERIAL E MÉTODOS	75
4.1	COMITÊ DE ÉTICA	77
4.2	SELEÇÃO DA AMOSTRA E DETERMINAÇÃO DOS GRUPOS	77
4.3	PROCEDIMENTOS CLÍNICOS	80
4.4	ANÁLISE CLÍNICA E RADIOGRÁFICA	82
4.5	ANÁLISE DOS DADOS	83
5	RESULTADOS	89
6	DISCUSSÃO	121
7	CONCLUSÕES	141
	REFERÊNCIAS	145
	ANEXOS	159



FOB USP

**Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru**



Introdução

1 INTRODUÇÃO

A despeito dos atuais progressos envolvendo filosofias de prevenção da cárie dentária e do melhor entendimento da importância da manutenção da dentição natural na cavidade bucal, muitos dentes ainda são perdidos prematuramente (FUKS, 2000; KRAMER; FARACO JÚNIOR; FELDENS, 2000). Uma vez que a manutenção dos dentes decíduos no arco dentário, até a época da sua esfoliação natural, cumpre funções no processo mastigatório, na manutenção do comprimento do arco, na prevenção de hábitos deletérios e na preservação do equilíbrio estético-muscular (ABDO et al., 1981; PASTOR, 1986; CASTRO, 2005), a perda precoce dessas unidades pode levar ao desenvolvimento de maloclusões, e problemas de ordem estética, fonética e funcional (FUKS, 2000).

A pulpotomia em dentes decíduos é uma técnica conservadora de terapia pulpar amplamente utilizada em Odontopediatria (ARAÚJO et al., 2004), sendo de fundamental importância para evitar a perda prematura desses dentes (KRAMER; FARACO JÚNIOR; FELDENS, 2000; STRANGE et al., 2001; CASTRO, 2005), quer seja por alterações provocadas por cárie ou traumatismo dentário. Este procedimento consiste na remoção total da polpa coronária e proteção do remanescente radicular com um material que seja capaz de mantê-lo biologicamente saudável, totalmente envolvido por uma camada odontoblástica e ao mesmo tempo induzir à formação de uma ponte de dentina contínua e espessa, contribuindo assim com a manutenção da vitalidade do elemento dentário e a preservação de suas funções (RANLY, 1994; FERNANDES et al., 2003; SAYÃO-MAIA; RIBEIRO; MARCHIORI, 2004).

Apesar de ser uma técnica estudada há muitos anos, a pulpotomia de dentes decíduos continua causando muitas controvérsias e discussões, principalmente em termos de biocompatibilidade dos medicamentos empregados e pelas dificuldades e falhas no diagnóstico da condição pulpar. Segundo Estrela et al. (1996), o diagnóstico da polpa dental inflamada é essencial para a obtenção do sucesso no tratamento. Sinais clínicos como sangramento de coloração normal, consistência do tecido pulpar e facilidade de hemostasia sugerem condições favoráveis do tecido (FUKS, 2000; ROCHA et al., 2000; EIDELMAN; HOLAN; FUKS, 2001; BERNABÉ; HOLLAND, 2004).

De acordo com Pereira (2004), o material ideal para quaisquer dos procedimentos conservadores da vitalidade pulpar deveria apresentar os seguintes requisitos: ser biologicamente compatível com o complexo dentino-pulpar; estimular a recuperação das funções biológicas da polpa, culminando com a formação de barreira mineralizada; possuir propriedades bactericida e bacteriostática; vedar as margens cavitárias; ser adesivo às estruturas dentárias; apresentar resistência mecânica suficiente para suportar a mastigação; ser bom isolante térmico e elétrico; ser insolúvel no meio bucal. No entanto, muitos dos materiais recomendados para realização de pulpotomias em dentes decíduos não preenchem todos os requisitos, gerando muitas discussões em torno da escolha de um medicamento ideal (GIRO et al., 1991; PEREIRA, 2004).

Nos últimos 60 anos, o formocresol tem sido o medicamento de escolha para a realização de pulpotomias de dentes decíduos (FUKS et al., 1997a). O uso deste medicamento foi preconizado por Buckley, em 1904, sendo sua fórmula constituída de 19% de formaldeído e 35% de cresol em glicerina aquosa. Atualmente, uma solução diluída de formocresol na concentração de 1/5, tem sido preferida à solução concentrada, demonstrando a mesma efetividade, porém com menos efeitos tóxicos (ABDO, 1976; ABDO et al., 1981; BENGTON; GUEDES-PINTO; BENGTON, 1986; VONO et al., 1991; BURNETT; WALKER, 2002; RIVERA et al., 2003).

Embora muitos estudos demonstrem o alto índice de sucesso clínico e radiográfico das pulpotomias com formocresol em dentes decíduos (VONO et al., 1991; PUPPIN-ROTANI; POSSOBON; KASSAWARA, 1999; WATERHOUSE; NUNN; WHITWORTH, 2000a; STRANGE et al., 2001; DEAN et al., 2002;), reações adversas, relacionadas ao uso deste medicamento, têm sido relatadas. ABDO (1976) e ABDO et al. (1981) demonstraram que o formocresol na forma original de Buckley ou diluído a 1/5, provoca alterações pulpares destrutivas e irreversíveis, bem como alterações inflamatórias nos tecidos periapicais, incluindo folículos dentários, de dentes de cães. Outros estudos também têm evidenciado problemas relacionados ao uso do formocresol tais como defeito de esmalte no dente sucessor (PRUHS; OLEN; SHARMA, 1977; GIRO et al., 1991; VONO et al., 1991; SCAVUZZI et al., 1998), difusão sistêmica e nos tecidos adjacentes (MYERS et al., 1978; PASHLEY et al., 1980, RANLY, 1985) além do seu potencial mutagênico (ZARZAR

et al., 2003) e carcinogênico quando utilizado em testes com animais (SALLES, 1993). Em junho de 2004, a Agência Internacional de Pesquisa do Câncer (International Agency for Research on Câncer – IARC) classificou o formaldeído (um componente da solução de formocresol de Buckley) como substância carcinogênica, com suficientes evidências de desenvolvimento de câncer nasofaríngeo em humanos (SRINIVASAN; PATCHETT; WATERHOUSE, 2006).

Em virtude destes fatos e na busca por substância mais biocompatíveis, especialmente aquelas que possuem um contato direto com o tecido pulpar (RANLY, 1994), outros materiais vem sendo pesquisados ao longo dos anos, dentre eles o hidróxido de cálcio (MASSARA, 1996; WATERHOUSE; NUNN; WHITWORTH, 2000a), o glutaraldeído (GIRO et al., 1991; SHUMAYRIKH; ADENUBI, 1999), o sulfato férrico (FUKS et al., 1997a; FUKS et al., 1997b; BURNETT; WALKER, 2002) e, mais recentemente, o agregado trióxido mineral ou MTA (ROCHA et al., 2000; CUISIA et al., 2001; EIDELMAN; HOLAN; FUKS, 2001, AGAMY et al., 2004, MAROTO et al., 2005; AEINEHCHI, et al., 2007) e as proteínas morfogenéticas ou BMPs (SOVIERO; SOUZA; GAMA, 1991).

Em 1993, Lee et al. publicaram o primeiro trabalho científico empregando o MTA no reparo de perfuração radicular lateral (LEE; MONSEF; TORABINEJAD, 1993). Desde então, este material tem sido avaliado, demonstrando excelente biocompatibilidade (TORABINEJAD et al., 1995; KOH et al., 1997; HOLLAND et al., 2001a; HOLLAND et al., 2001b), ótima capacidade seladora (LEE; MONSEF; TORABINEJAD, 1993; BATES; CARNES; DEL RIO, 1996), atividade antimicrobiana (TORABINEJAD et al., 1995b; ESTRELA et al., 2000), ausência de potencial mutagênico (KETTERING; TORABINEJAD, 1995), baixa citotoxicidade (TORABINEJAD et al., 1995c; MENEZES, 2004; DE DEUS, 2005) e estimulação de formação de tecido mineralizado (HOLLAND et al., 2001b; QUEIROZ, A., 2002, MENEZES, 2003).

No campo da Endodontia o MTA tem apresentado diversas aplicabilidades incluindo reparo de reabsorção interna (TORABINEJAD; CHIVIAN, 1999), perfuração radicular (LEE; MONSEF; TORABINEJAD, 1993;) e perfuração de furca (PITT FORD et al., 1995), material para retro-obturação (BATES; CARNES; DEL RIO, 1996; TORABINEJAD et al., 1997), indutor de apicificação (SHABAHANG et al., 1999), além das terapias conservadoras da polpa, como proteção pulpar direta

(FARACO JR; HOLLAND, 2001, QUEIROZ, A., 2002; CAICEDO et al., 2006) e pulpotomias (ROCHA et al., 2000; CUISIA et al., 2001; EIDELMAN; HOLAN; FUKS, 2001; HOLAN; EIDELMAN; FUKS, 2005, CAICEDO et al., 2006; MORETTI et al., 2007b).

O emprego do MTA em pulpotomias de dentes decíduos tem se mostrado promissor como técnica alternativa ao formocresol (EIDELMAN; HOLAN; FUKS, 2001; AGAMY et al., 2004; CASAS et al., 2005; MAROTO et al., 2005, CAICEDO et al., 2006).

Diversos estudos *in vitro* e *in vivo* têm demonstrado que o MTA previne infiltração, promovendo reparo quando colocado em contato com a polpa dental ou com os tecidos perirradiculares (TORABINEJAD; CHIVIAN, 1999).

Como os principais componentes do MTA são o silicato tricálcio, aluminato tricálcio, óxido tricálcio e óxido de silicato, além de pequenas quantidades de outros óxidos minerais (TORABINEJAD et al., 1995a) e, o cimento de Portland, material amplamente utilizado na Engenharia Civil, que apresenta seus constituintes básicos similares aos do MTA, sendo eles o silicato tricálcio, silicato dicálcio, aluminato tricálcio, ferro aluminato tetracálcio e sulfato de cálcio hidratado (PETRUCCI, 1983; MEHTA; MONTEIRO, 1994), vários estudos se iniciaram utilizando o cimento de Portland.

Wucherpfenning e Green (1999), verificaram que o MTA apresentava características macroscópica, microscópicas, radiográficas (por difração de RX), além de comportamento biológico semelhantes ao do cimento de Portland e somado a isso, Estrela et al. (2000), constataram que a composição, ação antimicrobiana e o pH entre o MTA e o cimento de Portland eram semelhantes, com a diferença que o cimento de Portland não apresentava óxido de bismuto, material que confere radiopacidade ao MTA.

Tanto o MTA quanto o cimento de Portland permitem a neoformação de tecido mineralizado e a manutenção da vitalidade do remanescente pulpar, sem qualquer tipo de reação inflamatória ou necrose (SAYÃO-MAIA et al., 2004; MENEZES et al., 2004a). Holland et al. (2001b), avaliaram o comportamento biológico do MTA e do cimento de Portland em pulpotomias de dente de cão, no qual ambos os materiais induziram a formação de pontes de tecido mineralizado, demonstrando similaridade no mecanismo de ação dos materiais estudados.

Estudos também foram realizados com o intuito de verificar a biocompatibilidade dos dois materiais e ambos mostraram-se não tóxicos e com potencial para reparo ósseo (SAFAVI; NICHOLS, 2000; ABDULLAH et al., 2002; SAIDON et al., 2003; MIN et al., 2007).

Outros estudos realizados compararam o MTA com o cimento de Portland analisando e verificando as similaridades existentes entre eles (HOLLAND et al., 2001a, 2001b; DUARTE et al., 2002; PEREIRA et al., 2003; MENEZES, 2003, MENEZES et al., 2004a, 2004b; BORTOLUZZI, 2005; DE DEUS et al., 2005; DUARTE, 2005; BORTOLUZZI et al., 2006; SONG et al., 2006; ISLAM; CHNG; YAP, 2006).

Assim, com o intuito de continuar pesquisando diferentes terapêuticas para manter a vitalidade da polpa radicular e, conseqüentemente, o ciclo biológico do dente decíduo, é que este trabalho foi desenvolvido, comparando, clínica e radiograficamente, o Formocresol de Buckley diluído a 1/5 e o cimento de Portland quando utilizados em pulpotomias de dentes decíduos humanos.



FOB USP

**Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru**



Revisão

da Literatura

2

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Formocresol

ABDO, em 1976, estudou o efeito do formocresol original de Buckley e de sua versão diluída a 1/5, sobre a polpa e os tecidos periapicais de dentes decíduos de cães. Foram empregados 36 molares de cães. Dezesesseis dentes do hemiarco direito foram submetidos à pulpotomia e tratamento do remanescente pulpar com formocresol de Buckley diluído a 1/5. Nos 16 molares do lado oposto foi empregada a solução original de Buckley. Quatro dentes ainda foram tratados com óxido de zinco e eugenol. Um grupo de animais foi sacrificado aos 15 dias e outro aos 30 dias do pós-operatório e as peças preparadas para análise histológica. A avaliação dos resultados permitiu concluir que o formocresol utilizado tanto na fórmula original de Buckley quanto na versão diluída, provoca alterações pulpares destrutivas e irreversíveis, bem como alterações inflamatórias nos tecidos periapicais de dentes decíduos de cães, incluindo os folículos dentários. Em ambos os tempos experimentais, todos os danos e alterações provocadas pelo formocresol diluído a 1/5 mostraram-se mais atenuados em relação à fórmula original.

PRUHS; OLEN; SHARMA, em 1977, avaliaram clínica e radiograficamente a relação existente entre pulpotomias de dentes decíduos realizadas com formocresol de Buckley e a ocorrência de defeitos no esmalte dos dentes permanentes sucessores. Vinte e cinco pré-molares foram avaliados sendo que os defeitos de esmalte foram definidos como qualquer anormalidade na morfologia ou na coloração da coroa. Foram considerados para o grupo controle os vinte e cinco pré-molares antagonistas aos lados tratados. Os resultados indicaram positiva a relação entre pulpotomias de dentes decíduos com formocresol e defeitos de esmalte em seus permanentes sucessores. Para os autores, esta informação deveria ser considerada antes da decisão de se utilizar formocresol em pulpotomias de dentes decíduos.

MYERS et al., em 1978, propuseram determinar se após a realização de pulpotomia com formocresol, ocorre a captação de ¹⁴C-formaldeído pela circulação

sistêmica. Pulpotomias foram realizadas em molares decíduos e permanentes de 5 macacos resus utilizando o formocresol que contém o ^{14}C -formaldeído. A taxa em que o ^{14}C -formaldeído apareceu no plasma e na urina foi observada por 2 horas. Cinco minutos após a exposição do tecido pulpar ao ^{14}C -formaldeído resultou em uma absorção sistêmica de aproximadamente 1% da dose aplicada no dente, embora não tenha ocorrido nenhum aumento dessa absorção após duas horas da exposição à substância. Por outro lado, pulpotomias múltiplas e seqüências em um mesmo animal resultaram em uma alta absorção sistêmica do ^{14}C -formaldeído. A aplicação de ^{131}I sobre tecidos pulpares previamente tratados com formocresol resultou em uma absorção moderada dessa substância, ao passo que sua aplicação em sítios não tratados previamente com formocresol demonstrou uma grande absorção sistêmica de ^{131}I , indicando assim que o formocresol compromete a microcirculação da polpa dentária. Resultados da auto-radiografia mostraram extensa concentração do ^{14}C -formaldeído no ligamento periodontal, osso, dentina e polpa. Ainda, a análise da urina revelou uma excreção substancial do ^{14}C -formaldeído, indicando que ele foi filtrado pelos glomérulos e sem permanecer ligado às proteínas em sua totalidade. Os autores ressaltaram que diante da absorção sistêmica que ocorre após a aplicação de medicamentos sobre a polpa vital, uma seleção criteriosa na escolha destas substâncias deve ser conduzida.

PASHLEY et al., em 1980, se propuseram a determinar a distribuição sistêmica do ^{14}C -formaldeído a partir dos locais de pulpotomia. Os resultados demonstraram que esta droga é absorvida sistemicamente e aparece na circulação. Uma parte do ^{14}C -formaldeído é metabolizada em $^{14}\text{CO}_2$ embora isso represente uma fração muito pequena do total da dose absorvida sistemicamente. Outra parte foi encontrada em maior quantidade no fígado e em menor proporção nos músculos. Uma alta quantidade de ^{14}C na bile está correlacionada com os altos valores tecido-plasma no fígado e demonstram a concentração de formaldeído pelo sistema biliar. Os valores tecido-plasma relativamente altos nos rins também se correlacionaram com a limpeza renal do ^{14}C que indica uma reabsorção do formaldeído filtrado. Estes resultados demonstram que o formocresol é absorvido e distribuído rápida e amplamente pelo corpo em poucos minutos após ser colocado no local da pulpotomia.

Por serem questionáveis os efeitos mutagênicos e carcinogênicos do formaldeído, agente constituinte do formocresol, **RANLY**, em 1985, testou a distribuição sistêmica e a toxicidade do formaldeído após pulpotomias em ratos, bem como após a injeção do ^{14}C -formaldeído na veia jugular destes animais. A comparação das doses aplicadas sobre a polpa e as injetadas nas veias sugere que aproximadamente 30% do formaldeído pipetado na câmara pulpar foram distribuídos sistemicamente em cinco minutos. Estes achados foram derivados da comparação dos valores do plasma, fígado e rins. As porcentagens mais baixas nos pulmões e músculos nos grupos que receberam a injeção sugerem que a administração venosa da droga permite um metabolismo mais rápido do formaldeído e expiração do $^{14}\text{CO}_2$.

BENGTSON; GUEDES-PINTO; BENGTSON, em 1986, realizaram um estudo no qual avaliaram, clínica e radiograficamente, oitenta e quatro dentes decíduos cariados submetidos à pulpotomia com formocresol de Buckley diluído a 1/5. As avaliações se deram em períodos de 3 a 8 meses, 9 a 12 meses e 13 a 18 meses. Os resultados mostraram sucesso de 95% no período de 3 a 8 meses, 93% de 9 a 12 meses e 100% de 13 a 18 meses. Na soma de todos os dentes em todos os tempos, o resultado evidenciou apenas três falhas, portanto, 96,4% de sucesso na avaliação total. Diante destes dados os autores afirmaram ser viável o uso do formocresol diluído a 1/5 em pulpotomias de molares decíduos.

ARAÚJO et al., em 1987, realizaram, um experimento com o objetivo de estudar a ação do ácido sulfossalicílico-cresol (ácido sulfossalicílico 50% em glicerol e cresol 35%) e do formocresol (formol 19%, cresol 35% e água glicerinada q. s. p. 100%) nos tecidos pulpar e periapical de dentes decíduos de cão. Foram utilizados 40 molares decíduos de cães cujas idades variaram entre 70 e 90 dias. Vinte molares do hemiarco inferior esquerdo foram submetidos à pulpotomia e tratamento da polpa remanescente com formocresol (aplicação com bolinha de algodão sobre os cotos pulpares por cinco minutos). Nos molares do lado oposto foi empregada a solução do ácido sulfossalicílico-cresol obedecendo ao mesmo critério da técnica. Os animais foram sacrificados aos 7, 15 e 30 dias do pós-operatório e as peças preparadas para estudo histológico. A análise dos resultados permitiu observar que o ácido sulfossalicílico-cresol, na concentração utilizada, provocou alterações

pulpareas caracterizadas por necrose de coagulação, inflamação e reabsorção dentinária interna. As alterações foram semelhantes às provocadas pelo formocresol na fórmula original da Buckley. Ainda, tanto o ácido sulfossalicílico-cresol quanto o formocresol de Buckley não determinaram alterações nos tecidos periapicais e folículos dentários do dente permanente sucessor.

No contexto dos estudos sobre o desenvolvimento de lesões de esmalte em dentes permanentes sucessores de dentes decíduos tratados por pulpotomias com formocresol, **MULDER, AMEROGEN VAN, VINGERLING**, em 1987, compararam clínica e radiograficamente 278 pré-molares divididos igualmente em grupo teste (tratados com formocresol) e grupo controle (dentes contralaterais). Estes dentes foram analisados por dois examinadores que avaliaram as lesões do esmalte em opacidade e hipoplasia. Não existiu diferença significativa no número de dentes com lesão em esmalte entre no grupo teste e o grupo controle. Comparações separadas de opacidade e hipoplasia também não mostraram diferença significativa, mesmo quando relatada a idade da criança no momento em que a pulpotomia foi realizada. A pulpotomia com formocresol não exerceu nenhuma influência no tamanho das lesões de esmalte encontradas nos dentes permanentes sucessores. As conclusões gerais frente aos resultados evidenciaram que a pulpotomia de dentes decíduos com formocresol pode ser considerada satisfatória, sem relação existente entre o emprego deste medicamento e defeitos de esmalte nos dentes permanentes sucessores.

ALACAM, em 1989, comparou clínica, radiográfica e histologicamente os efeitos do formocresol, do glutaraldeído com hidróxido de cálcio e do glutaraldeído com óxido de zinco e eugenol quando utilizados em pulpotomias de dentes decíduos. Setenta e um molares decíduos foram submetidos à pulpotomias e divididos em três grupos: GI- aplicação de glutaraldeído a 2% por 5 minutos + pasta de glutaraldeído-óxido de zinco e eugenol; GII- aplicação de glutaraldeído a 2% por 5 minutos + pasta de glutaraldeído-hidróxido de cálcio; GIII- aplicação de formocresol por 5 minutos + pasta de formocresol-óxido de zinco e eugenol. Todos os grupos receberam uma camada de OZE (presa rápida) e foram devidamente restaurados. As avaliações foram realizadas em um período de 12 meses. Os

resultados demonstraram um sucesso clínico e radiográfico, respectivamente, de 96% e 92% para GI; de 90,4% e 76,1% para GII e de 91,3% e 82,6% para GIII. Ainda, a análise histológica também mostrou melhores resultados no GI. Sendo assim, este estudo evidenciou que a combinação de glutaraldeído-óxido de zinco e eugenol pode apresentar vantagens sobre o glutaraldeído-hidróxido de cálcio e o formocresol quando empregados em pulpotomias de dentes decíduos, embora o autor não tenha descartado a necessidade de mais estudos para que esta recomendação possa ser feita.

VONO et al., em 1991, avaliaram clínica e radiograficamente pulpotomias realizadas em molares decíduos bem como a relação desses tratamentos com defeitos estruturais de esmalte em seus dentes permanentes sucessores. A amostra constituiu de 61 crianças que nas idades entre 3 e 8 anos tiveram 93 molares decíduos tratados com a técnica convencional de pulpotomia usando formocresol diluído a 1/5. O período de observação variou de 24 a 54 meses. Os resultados demonstraram que dos 35 dentes examinados, 32 molares decíduos com restauração satisfatória apresentaram sucesso clínico de 100% e radiográfico de 85,72%. Dos 52 pré-molares sucessores, 17,31% apresentaram leve alteração de esmalte. Os autores relataram o sucesso clínico e radiográfico do formocresol quando empregado em pulpotomias de dentes decíduos além de não associarem seu uso com defeitos estruturais de esmalte em dentes permanentes sucessores.

KETLEY; GOODMAN, em 1991, realizaram uma revisão de literatura na qual consideraram a toxicidade do formocresol e algumas evidências sobre a utilização do hidróxido de cálcio e do glutaraldeído em pulpotomias de molares decíduos vitais. Os autores concluíram que mais trabalhos deveriam ser realizados antes da indicação definitiva de substitutos para o formocresol, entretanto, sugerem que neste meio tempo, o formocresol diluído a 1/5 da solução original deveria ser empregado, porém sem ser incluído na pasta sub-base de cimento de óxido de zinco e eugenol.

Na busca por melhores medicamentos a serem utilizados como agentes capeadores pulpaes em pulpotomias de dentes decíduos, **PEREIRA**, em 1993,

avaliou microscopicamente os efeitos do glutaraldeído a 2% e do formocresol diluído a 1/5. Noventa e seis molares de ratos foram divididos em 4 grupos e após serem submetidos ao procedimento de pulpotomia com remoção da polpa coronária e hemostasia, tiveram seus remanescentes pulpaes tratados pelas seguintes técnicas: G I – pasta de óxido de zinco e eugenol + glutaraldeído a 2% após curativo prévio de glutaraldeído a 2% por 5 minutos; G II – pasta de óxido de zinco e eugenol após curativo prévio de glutaraldeído a 2% por 5 minutos; G III – pasta de óxido de zinco e eugenol + formocresol a 1/5 após curativo prévio de formocresol a 1/5 por 5 minutos; G IV – pasta de óxido de zinco e eugenol após curativo com formocresol a 1/5 por 5 minutos. Após os períodos experimentais de 7, 15 e 30 dias, os animais foram sacrificados e as peças preparadas para análise histológica. Todos os materiais provocaram respostas inflamatórias degenerativas e/ou involutivas, porém com intensidades variáveis. A região periapical apresentou aspectos de normalidade, em todos os períodos observados, apenas nos grupos tratados com glutaraldeído. A presença de hiperemia com infiltrado inflamatório na região periapical foi mais discreta quando o formocresol não foi incorporado à sub-base. Após estas verificações, o autor concluiu que com relação à ação dos medicamentos, as técnicas empregadas nos grupos I e IV apresentaram menor agressividade tecidual.

FUKS et al., em 1997, compararam os efeitos do sulfato férrico a 15,5% (SF) e do formocresol diluído a 1/5 (FCD), quando utilizados como agentes capeadores pulpaes em pulpotomias de molares decíduos. Noventa e seis molares decíduos, de setenta e duas crianças foram tratados pela técnica convencional de pulpotomia. Em cinquenta e oito dentes, o sulfato férrico foi aplicado por 15 segundos, lavado e uma pasta de óxido de zinco e eugenol (OZE) colocada como base. Em outros trinta e oito dentes, o formocresol foi aplicado por 5 minutos, removido e uma base de OZE acomodada na câmara pulpar. Os dentes de ambos os grupos receberam uma segunda camada de um material restaurador intermediário (IRM) e foram restaurados com coroa de aço. Avaliações clínicas e radiográficas foram realizadas em um período de 6 a 34 meses. Quatro dentes foram excluídos do estudo devido ao não comparecimento dos pacientes nas avaliações. Taxas de sucesso de 92,7% para o SF e de 83,8% para o FCD não

foram significativamente diferentes. Quatro dentes (7,2%) no grupo SF e dois (5,4%) no grupo FCD apresentaram reabsorção interna. Radiolucência interradicular foi observada em dois dentes no grupo SF e três no FCD, que posteriormente também apresentaram lesões periapicais. O índice de sucesso de ambos os grupos mostrou similaridade com estudos prévios que utilizaram o formocresol de Buckley tradicional.

Através de uma retrospectiva de 36 meses, **PUPPIN-RONTANI; POSSOBON; KASSAWARA**, em 1999, avaliaram o sucesso clínico e radiográfico do formocresol quando empregado em pulpotomias de dentes decíduos. Cinquenta e cinco pulpotomias foram examinadas clínica e radiograficamente quanto à presença ou ausência de alterações patológicas. Quando da ausência do dente decíduo, o permanente sucessor irrompido foi analisado através de exame clínico e comparado com o seu antímero quanto à presença de hipoplasias e/ou giroversões. O sucesso da terapêutica foi considerado na ausência de alterações clínicas e radiográficas nos dentes decíduos e de hipoplasias e/ou giroversões nos permanentes já irrompidos. A terapia empregada apresentou uma taxa de 64,5% de sucesso em média para a amostra, e a porcentagem mais alta foi encontrada nos primeiros 12 meses do tratamento (80,9). A faixa etária que exibiu melhores resultados estava situada entre 9 e 11 anos de idade (83%), mostrando uma relação diretamente proporcional com o aumento da faixa etária. Para os autores, o uso do formocresol em pulpotomias deveria ser revisado, principalmente em relação a crianças com idade inferior a 5 anos, nas quais os autores reforçaram o emprego do formocresol diluído a 1/5 ou do hidróxido de cálcio como droga de eleição.

WATERHOUSE; NUNN; WHITWORHT, em 2000, investigaram a eficácia do formocresol de Buckley diluído a 1/5 e do hidróxido de cálcio quando utilizados em pulpotomia de molares decíduos após exposição por cárie. Cinquenta e duas crianças com idades entre 3 e 12 anos foram envolvidas neste estudo, totalizando 84 molares decíduos tratados. Após criteriosa seleção clínica e radiográfica pré-operatória os dentes foram alocados de maneira randomizada em dois grupos: formocresol (FC) e hidróxido de cálcio (HC). Quarenta e seis (55%) molares decíduos foram incluídos no grupo FC enquanto que 38 (45%) foram alocados no

grupo HC. Os pacientes foram analisados, em um intervalo de seis meses durante 2 anos e após este período, as crianças foram acompanhadas anualmente até a esfoliação do dente tratado. Clinicamente foi verificada sintomatologia dolorosa, defeitos na restauração e cáries recorrentes, mobilidade, presença de fístula, sensibilidade á percussão, alteração de tecido mole a sinais de esfoliação. Radiograficamente foram observados defeitos na restauração e cárie recorrente, patologias periapicais e radioluscência interradicular, sinais de reabsorção interna, calcificações intrarradiculares, reabsorção fisiológica além da posição e rota de erupção do permanente sucessor. Os resultados mostraram que 84% (37/44) dos dentes tratados com formocresol e 77% (27/35) daqueles tratados com hidróxido de cálcio foram classificados como sucesso clínico e radiográfico. Sendo assim, os autores confirmaram a eficácia do formocresol de Buckley diluído a 1/5 como agente pulpar em procedimentos de pulpotomia de molares decíduos e ainda afirmaram que o hidróxido de cálcio puro, em forma de pó pode ser uma alternativa clinicamente aceitável quando combinado com criteriosa seleção diagnóstica e método restaurador eficiente.

IBRICEVIC; AL- JAME, em 2000, compararam o sulfato férrico e o formocresol quando utilizados como agentes pulpares em pulpotomias de molares decíduos. Setenta dentes com cáries extensas, sem sintomatologia clínica e qualquer sinal de reabsorção radicular em crianças com idades entre 3 e 6 anos foram tratados pela técnica convencional de pulpotomia. Uma solução de sulfato férrico a 15,5% foi aplicada por 15 segundos em 35 dentes enquanto que outros 35 receberam a aplicação de formocresol (solução concentrada de Buckley) por cinco minutos. Ambos os grupos tiveram a câmara pulpar preenchida com óxido de zinco e eugenol e foram restaurados com coroa de aço. As avaliações clínicas foram realizadas a cada três meses enquanto que as análises radiográficas se deram aos 6 e 20 meses após o tratamento. Neste período, os resultados revelaram 100% de sucesso clínico para ambos os grupos. Radiograficamente o sucesso foi de 97,2%, também para ambos os grupos, sendo que 2,8% dos casos apresentaram reabsorção interna. Os autores consideraram o sulfato férrico capaz de produzir os mesmos resultados que o formocresol em pulpotomias de dentes decíduos.

Tentando reduzir a exposição ao formocresol em pulpotomias de dentes decíduos, **STRANGE et al.**, em 2001, investigaram o sucesso de uma técnica na qual o formocresol foi incorporado a pasta sub-base de OZE, porém sem a aplicação prévia do medicamento por cinco minutos sobre o remanescente pulpar. Ainda compararam as taxas de sucesso radiográfico quando a reabsorção interna foi ou não considerada como falha do tratamento. Dados clínicos e radiográficos foram coletados de pacientes com pelo menos 1 molar tratado pela técnica de pulpotomia com formocresol apenas na sub-base, entre os anos de 1985 e 1996. Clinicamente, 99% dos dentes tratados apresentaram sucesso sendo que apenas 2 dentes foram extraídos devido a combinação de sintomatologia clínica e alterações radiográficas patológicas. Através da análise radiográfica tradicional, o índice de sucesso foi de 79%, contra 99% de sucesso pela análise alternativa na qual a reabsorção interna foi excluída como falha. Diante dos resultados encontrados, os autores indicaram que a técnica de pulpotomia com formocresol empregada neste estudo foi satisfatória na terapia pulpar de molares decíduos.

EIDELMAN; HOLAN; FUKS, em 2001, compararam o efeito do MTA e do formocresol quando utilizados como agentes capeadores pulparem em molares decíduos submetidos à pulpotomia após exposição por cárie. Quarenta e cinco molares decíduos de 26 crianças foram tratados pela técnica convencional de pulpotomia e aleatoriamente divididos em 2 grupos: controle com formocresol e experimental com MTA. Após a remoção da polpa coronária e hemostasia, no grupo controle, foi colocado sobre os remanescentes pulparem uma bolinha de algodão com formocresol por 5 minutos; no grupo experimental, sobre os remanescentes pulparem foi acomodado o MTA. Ambos os grupos foram então cobertos com uma pasta de óxido de zinco-eugenol, e restaurados com coroa de aço. Dezoito crianças retornaram para os controles e 32 dentes foram submetidos à avaliação clínica-radiográfica durante 6 a 30 meses. Os resultados das avaliações demonstraram apenas um caso de reabsorção interna no grupo do formocresol, insucesso detectado após 17 meses do procedimento. Nenhum dente do grupo MTA apresentou qualquer patologia clínica ou radiográfica. A obliteração do canal radicular foi observada em 9 dos 32 dentes avaliados, sendo 2 entre os 15 tratados com formocresol (13%) e 7 entre os 17 tratados com MTA (41%). Diante dos

resultados, os autores concluíram que o MTA mostrou-se um material capeador de sucesso quando utilizado em pulpotomias de molares decíduos, podendo ser considerado um possível substituto para o formocresol.

CUISA et al., em 2001, compararam os efeitos do formocresol e do MTA em pulpotomias de molares decíduos humanos expostos por cárie e que apresentavam vitalidade pulpar. O estudo incluiu 30 pares de molares decíduos de 22 crianças saudáveis com idades entre 2 e 8 anos com pelo menos dois molares necessitando de pulpotomia. Cada criança teve um molar tratado com MTA e o outro com formocresol. Os pacientes foram acompanhados clínica e radiograficamente por 3 e 6 meses do pós-operatório para a comparação de ambos os medicamentos. A avaliação clínica de 3 meses revelou, no grupo do formocresol, 2 dentes com excessiva mobilidade e 1 com abscesso que resultou em extração do elemento do dentário. Para o grupo do MTA, apenas 1 dente apresentou mobilidade e nenhum caso de abscesso foi encontrado. Aos 6 meses, a avaliação clínica não revelou nenhum achado adicional daquela realizada aos 3, para ambos os grupos. Radiograficamente, aos 6 meses 7 dentes do grupo formocresol e 2 do MTA apresentaram anormalidades consistindo em calcificação degenerativa, espessamento do ligamento periodontal, radiolucência periapical, reabsorção patológica ou envolvimento de furca. Embora o sucesso radiográfico tenha sido de 94% para o MTA contra 77% para o formocresol, os achados clínicos e radiográficos de ambos os materiais testados não apresentaram diferenças estatisticamente significantes dentro do período experimental proposto.

DEAN et al., em 2002, compararam a eletrocirurgia e o formocresol em pulpotomias de dentes decíduos humanos vitais. Cinquenta crianças foram aleatoriamente divididas em dois grupos sendo que 25 receberam a técnica eletrocirúrgica e outras 25 a técnica com formocresol. Após um período de observação de 6 meses do pós-operatório, as avaliações clínica e radiográfica revelaram índices de sucesso de 96 e 84% para a eletrocirurgia e de 100 e 92% para o formocresol, respectivamente. Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi mostrada entre os dois grupos, com $p < 0,05$ pelo teste de Fisher.

Também para avaliar o sucesso clínico e radiográfico de pulpotomias com formocresol em molares decíduos, **QUEIROZ et al.**, em 2002, examinaram pacientes atendidos na clínica de Odontopediatria da Universidade Federal da Paraíba. Dezoito molares decíduos submetidos à pulpotomia com formocresol foram observados no período de 1998 a 2001, em 13 pacientes atendidos por graduandos. O sucesso clínico foi considerado na ausência de mobilidade anormal, alterações gengivais e/ou fistula e na presença de restauração satisfatória. O sucesso da avaliação radiográfica foi considerado na ausência de reabsorção interna e/ou externa, lesão de furca, rarefação óssea difusa e migração do germe dentário permanente. Constatou-se 78% de sucesso clínico e radiográfico indicando que a realização de pulpotomias com formocresol em molares decíduos pode ser considerada uma técnica aceitável. Em decorrência dos maiores índices de insucesso nos primeiros seis meses após a realização do tratamento, os autores ressaltaram a importância da preservação do elemento dentário após a realização da terapia pulpar.

HUNTER, em 2003, apresentou um caso clínico de esfoliações prematuras de molares decíduos, possivelmente associadas ao emprego do formocresol em pulpotomias. Causas sistêmicas para o fato foram descartadas, sendo que o caso foi relacionado à capacidade do formocresol em se difundir e atravessar o ápice radicular afetando os tecidos periapicais, principalmente quando grandes quantidades do medicamento são empregadas. Embora este seja um caso isolado, o autor não descartou a possibilidade de que o formocresol tenha sido o agente causador das esfoliações precoces dos molares tratados previamente com a substância.

RIVERA et al., em 2003, avaliaram clínica e radiograficamente 80 molares decíduos após a realização de pulpotomia com formocresol diluído a 1/5 e com eletrocirurgia. A amostra selecionada constituiu de crianças com idades entre 4 e 7 anos com pelo menos 2 molares decíduos necessitando de terapia pulpar. Foram excluídos os dentes que apresentaram um mais dos sinais e sintomas clínico e/ou radiográfico: mobilidade, sensibilidade à percussão, fistula, drenagem via sulco, reabsorção interna ou apical, odor fétido e comprometimento de furca. Também

foram excluídos os pacientes portadores de diabetes, cardiopatias e alterações renais. As avaliações decorreram no período de 1, 3 e 6 meses do pós-operatório. Os resultados não mostraram nenhuma diferença significativa entre as técnicas em todos os períodos estudados. Entretanto, a eletrocirurgia demonstrou ser uma técnica de aplicação mais rápida, além de dispensar o uso do formocresol e, conseqüentemente, os riscos inerentes aos seus efeitos adversos.

ZARZAR et al., em 2003, investigaram a mutagenicidade do formocresol de Buckley, na concentração original, em cultura de linfócitos obtidos do sangue de crianças com idades entre 5 e 10 anos que receberam pulpotomia nos molares decíduos empregando-se esta substância. As amostras dos sangues foram coletadas antes da pulpotomia (grupo controle) e 24 horas após o tratamento (grupo teste). Os linfócitos foram analisados quanto a ocorrência de aberrações cromossômicas. A análise citogenética foi realizada em um teste cego. Os resultados não demonstraram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos. No entanto, o formocresol de Buckley foi mutagênico para um paciente, levantando dúvidas sobre o seu emprego em pulpotomias de crianças. Diante dos resultados, o formocresol apresentou-se não mutagênico. Contudo, os autores consideraram a importância de mais investigações, principalmente em crianças que necessitem de mais de uma pulpotomia, na intenção de verificar se um aumento na quantidade da droga aumentaria também as aberrações cromossômicas.

MENEZES, em 2004, realizou em estudo com objetivo de estabelecer, através da definição da dose TD_{50} (concentração que causa a morte de 50% das células) uma escala de toxicidade dentre diversas substâncias comumente utilizadas em pulpotomias de dentes decíduos. Foram utilizadas como substâncias-testes o formocresol concentrado (FC), formocresol diluído a 1/5 (FCD), solução de sulfato de ferro a 15,5% (SF), hidróxido de cálcio P. A. (HC) e o agregado trióxido mineral (MTA). Fibroblastos Balb-c 3T3 foram semeados em placa de cultura de 24 poços. Diluições variadas dos extratos das substâncias-testes foram colocadas em contato com as células por 24 horas para a determinação da TD_{50} . Os ensaios colorimétricos de redução do MTT e captação do corante Vermelho Neutro (VN) foram realizados na TD_{50} das substâncias-testes. Baseado na definição da TD_{50} pode ser

estabelecida uma escala de citotoxicidade em ordem decrescente, a saber: FC>FCD>SF>HC>MTA. Os ensaios para a determinação da capacidade de redução do MTT e incorporação do VN demonstraram que a citotoxicidade dos materiais testados afeta, primordialmente, a função mitocondrial em detrimento do efeito mais discreto na integridade da membrana. Além da determinação de uma escala de potência adequada para a ordenação de compostos terapêuticos em função de sua toxicidade, conclui-se que os materiais testados têm sua toxicidade mediada principalmente por alterações da função mitocondrial das células.

AGAMY et al., em 2004, compararam clínica, radiográfica e histologicamente o MTA cinza, o MTA branco e o formocresol como capeadores pulpaes em pulpotomias de dentes decíduos. Vinte e quatro crianças, cada uma com pelo menos 3 molares decíduos necessitando de pulpotomia, foram selecionadas para a parte clínica e radiográfica deste estudo. Outros 15 dentes decíduos cariados com planejamento de extração seriada foram selecionados para a parte histológica. Os dentes foram divididos em 3 grupos e as pulpotomias realizadas. O MTA cinza foi empregado em 1/3 dos dentes, o MTA branco empregado em outro 1/3 dos dentes e por fim o formocresol utilizado no terço final dos dentes tratados. As avaliações clínica e radiográfica foram realizadas periodicamente por 12 meses (1, 3, 6 e 12 meses). Os dentes tratados para o estudo histológico foram monitorados periodicamente e extraídos 6 meses do pós-operatório. Doze dentes pulpotomizados não puderam ser avaliados devido ao não comparecimento dos pacientes nos retornos. Um dente (MTA cinza) esfoliou normalmente e 6 dentes (4 do MTA branco; 2 do formocresol) falharam devido a presença de abscesso. Dos 53 dentes restantes, todos apresentaram sucesso clínico e radiográfico nos 12 meses de preservação. A obliteração do canal pulpar foi encontrada 11 dentes tratados com MTA cinza 1 tratado com MTA branco. Na análise histológica, ambos os MTAs induziram a formação de barreira dentinária no local da amputação pulpar, enquanto que o formocresol induziu apenas a formação de uma dentina fina e pobremente calcificada. Os dentes tratados com MTA cinza demonstram arquitetura pulpar o mais próxima da polpa normal através da preservação da camada odontoblástica e delicada matriz fibrocelular, e ainda com poucas células inflamatórias. Os dentes tratados com MTA branco mostraram um

padrão de fibrose denso, com calcificações isoladas no tecido pulpar ao longo da formação de dentina secundária. Os autores concluíram que o MTA cinza foi superior ao MTA branco e ao formocresol quando empregados em pulpotomias de dentes decíduos.

Na busca por substâncias alternativas ao formocresol para procedimentos de pulpotomia, **JABBARIFAR; KHADEMI; GHASEMI**, em 2004, compararam o sucesso clínico e radiográfico do formocresol com o MTA em pulpotomias de molares decíduos humanos. Sessenta e quatro dentes, aleatória e igualmente divididos em 2 grupos, foram pulpotomizados com MTA e com formocresol. A falha no tratamento foi definida quando do aparecimento de um ou mais eventos, tais como reabsorção interna e/ou externa, radiolucência na região de furca e/ou periapical, dor, edema, mobilidade, abscesso e extração prematura do dente tratado. Todos os tratamentos com ausência dos eventos acima citados foram considerados como sucesso. Após 6 e 12 meses do pós-operatório, o índice de sucesso e de falha foi de 93,7% e 6,3% para o MTA e de 90,2% e 8,4% para o formocresol, respectivamente. Um dente no grupo do MTA e 3 no formocresol apresentaram reabsorção interna. No total, 60 dentes (92,8%), de ambos os grupos, foram considerados como sucesso, uma vez que nenhum deles apresentou qualquer sinal ou sintoma clínico e/ou radiográfico. As diferenças entre o MTA e o formocresol, no método empregado, não foram estatisticamente significante, sugerindo aos autores que o MTA pode ser uma alternativa ao formocresol no procedimento de pulpotomia em dentes decíduos.

FARSI et al., em 2005, compararam clínica e radiograficamente o MTA e o formocresol (FC) quando utilizados em pulpotomias de molares decíduos humanos. A amostra foi constituída de 120 molares decíduos, igualmente divididos em 2 grupos (MTA e formocresol), que foram tratados pela mesma técnica convencional de pulpotomia. Após o período de avaliação clínica e radiográfica de 24 meses, 74 molares (36 FC e 38 MTA) foram analisados. Os resultados mostraram que nenhum dente tratado com MTA apresentou alterações clínicas ou radiográficas, evidenciando 100% de sucesso neste grupo. No grupo do formocresol, foi observado um sucesso clínico e radiográfico de 98,6% e 86,8% dos casos, respectivamente. As

diferenças entre os dois grupos foram estatisticamente significantes apenas para os resultados radiográficos. Concluiu-se que o MTA pode ser um possível substituto ao formocresol, especialmente em crianças com necessidades de pulpotomias múltiplas em dentes decíduos.

Devido a falta de evidências sobre qual a técnica mais apropriada para a realização de pulpotomia em dentes decíduos, **HUTH et al.**, em 2005, compararam a efetividade do laser Er:YAG, do hidróxido de cálcio e do sulfato férrico (15,5%) com o formocresol (solução diluída a 1/5) quando empregados neste procedimento. Duzentos molares decíduos de 107 crianças foram randomizadamente alocados em uma das técnicas. Os dentes tratados foram cegamente avaliados nos períodos de 6, 12, 18 e 24 após o tratamento. Decorridos os 24 meses, as taxas de sucesso clínico foram determinadas sendo: 96% para o grupo do formocresol, 93% para o laser, 87% para o hidróxido de cálcio e 100% para o grupo do sulfato férrico. Apenas os resultados do hidróxido de cálcio foram considerados significativamente piores do que os do formocresol. Assim, os autores concluíram que o hidróxido de cálcio é o menos apropriado para a realização de capeamento pulpar após pulpotomia de dentes decíduos, quando comparado ao formocresol.

LI PENG et al., em 2006, realizaram uma meta-análise na qual compararam os efeitos clínicos e radiográficos do MTA e do formocresol quando utilizados em pulpotomias de molares decíduos humanos. Diante da análise de seis estudos selecionados através de critérios de inclusão, os autores encontraram diferença significativa entre os dois materiais. O MTA mostrou melhores resultados clínicos e radiográficos além de menos respostas indesejáveis do que quando o formocresol foi utilizado, levando os autores a indicarem o uso do MTA em substituição ao formocresol como material de capeamento pulpar em pulpotomias de molares decíduos.

AEINEHCHI, et al., em 2007, compararam os resultados da aplicação de formocresol e MTA em pulpotomias de dentes molares decíduos após um período de preservação de 3 e 6 meses. Fizeram parte deste estudo crianças com idades entre 5 e 9 anos e com pelo menos 1 molar necessitando de pulpotomia. Após a

divisão aleatória dos pacientes, os dentes foram tratados pela técnica convencional de pulpotomia. Um grupo (75 dentes) recebeu o formocresol por 5 minutos e em seguida teve a câmara pulpar preenchida com Zonalin. No outro grupo (51 dentes), uma camada de MTA (1mm) foi acomodada sobre os cotos pulpares. Ambos os grupos foram restaurados definitivamente com amálgama ou cimento de ionômero de vidro. Vinte e seis pacientes não retornaram para as avaliações, totalizando 100 dentes avaliados (57/formocresol e 43/MTA). Nenhum sinal de falha clínica foi observado em ambos os grupos após os períodos de 3 e 6 meses. Radiograficamente, as diferenças entre os grupos, aos 3 meses, não foram significantes. Entretanto, aos 6 meses, 6 dos 57 dentes tratados com formocresol apresentaram reabsorção interna e 4 alterações no tecido de suporte. Tais achados não foram encontrados em nenhum dos casos do grupo MTA. Diante dos resultados, os autores indicaram o MTA como material alternativo ao formocresol na realização de pulpotomias de dentes decíduos.

2.2 cimento Portland

WEIDMANN; LEWIS; REID, em 1994, estudaram os ingredientes do cimento de Portland e relataram que seu pH durante o primeiro minuto, logo após ter sido misturado com a água, aumenta de 7 para 12.3, subindo até um máximo de 12.9 após 3 horas.

WUCHERPFENNING; GREEN, em 1999, chamaram as atenções para o fato de o MTA apresentar características e propriedades semelhantes ao do cimento Portland, disponível na construção civil. Os dois materiais se mostraram idênticos na análise macroscópica, microscópica e na difração de raios-X. Os autores verificaram a biocompatibilidade do MTA e do cimento Portland através da cultura de células osteoblasto-like (MG-63). Em 4 e 6 semanas, ambos os materiais permitiram a formação de uma matriz de maneira similar. Em outro experimento, os mesmos autores, utilizaram o MTA e o cimento Portland como capeadores pulpares diretos, após a exposição da polpa de dentes de ratos adultos. Os animais foram sacrificados após 1, 2, 3 e 4 semanas e os dentes processados em cortes histológicos. Os resultados demonstraram que ambos os materiais apresentam efeito similar sobre as células pulpares, além da deposição de dentina reparadora.

Diante das verificações, os autores a consideraram o cimento Portland como um material selador tão satisfatório quanto o MTA.

ESTRELA et al., em 2000, realizaram um estudo com o objetivo de estudar a composição química do MTA e de dois cimentos Portland, utilizando um Espectômetro de Fluorescência de Raios-X e afirmaram que o cimento Portland possui os mesmos elementos químicos que o MTA, com exceção que o MTA apresenta bismuto para lhe conferir radiopacidade. Ainda neste estudo, avaliaram a ação antimicrobiana e antifúngica do MTA, cimento Portland, pasta de hidróxido de cálcio, Sealapex e Dycal. Foram utilizadas quatro cepas bacterianas, *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538), *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853), *Bacillus subtilis* (ATCC 6633), um fungo, *Cândida albicans* (ICB/USP-562) e uma mistura destes. Os resultados mostraram que a atividade antimicrobiana da pasta de hidróxido de cálcio foi superior à dos outros materiais (MTA, cimento Portland, Sealapex e Dycal), sobre todos os organismos testados, apresentando zonas de inibição com 6 - 9,5mm e zonas de difusão de 10 - 18mm. O MTA, cimento Portland e Sealapex mostraram apenas zona de difusão, das quais o Sealapex apresentou à maior. O Dycal não apresentou halos de inibição nem de difusão. Os autores afirmaram que o fato do MTA e do cimento Portland apresentarem os mesmos componentes, justifica a semelhança nos resultados em relação à atividade antimicrobiana e antifúngica entre esses dois materiais.

Os efeitos do MTA e do cimento Portland na secreção de prostaglandinas (PGE₂) foram avaliados por **SAFAVI; NICHOLS**, em 2000. Os autores utilizaram monócitos provenientes de sangue fracionado e incubado a 37° C e na presença de 5% de CO₂ por 2h. Procedeu-se então nova incubação contendo os materiais por 24h. Os níveis de PGE₂ foram mensurados utilizando-se em controle positivo de LPS (*S. typhimurium*). Os resultados mostraram diminuição da produção de PGE₂ em contato com os materiais testados. Sendo assim, os autores concluíram que tanto o MTA quanto o cimento Portland possuem semelhante efeito inibitório na formação de prostaglandina pelos monócitos e ainda atribuíram este fato à solubilidade de alguns produtos contidos nesses materiais.

HOLLAND et al., em 2001, analisaram a reação do tecido subcutâneo de ratos frente a implantação de tubos de dentina preenchidos com MTA, cimento Portland ou hidróxido de cálcio. Após 7 e 30 dias da implantação dos tubos, os animais foram sacrificados e os espécimes, não descalcificados, foram preparados para análise microscópica com luz polarizada e técnica de Von Kossa para tecidos mineralizados. Os resultados foram similares para todos os materiais estudados. Houve inflamação crônica moderada em todos os espécimes tanto aos 7 quanto aos 30 dias. Próximo às embocaduras dos tubos foram observadas granulações Von Kossa positivas, birrefringentes à luz polarizada. Junto dessas granulações foi observado um tecido irregular na forma de ponte, também Von Kossa positivo. As paredes da dentina dos tubos exibiram uma estrutura altamente birrefringente à luz polarizada, no interior dos túbulos, formando uma camada em diferentes profundidades. Os autores concluíram que o óxido de cálcio contido no MTA e possivelmente no cimento Portland seja o responsável pela formação destas granulações, reação esta que também ocorre com o hidróxido de cálcio. Os autores sugeriram que o mecanismo de indução de tecido mineralizado do MTA e do cimento Portland sejam os mesmos do hidróxido de cálcio.

HOLLAND et al., em 2001, analisaram o comportamento de polpa dentária de cães após pulpotomia e proteção do tecido remanescente com MTA e cimento Portland (CP). A preparação de ambos os materiais foi obtida com água destilada como veículo e após a proteção dos remanescentes pulpare, todos os dentes receberam uma camada de óxido de zinco e eugenol e amálgama. Sessenta dias após o tratamento, os animais foram sacrificados e os espécimes removidos e preparados para análise histológica. Os resultados obtidos foram semelhantes, sendo observada a formação de dentina tubular em quase todas as amostras. Portanto, concluiu-se que quando empregados diretamente sobre a polpa dentária o MTA e o CP possibilitam a obtenção de resultados similares entre si.

MORAES, em 2002, apresentou 2 casos clínicos de perfuração de assoalho da câmara pulpar de molares permanentes inferiores humanos e que foram tratados com cimento de Portland (CP). Em ambos os casos, foi utilizado o CP (Votoram – Rio Branco Sul/PR) associado a um radiopacificador (sulfato de bário) na

proporção de 3:1 e água destilada como veículo. O preenchimento da câmara pulpar foi realizado com cimento de óxido de zinco e eugenol (IRM). Após 18 meses de preservação da aplicação clínica do cimento, as análises clínica e radiográfica demonstraram o desaparecimento da lesão de furca, ausência de sintomatologia, edema e fístula, além de imagens radiográficas compatíveis com reparo da região de furca. Do exposto, o autor concluiu que o cimento Portland pode ser considerado como material alternativo para o tratamento de perfurações de furca.

ABDULLAH et al., em 2002, investigaram *in vitro* a biocompatibilidade de duas variantes de cimento Portland acrescidos de um acelerador (CPA), através da observação da citomorfologia de células de osteossarcoma (SaOS-2) na presença dos materiais testados e o efeito desses materiais na expressão de marcadores da remodelação óssea. Foram utilizados para a comparação o cimento de ionômero de vidro (CIV), o MTA e o cimento Portland (CP) não modificado. Um ensaio de contato direto foi realizado em quatro amostras para cada material testado, sendo coletadas com 12, 24, 48 e 72 horas. A morfologia celular foi observada através de microscopia eletrônica de varredura (MEV). A quantificação de citocinas foi realizada pelo teste ELISA. A microscopia mostrou células SaOS-2 saudáveis aderidas às superfícies das variantes do CPA, CP e MTA. Por outro lado, células arredondadas, em processo de morte celular, foram observadas junto ao CIV. O teste ELISA mostrou que os níveis de IL-1 β , IL-6, IL-18 e OC foram significativamente mais altos para as variantes do CPA quando comparadas com os controles e CIV ($p < 0,01$), embora estes níveis de citocinas não tenham sido estatisticamente significantes quando comparados com o MTA. Os resultados deste estudo forneceram evidências que ambas as variantes do cimento Portland (CPA) não são tóxicas e possuem potencial para promover o reparo ósseo. Os autores ainda sugeriram que mais estudos envolvendo o CPA devem ser realizados com intuito de desenvolver um possível material restaurador e um material de uso ortopédico.

A contaminação bacteriana e fúngica presente no MTA-Angelus (cinza e branco) e no cimento Portland de um saco recém-aberto e de outro aberto há dois meses foi avaliada por **DUARTE et al.**, em 2002. Os materiais foram colocados em 3 ml de caldo BHI ágar e incubados a 37° C por 24 horas e em 3 ml de caldo

Sabouraud e incubados a 25° C por 72 horas. Posteriormente foi realizada a agitação e repique dos caldos em placas com meios específicos para o crescimento de Gram +, Gram -, *Staphylococcus*, *Pseudomonas*, *Enterococcus* e fungos. As placas com meio específico para bactérias foram incubadas a 37° C por 24 horas e as com meio específicos para fungos, mantidas a 25° C por 15 dias. Os resultados mostraram que não houve crescimento de microorganismos, não demonstrando contaminação nos materiais testados.

FUNTEAS; WALLACE; FOCHTMAM, em 2003, realizaram uma análise comparativa da composição química do cimento Portland e do MTA, utilizando um espectrômetro por inducibilidade de plasma acoplado (ICP-ES). A análise revelou que dos 15 elementos químicos verificados, 14 eram os mesmos para ambos os cimentos, não apresentando diferença quantitativa significativa, com exceção do bismuto que não foi detectado no cimento Portland. Os autores concluíram que não houve diferença significativa entre os cimentos estudados para todas as substâncias testadas.

SAIDON et al., em 2003, comparam, “*in vitro*”, o efeito citotóxico em cultura de células (L929) e “*in vivo*” a reação do tecido ósseo, após a implantação de MTA e cimento Portland (CP) em mandíbulas de preás. No estudo “*in vitro*”, logo após a mistura e a presa dos materiais, estes foram incubados por 3 dias e a morfologia e a contagem das células estudadas. Para o estudo “*in vivo*”, os animais foram anestesiados e através de uma incisão mandibular, tiveram suas sínfises expostas. Cavidades ósseas bilaterais foram confeccionadas e então preenchidas uma com MTA e a outra com CP. Os animais foram sacrificados após 2 e 12 semanas e os tecidos processados para avaliação histológica por meio de microscopia de luz. Os resultados obtidos no estudo “*in vitro*” não evidenciaram ação citotóxica para ambos os materiais testados. A análise dos resultados “*in vivo*” constatou reparo ósseo além de mínima reação inflamatória adjacente aos implantes dos materiais testados. Os autores concluíram que o MTA e CP apresentam biocompatibilidade comparáveis quando analisados “*in vitro*” e “*in vivo*”, sugerindo que o CP tem potencial de ser usado como alternativa mais barata de material retrobturador.

TRINDADE; OLIVEIRA; FIGUEIREDO, em 2003, avaliaram a resposta tecidual, em tecido subcutâneo de ratos, ao implantarem tubos de polietileno contendo MTA, cimento Portland, cimento Portland acrescido de 20% de óxido de bismuto e cimento Portland acrescido de 30% de óxido de bismuto, nos tempos experimentais de 7, 15 e 30 dias. Foram utilizados 30 ratos, com aproximadamente 60 dias de idade e 200 gramas de peso, divididos em 3 grupos de 10 espécimes cada. Cada animal recebeu as quatro amostras dos materiais teste, no tecido subcutâneo, na região do dorso. Decorridos os períodos experimentais, a análise histológica foi procedida nas porções próximas à extremidade dos tubos, sendo os eventos inflamatórios classificados de acordo com critérios de severidade da resposta tecidual. A análise estatística dos dados obtidos não mostrou diferenças significativas entre as respostas teciduais, para os diferentes materiais testados, nos três tempos experimentais, além de que o grau de inflamação diminuiu significativamente no decorrer do estudo, de forma semelhante para todos os materiais. Os autores demonstraram que a adição de substâncias radiopacizantes ao cimento Portland não alterou a resposta tecidual a este material, ou seja, sua característica de biocompatibilidade foi mantida quando em comparação ao MTA.

Considerando estudos anteriores sobre a similaridade entre a composição química do MTA e o cimento Portland, **MENEZES**, em 2003, conduziu um estudo no qual investigou a resposta pulpar de dentes de cães após a realização de pulpotomia, comparando o MTA-Angelus branco, MTA-ProRoot, cimento Portland e cimento Portland branco como protetores pulpares. Setenta e seis dentes foram tratados com os materiais teste sendo 19 em cada grupo. Após cento e vinte dias do procedimento, os animais foram sacrificados e os espécimes removidos e preparados para análise histológica. Os resultados demonstraram que todos os espécimes tiveram sua vitalidade pulpar mantida além da formação de barreira mineralizada de espessura considerável. O autor concluiu que todos os materiais testados neste estudo apresentaram efetividade semelhante entre si como material de capeamento pulpar após pulpotomia em dentes de cães, permitindo a neoformação de tecido mineralizado e a manutenção da vitalidade tecido conjuntivo pulpar subjacente.

Em 2004, **MENEZES et al.**, investigaram a resposta pulpar de dentes de cães após pulpotomia e proteção pulpar direta com MTA Ângelus e cimento Portland branco. Trinta e oito remanescentes pulpares foram recobertos com esses materiais. Após cento e vinte dias do tratamento, os animais foram sacrificados e os espécimes preparados para análise histológica. Ambos os materiais demonstraram os mesmos resultados quando utilizados como material de capeamento pulpar induzindo a formação de ponte de tecido mineralizado e mantendo a vitalidade pulpar em todos os espécimes. Sendo assim, os autores afirmaram que ambos os materiais são efetivos como protetores pulpares quando empregados em pulpotomia de dentes de cães.

Também em 2004, **BROON**, se propôs a avaliar a resposta dos tecidos periodontais inter-radiculares de dentes de cães, após o selamento de perfurações com ProRoot MTA, MTA-Angelus, e cimento Portland branco, aos quais se adicionou ou não o acelerador cloreto de cálcio a 10%. Trinta e seis dentes (pré-molares superiores e inferiores) de 4 cães foram perfurados com uma broca STP 58 (2,15mm x 0,585mm), em baixa rotação no teço cervical da raiz mesial, em direção a furca. As perfurações foram seladas imediatamente com os materiais testes. Após 90 dias os animais foram sacrificados e as peças processadas para análise microscópica, obtendo-se cortes histológicos de 5µm de espessura, abrangendo o local da perfuração e a área adjacente. Os resultados mostraram neoformação de tecido mineralizado, com fechamento total ou parcialmente das perfurações, porém, com a presença de inflamação, especialmente nos dentes em que houve o extravasamento do material selador. O teste estatístico de Kruskal-Wallis não demonstrou diferença estatisticamente significativa entre os materiais testados ($p>0,05$). Todos os materiais com ou sem cloreto de cálcio, mostraram resposta favorável, criando condições biológicas que favoreceram o reparo no local da perfuração e nos tecidos periodontais inter-radiculares.

BORTOLUZZI, em 2005, avaliou, microscopicamente, a resposta do tecido subcutâneo de ratos frente à implantação de tubos de polietileno contendo ProRoot MTA branco, MTA-Angelus branco com óxido de bismuto, MTA-Angelus branco com sulfato de bário e o cimento Portland acrescido de óxido de bismuto.

Foram utilizados 36 ratos (*Rattus norvegicus*), divididos em 12 animais para cada período experimental. Cada animal recebeu quatro implantes de tubos de polietileno, preenchidos com os materiais recém-espaturados de um lado, e do outro gutapercha (controle). Após 15, 30 e 60 dias os animais foram sacrificados e os espécimes preparados para análise microscópica. Os resultados mostraram inflamação crônica granulomatosa induzida pelos materiais, com intensidade variando de moderada a discreta, e organização e espessamento de uma cápsula fibrosa com o passar do tempo. Diante das verificações, concluiu-se que os cimentos induziram respostas teciduais semelhantes, mesmo na presença de diferentes radiopacificadores.

DUARTE et al., em 2005, avaliaram a liberação de arsênico de duas marcas de cimento Portland cinza (Votoran e Ribeirão), um cimento Portland branco (Itaú), e dois MTAs (ProRoot e MTA-Angelus). Os materiais foram manipulados, colocados em tubos plásticos e imersos em frascos de vidros contendo água com reagente, pH 5.0. Após 3 e 168 horas (7 dias), a água que continha cada material imerso foi analisada pela espectrofotometria de absorção atômica considerando-se a presença de arsênico. Os resultados demonstraram que os níveis de arsênico liberados foram similares tanto para os cimentos Portland quanto para os MTAs além de que se apresentaram abaixo do mínimo recomendado para ser empregado em seres humanos. Sendo assim, devido a esta baixa concentração, os autores sugeriram que os materiais testados são seguros para serem utilizados na prática clínica no que diz respeito à presença de arsênico.

RIBEIRO et al., em 2005, verificaram a biocompatibilidade do MTA e dois tipos de cimento Portland (CP), regular e branco, com relação a genotoxicidade e citotoxicidade celular avaliados “in vitro”, usando ensaio de gel de célula (cometa) e testes de exclusão azul trypan, respectivamente, em células de lipoma de ratos. Os resultados não demonstraram danos ao DNA após o uso do MTA e do CP numa concentração de até 1000 µg/ml. Nenhum dos materiais testados apresentou capacidade de induzir a morte celular confirmando a ausência de atividade citotóxica nestes compostos.

DE DEUS et al., em 2005, avaliaram os efeitos citotóxicos de duas marcas de MTA (ProRoot e MTA-Angelus) e do cimento Portland (CP) em cultura de células endoteliais humanas – ECV 304, as quais foram incubadas a 37° C em uma atmosfera de ar de 95%, 5% de dióxido de carbono e 100% de umidade por 7 dias. Os efeitos dos materiais sobre a função mitocondrial das células foi mensurado por análise colorimétrica. Em intervalos de tempo experimental de 24, 48 e 72 horas, também foi conduzida uma análise para verificar a viabilidade celular. Todas as análises foram repetidas três vezes para assegurar a reprodutibilidade. As duas marcas de MTA analisadas, assim como o CP apresentaram um padrão de reação celular semelhantes e embora tenham mostrado um efeito tóxico inicial similar, este diminuiu gradualmente com o passar dos tempos experimentais permitindo o restabelecimento da cultura de células. Frente aos resultados biológicos positivos encontrados neste estudo, os autores encorajaram o uso do CP como material endodôntico, embora tenham ainda considerado a necessidade de mais estudos para garantir seu uso clínico.

SIPERT et al., em 2005, estudaram “*in vitro*” a atividade antimicrobiana do Fill Canal, Sealapex, MTA, cimento Portland e EndoRez sobre várias espécies de microorganismos: *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Micrococcus luteus* ATCC 9341, *Staphylococcusa epidermidis* ATCC 12228, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 e *Candida albicans* ATCC 10231 O método de difusão no agar Muller-Hilton (MH) foi utilizado. Os cimentos foram colocados em poços eqüidistantes, imediatamente após a manipulação. Os microrganismos foram semeados em placa. As placas foram mantidas em temperatura ambiente por 2 horas para predifusão e então incubadas a 37° C por 24 horas. Os cimentos Sealapex e Fill Canal demonstraram atividade antimicrobiana para todas as cepas. Tanto o MTA quanto o CP mostraram comportamentos similares, com atividade inibitória apenas para a *Escherichia coli*. Nenhuma atividade antimicrobiana foi apresentada pelo EndoRez.

CAMILLERI et al., em 2005, avaliaram a constituição química e a biocompatibilidade do MTA (cinza e branco), do cimento Portland (cinza e branco), de um cimento Portland acelerado pela exclusão do gesso no seu processo de

fabricação e de um cimento Portland acelerado pela exclusão do gesso e acrescido de óxido de bismuto na proporção 4:1. Os constituintes químicos dos cimentos foram determinados pela análise de energia dispersiva com raios-X e por meio da análise de difração de raios-X. A biocompatibilidade dos materiais foi verificada através de métodos diretos e indiretos que permitiram a mensuração quantitativa da proliferação celular e a atividade metabólica das células, respectivamente. Os resultados evidenciaram similaridade na constituição química de todos os materiais testados, sendo que os principais componentes foram o silicato tricálcio e o silicato dicálcio, além do óxido de bismuto encontrado apenas no MTA, que lhe confere radiopacidade. Os testes indiretos mostraram um aumento na atividade celular após o período de 24 horas enquanto que o contato direto das células com os cimentos resultou em queda da viabilidade celular para todos os tempos estudados. Sendo assim, os autores concluíram que o óxido de bismuto não apresentou nenhuma interferência na biocompatibilidade dos materiais testados e que o hidróxido de cálcio formado durante a reação de hidratação dos cimentos pode ter sido responsável pela indução da proliferação celular.

SONG et al., avaliaram em 2006, a composição química e a estrutura cristalina do pó e da forma solidificada do cimento Portland, MTA ProRoot (cinza e branco) e do MTA-Angelus cinza. Através das análises de difração de raios-X e da espectrometria de energia dispersiva, os autores encontraram a falta de íons ferro no MTA branco. O cimento Portland diferiu no MTA pela ausência de óxido de bismuto e presença de íons potássio. O MTA ProRoot mostrou composição mais homogeneia do que o cimento Portland e o MTA-Angelus. Para cada tipo de cimento não houve diferença significativa tanto na composição quanto na estrutura cristalina entre o pó e forma solidificada.

ISLAM; CHNG; YAP, em 2006, utilizaram a difração de raios-X para comparar os principais constituintes presentes no pó do MTA ProRoot cinza, MTA ProRoot branco, cimento Portland regular e cimento Portland branco. Os resultados das análises indicaram que todos os quatro materiais testados apresentam os mesmos constituintes principais, sendo eles o silicato tricálcio, aluminato tricálcio e silicato de cálcio. O óxido de bismuto foi encontrado apenas no MTA (cinza e

branco). Diante do fato e que os cimentos testados se apresentaram similares em sua principal constituição, os autores sugeriram que dados sobre o cimento Portland possam ser utilizados no desenvolvimento e modificação do MTA ProRoot, com o intuito de melhorar suas características físicas e expandir seu uso na prática clínica.

MORAIS et al., em 2006 compararam a biocompatibilidade do cimento Portland acrescido de 20% de iodofórmio e do MTA ProRoot. Dezoito ratos albinos foram divididos em três grupos de seis animais cada. Tubos de polietileno foram preenchidos com os cimentos recém manipulados e então implantados no subcutâneo dos ratos. Um tubo vazio foi utilizado como controle. Após 7, 30 ou 60 dias do procedimento, os tubos implantados juntamente com tecido adjacente foram removidos em blocos. Os cortes foram analisados quanto à presença e espessura da cápsula fibrosa, presença de tecido de granulação e severidade da resposta inflamatória. Os resultados mostraram que não houve diferenças entre os dois materiais testados e o grupo controle quanto a resposta inflamatória nos tempos de 7 e 30 dias. Entretanto, após 60 dias existiu significativamente maior reação tecidual para o MTA e o cimento Portland comparados ao grupo controle. Desta forma, a reação inflamatória se mostrou similar entre o MTA e o cimento Portland com iodofórmio após 7, 30 e 60 dias. Porém, a cápsula fibrosa ao redor do cimento Portland se apresentou mais organizada do que os tecidos adjacentes ao implante de MTA, aos 60 dias.

BORTOLUZZI, et al., em 2006, investigaram a influência do cloreto de cálcio (CaCl_2) na capacidade seladora de duas marcas de MTA (ProRoot e Angelus) e do cimento de Portland branco não estrutural acrescido de um radiopacificador (óxido de bismuto), quando utilizados como materiais retrobturadores. Setenta raízes de dentes uniradiculares extraídos foram instrumentadas e obturadas com guta percha e cimento de óxido de zinco e eugenol. Após uma secção de 2mm no ápice das amostras, estas receberam uma camada de Araldite e duas de esmalte de unha, exceto na superfície de dentina apical exposta pela apicectomia. Retrobturações padronizadas foram preparadas e preenchidas com os materiais teste e em seguida imersas em solução de Rodamina B a 0,2% por 72 horas. A infiltração do corante foi analisada por microscopia de luz com micrômetro ocular. De acordo com os

resultados os materiais foram arranjados em ordem crescente de infiltração sendo o cimento Portland + CaCl₂ o material que apresentou a menor média, seguidos pelo MTA-Angelus + CaCl₂, MTA ProRoot + CaCl₂, MTA-Angelus, MTA ProRoot e cimento Portland. Os autores concluíram que a adição de cloreto de cálcio os cimentos melhorou a capacidade seladora de todos os materiais testados.

BRAZ et al., em 2006, afirmaram serem escassos os estudos encontrados na literatura com relação a genotoxicidade do MTA e do cimento Portland (regular e branco). Sendo assim, os autores avaliaram os efeitos genotóxicos destes materiais através da análise de linfócitos periféricos humanos, tratados com MTA e cimento Portland, empregando o método “comet” (single cell gel assay). Os resultados não demonstraram danos no DNA das amostras de linfócitos para todos os materiais testados, em concentrações superiores de até 1000 µg/mL⁻¹. Sob todas as condições do tratamento, nenhum dos três cimentos aumentou a mortalidade celular. A partir destes dados, os autores concluíram que a exposição ao MTA ou ao cimento Portland não deve ser considerada um fator que aumente os riscos de danos genéticos ao DNA de células como os linfócitos periféricos de humanos.

ISLAM; CHNG; YAP, em 2006, avaliaram o MTA ProRoot cinza, o MTA ProRoot branco, o cimento Portland cinza e o cimento Portland branco e compararam estes materiais quanto a radiopacidade, o pH, o tempo de presa, a solubilidade, a alteração dimensional e a resistência a compressão. Os resultados mostraram propriedades físicas muito similares entre os materiais testados. Os valores de pH foram mais altos para o cimento Portland. A radiopacidade do MTA foi superior ao do cimento Portland. O MTA branco e o cimento Portland branco apresentaram tempo de presa mais rápido do que o MTA cinza e o cimento Portland cinza. O MTA demonstrou menor solubilidade e alteração dimensional do que o cimento Portland, embora não tenha existido diferenças entre os cimentos Portland cinza e branco. O MTA também apresentou melhores valores de resistência à compressão do que o cimento Portland ao final de 28 dias. Os autores relataram que embora o cimento Portland apresente potencial para ser substituto do MTA, algumas modificações, e subseqüentes testes, devem ser conduzidos na tentativa de

assegurar melhorias na resistência à compressão, solubilidade e tempo de presa deste material visando seu emprego na prática clínica endodôntica.

COOMARASWAMY; LUMLEY; HOFMANN, em 2007, investigaram os efeitos da adição do radiopacificador óxido de bismuto (Bi_2O_3) a um sistema a base de cimento Portland (55-95% de cimento Portland; 0-40% de Bi_2O_3 e 5% de sulfato de cálcio). Os resultados evidenciaram que a adição de Bi_2O_3 de 0 a 10% resultou em uma deterioração na resistência mecânica de 82 para 40 MPa, diminuindo gradualmente para 29 MPa com a adição de 40% de Bi_2O_3 . A porosidade relativa no material endurecido aumentou de 15 para 31% com a adição do Bi_2O_3 . Segundo os autores, este estudo demonstrou que a adição de Bi_2O_3 ao cimento Portland alterou a regularidade do material com a presença de falhas na matriz do cimento. No entanto, sendo o sistema de cimento Portland proposto muito similar à composição comercial do MTA, sugeriram que este deva ser utilizado em futuras investigações de radiopacificadores alternativos e modificadores do tempo de presa.

MIN et al., em 2007, investigaram a resposta celular frente ao uso do cimento Portland em culturas de células pulpares humanas. A metodologia do estudo foi baseada na dosagem de MTT, na microscopia eletrônica de varredura e na análise da expressão gênica do RNA de proteínas dentinogênicas. Os resultados demonstraram que o cimento Portland não apresentou citotoxicidade, preservou a extensão citoplasmática das células pulpares e permitiu a expressão de genes relacionados à mineralização. Frente aos resultados, os autores concluíram que o cimento Portland é biocompatível e que a formação de dentina no procedimento de capeamento pulpar pode ser favorecida na presença deste material.



FOB USP

**Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru**



3

Proposição

3 PROPOSIÇÃO

O propósito deste trabalho foi verificar “*in vivo*”, a resposta do complexo dentino-pulpar de dentes decíduos humanos após pulpotomia com os materiais formocresol de Buckley diluído a 1/5 e cimento Portland através da análise clínica e radiográfica, num período de preservação de 3, 6 e 12 meses.

3.1 Hipóteses

H0 - Não existe diferença estatisticamente significativa entre os grupos estudados.

H1 - O grupo do formocresol de Buckley diluído a 1/5 apresentará diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo do cimento Portland.



FOB USP

**Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru**



Material

e Métodos

4 MATERIAL E MÉTODO

4.1 Comitê de ética

Seguindo princípios éticos e jurídicos, a realização deste trabalho foi avaliada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo, protocolo nº 34/2005. (ANEXO A).

4.2 Seleção da amostra e determinação dos grupos

Neste estudo, foram realizadas 68 pulpotomias em dentes decíduos de 52 crianças com idades entre 5 e 9 anos – média de 7 anos e 3 meses (Quadro 1), de ambos os sexos (19 do gênero feminino e 33 do gênero masculino). Foram tratados 33 primeiros molares e 35 segundos molares inferiores decíduos.

A seleção da amostra foi mediada pela análise clínica e radiográfica dos dentes, seguindo os seguintes critérios: primeiros e segundos molares decíduos inferiores comprometidos por cárie, sem qualquer sintomatologia, nenhuma evidência clínica e radiográfica de degeneração pulpar, possibilidade restauradora e indicação de pulpotomia. Optamos, neste estudo, por molares inferiores pela facilidade de visualização dos achados radiográficos, visto que molares superiores decíduos freqüentemente apresentam sobreposição de estruturas ósseas sobre o dente.

O critério de exclusão foi baseado no diagnóstico prévio de pacientes portadores de diabetes, cardiopatias e comprometimentos renais. Com relação aos dentes, foram excluídos àqueles que, durante a fase de seleção, apresentaram mobilidade, sensibilidade à percussão, presença de fístula, reabsorção interna e/ou apical, odor fétido, comprometimento de furca e necrose pulpar.

Um termo de consentimento livre e esclarecido foi assinado pelos pais e/ou responsáveis de todos os pacientes selecionados, autorizando a participação dos mesmos na pesquisa (ANEXO B).

Todos os procedimentos foram executados na clínica de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia de Bauru por 2 cirurgiões dentistas previamente calibrados ($Kappa > 0,8$) e familiarizados com a técnica. Após a seleção clínica e

radiográfica dos dentes, os pacientes foram divididos aleatoriamente em dois grupos:

- ✓ G I – pulpotomia com formocresol de Buckley diluído a 1/5 (FCD)
- ✓ G II – pulpotomia com cimento Portland (CP)

A tabela 1 mostra a distribuição da amostra em relação aos materiais utilizados e os dentes tratados.

Tabela 1 – Distribuição da amostra em relação aos materiais utilizados e os dentes tratados.

DENTE					
MATERIAL	74	75	84	85	TOTAL
Formocresol	9	6	11	8	34
Cimento Portland	6	14	7	7	34
TOTAL	15	20	18	15	68

Quadro 1 – Distribuição dos dentes e idade dos pacientes no momento da realização das pulpotomias.

FCD			CP		
Paciente	Dente	Idade	Paciente	Dente	Idade
1	84	6a 8m	1	85	7a 6m
2	84	8a 6m	2	85	6a
3	74	6a 2m	3	75	8a
4	75	6a 1m	4	85	6a
5	75	5a 8m	5	75	6a 4m
6	85	8a 4m	6	84	7a 2m
7	85	8a 4m	7	85	7a 1m
8	74	6a 2m	8	75	8a 9m
9	75	6a	9	84	8a 7m
10	84	6a	10	75	6a 5m
11	85	6a	11	74	5a 4m
12	84	5a 10m	12	75	5a 4m
13	74	6a 3m	13	75	7a 10m
14	84	6a 3m	14	75	8a 4m
15	74	5a 8m	15	75	7a 9m
16	84	7a 7m	16	75	8a 3m
17	85	6a 2m	17	84	7a 6m
18	74	5a 8m	18	84	9a 2m
19	84	7a 2m	19	84	9a 8m
20	85	7a 2m	20	74	7a 2m
21	75	7a 2m	21	84	6a 9m
22	84	6a 7m	22	74	7a 4m
23	85	6a 7m	23	75	7a 4m
24	85	7a 9m	24	75	9a 5m
25	74	7a 9m	25	84	7a
26	74	9a 9m	26	85	8a 7m
27	84	8a 10m	27	75	5a 3m
28	85	7a 1m	28	74	8a 1m
29	84	8a 2m	29	85	8a 3m
30	74	6a 9m	30	74	7a 3m
31	84	8a 7m	31	75	8a 9m
32	75	7a 11m	32	85	8a 9m
33	74	9a	33	74	5a 9m
34	75	8a 11m	34	75	5a 9m

4.3 Procedimentos clínicos

Os passos da técnica clínica incluíram: esterilização em autoclave de todo instrumental utilizado nos procedimentos operatórios, bem como as compressas de gaze e bolinhas de algodão; anestesia do nervo alveolar inferior com anestésico MEPIVACAÍNA¹ a 3%, sendo que em nenhum dos casos foi realizada anestesia intra-pulpar; isolamento absoluto do campo operatório com a utilização do grampo número 26² que não foi colocado em nenhum dos dentes pulpotomizados, evitando assim, que possíveis danos na região de furca viessem a comprometer os resultados; remoção da lesão de cárie com curetas de dentina²; abertura coronária e remoção do teto da câmara pulpar com ponta diamantada esférica³ (1014 – 1015) em alta rotação sob irrigação constante; remoção da polpa coronária com curetas estéreis adequadas para pulpotomia²; irrigações constantes com soro fisiológico; secagem com bolinhas de algodão estéril; hemostasia e aplicação do material capeador de acordo com o grupo indicado.

Para o Grupo I, uma bolinha de algodão estéril embebida com Formocresol de Buckley diluído a 1/5⁴ (Tabela 2), tomando-se o cuidado da remoção do excesso do material com uma gaze estéril, foi depositada na câmara pulpar, levemente pressionada na entrada dos condutos radiculares, e então mantida por 5 minutos. Decorrido o tempo determinado, a bolinha de algodão foi removida para a observação da fixação do remanescente pulpar. Diante da ausência de sinais de sangramento, uma base de óxido de zinco⁵ e eugenol⁶ (presa lenta), com aproximadamente 1 milímetro de espessura, foi acomodada na câmara pulpar.

No Grupo II, o cimento Portland⁷ (Tabela 3), previamente esterilizado com óxido de etileno, foi preparado em uma placa de vidro estéril, dispensando 01 porção do pó (medidor MTA-Angelus⁸) para 01 gota de água destilada, espatulando-se a mistura durante 30 segundos, sendo inserido sobre a polpa com uma espátula de

¹ Mepiadre 100 – DFL Indústria e Comércio S.A., Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

² SS White artigos dentários Ltda, Juiz de Fora, MG, Brasil.

³ KG Sorensen, SP, Brasil.

⁴ Biodinâmica química e farmacêutica Ltda, Ibiporã, PR, Brasil.

⁵ Iodontosul, Porto Alegre, RS, Brasil.

⁶ Biodinâmica química e farmacêutica Ltda, Ibiporã, PR, Brasil.

⁷ Votorantim Cimentos, Brasil.

⁸ Ângelus Soluções Odontológicas, Londrina, PR, Brasil

inserção nº 01¹ e acomodado na câmara pulpar com o auxílio de uma bolinha de algodão estéril levemente umedecida em água destilada.

Para ambos os grupos, uma base de óxido de zinco e eugenol (presa rápida – IRM[®])² com aproximadamente 2 milímetros de espessura, foi adaptada na câmara coronária, e uma restauração definitiva com cimento de ionômero de vidro modificado por resina (Vitremer[®] - 3M)³ executada.

Após o término do tratamento, uma radiografia periapical foi realizada (pós-operatório imediato) e os pacientes dispensados.

As figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8, ilustram a seqüência dos procedimentos clínicos da pulpotomia com o cimento Portland. As figuras 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 e 16 ilustram a seqüência clínica da pulpotomia com o formocresol de Buckley diluído a 1/5.

Tabela 2 – Composição química do formocresol de Buckley diluído a 1/5.

Formocresol
Formaldeído
Orto - Cresol
Glicerina
Álcool etílico 96°

¹ SS White artigos dentários Ltda, Juiz de Fora, MG, Brasil.

² Dentisply Indústria e Comercio Ltda, Petrópolis, RJ, Brasil.

³ 3M ESPE AG Dental Products, Saint Paul, MN, USA.

Tabela 3 – Composição química do cimento Portland.

cimento Portland		
	Fórmula química usual	Fórmula de símbolo único
silicato tricálcio	$3\text{CaO}.\text{SiO}_2$	CaO
silicato dicálcio	$2\text{CaO}.\text{SiO}_2$	SiO ₂
aluminato tricálcio	$3\text{CaO}.\text{Al}_2\text{O}_3$	Al ₂ O ₃
aluminoferrato tetracálcio	$4\text{CaO}.\text{Al}_2\text{O}_3.\text{Fe}_2\text{O}_3$	Fe ₂ O ₃
sulfato de cálcio hidratado	$\text{CaO}.\text{SO}_3.2\text{H}_2\text{O}$	SO ₃ , H ₂ O

4.4 Análise clínica e radiográfica (3, 6 e 12 meses)

Os dentes pulpotomizados foram reavaliados clínica e radiograficamente no período de 3, 6 e 12 meses após o procedimento pulpar, para análise comportamental dos materiais.

Cada criança foi submetida a um total de 5 radiografias periapicais por hemiarco envolvido no tratamento (inferior direito, envolvendo os elementos 84 e 85 e inferior esquerdo, envolvendo os elementos 74 e 75). Todos os cuidados quanto aos riscos relacionados às tomadas radiográficas foram criteriosamente controlados através da utilização de avental e protetor de tireóide revestidos por borracha plumbírefa, posicionadores infantis para execução da técnica radiográfica e filme radiográfico ultra-rápido¹, possibilitando um baixo tempo de exposição às radiações.

As radiografias foram obtidas de forma padronizada, com o uso de posicionadores para técnica radiográfica periapical, do tipo Han-Shin, com distância foco/filme de aproximadamente 20 cm em aparelho de raios X odontológico com 70kV e 10mA, com tempos de exposição de 0,3 segundos. Foram utilizados filmes Insight de sensibilidade E-F da Marca Kodak, tamanho n° 1. O uso de posicionadores resulta em radiografias com menor distorção da imagem, são simples de serem utilizados, diminuem as chances de repetições e conseqüentemente de exposições desnecessárias ao paciente.

¹ Kodak

O processamento das radiografias seguiu as seguintes etapas: revelação através de processamento manual pelo método temperatura/tempo em solução da Marca Exsil Mx¹ (Silpa Chem – Fotoquímica) seguindo as recomendações da tabela preconizada pelo fabricante; seguiu-se com lavagem intermediária em tanque com água corrente por 20 segundos; fixação em solução fixadora da marca Exsil Mx¹ (SilpaChem – Fotoquímica) por 10 minutos; lavagem final em tanque com água corrente por 10 minutos e posterior secagem das radiografias em estufa secadora, permitindo assim um controle de qualidade na obtenção da imagem final.

Foi considerado sucesso clínico aqueles dentes com ausência de dor, mobilidade, sensibilidade à percussão, odor fétido, abscesso/fístula. O sucesso radiográfico foi considerado quando o periodonto apresentou-se normal, houve ausência reabsorção interna, reabsorção radicular patológica ou calcificação radicular e nenhuma radiolucência periapical e/ou inter-radicular. Clinicamente, a alteração de cor e radiograficamente, a estenose radicular e a formação de barreira dentinária foram consideradas, embora não tenham sido relacionadas ao sucesso ou falha no tratamento.

Todos os dados coletados durante os exames clínico e radiográfico foram anotados em uma ficha de avaliação previamente elaborada para posterior análise dos resultados (ANEXO C).

4.5 Análise dos dados

Após a coleta, os dados foram analisados estatisticamente pelo Teste Exato de Fisher, com nível de significância de 5%.

¹ Fotoquímica



Figura 1 – cárie extensa (foto inicial).



Figura 2 – abertura coronária.



Figura 3 – hemostasia.



Figura 4 – proporção pó/líquido do cimento Portland.



Figura 5 – cimento Portland na cavidade



Figura 6 – IRM na cavidade

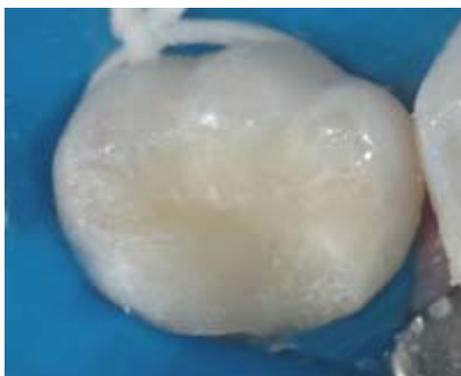


Figura 7 – restauração de CIV



Figura 8 – restauração de CIV (aspecto final)



Figura 9 – aspecto inicial da cárie

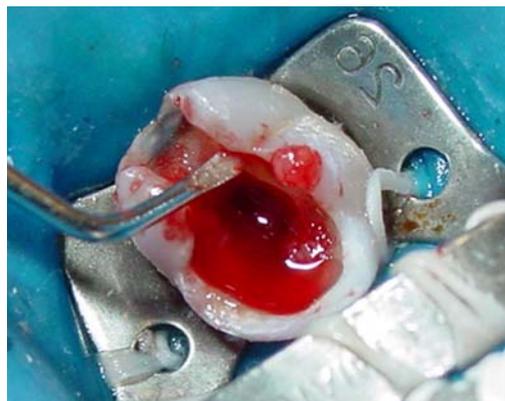


Figura 10 – amputação da polpa coronária



Figura 11 – hemostasia



Figura 12 – remoção do excesso da solução formocresol em gaze estéril



Figura 13 – formocresol na cavidade



Figura 14 – polpa fixada



Figura 15 – IRM na cavidade



Figura 16 – restauração final com CIV



FOB USP

**Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru**



5

Resultados

5 RESULTADOS

As avaliações foram realizadas nos períodos de 3, 6 e 12 meses após o tratamento. Todas as 68 pulpotomias realizadas foram avaliadas clínica e radiograficamente nos períodos de 3 e 6 meses do pós-operatório, no entanto, aos 12 meses de avaliação, 1 dente do grupo formocresol e 5 dentes do grupo do cimento Portland não puderam ser avaliados. Duas crianças do grupo do cimento Portland mudaram de cidade e outras 4, sendo 1 do grupo formocresol e 3 do cimento Portland, tiveram os molares esfoliados, totalizando 62 dentes ao final do período estudado (Figura 17).

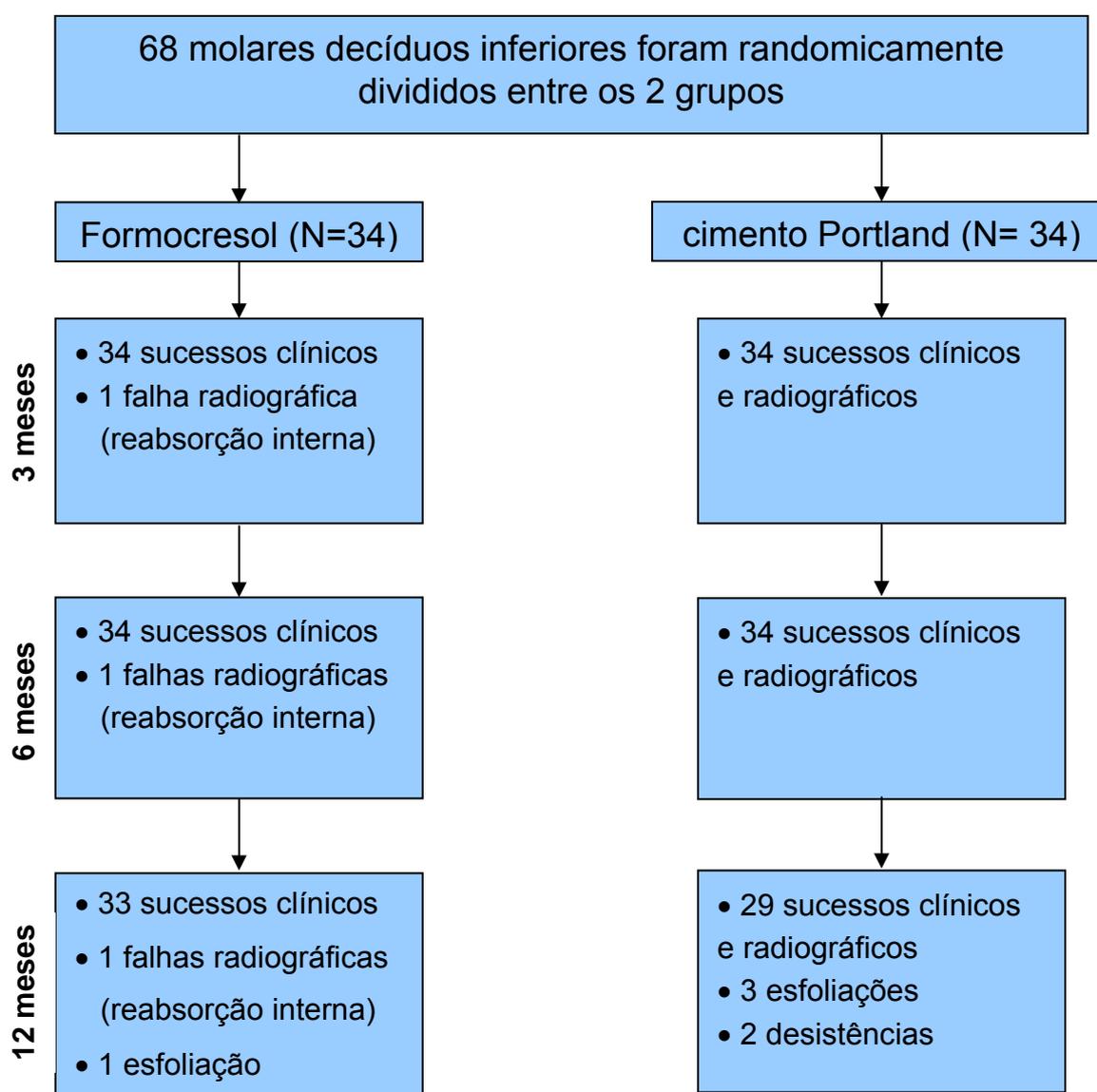


Figura 17 – Fluxograma dos pacientes e dentes pulpotomizados até 12 meses.

Nenhuma alteração clínica foi observada tanto no grupo do formocresol quanto no grupo do cimento Portland durante todo o período estudado. Nenhum dente mostrou sintomatologia dolorosa, sinal de mobilidade, fístula, inflamação ou edema nos tecidos gengivais ao redor dos dentes pulpotomizados, garantindo 100% de sucesso clínico para ambos os grupos (Figuras 18, 19, 20 e 21).

Radiograficamente, nenhum dente do grupo do cimento Portland apresentou sinais de alterações que pudessem ser consideradas como falha ao longo dos 3, 6 e 12 meses de avaliação (Figuras 22, 23 e 24). Entretanto, no grupo do formocresol, foi detectada reabsorção interna em 1 dente (2,94%) logo aos 3 meses do pós-operatório. Aos 6 meses de avaliação, esta reabsorção interna persistiu e aos 12 meses estabilizou (Figura 25). Nenhum outro dente tratado com formocresol apresentou alterações radiográficas durante todo o período estudado (Figuras 26 e 27). As tabelas 4 e 5 mostram, respectivamente, os índices de sucesso e insucesso clínico e radiográfico do formocresol e do cimento Portland nos períodos de 3, 6 e 12 meses.

Tabela 4 – Porcentagem de sucesso e falha clínica para os grupos formocresol e cimento Portland aos 3, 6 e 12 meses de acompanhamento.

Material	3 meses		6 meses		12 meses	
	S	F	S	F	S	F
formocresol	34 (100%)	0	34 (100%)	0	33 [‡] (100%)	0
cimento Portland	34 (100%)	0	34 (100%)	0	29 ^f (100%)	0

S – sucesso F – falha

‡ -1 dente esfoliou

f - 3 dentes esfoliaram e 2 pacientes (1 dente cada) mudaram de cidade

Tabela 5 – Porcentagem de sucesso e falha radiográfica para os grupos formocresol e cimento Portland aos 3, 6 e 12 meses de acompanhamento.

Material	3 meses		6 meses		12 meses	
	S	F	S	F	S	F
formocresol	33 (97,06%)	1 ^λ (2,94%)	33 (97,06%)	1 ^λ (2,94%)	32 [‡] (96,97%)	1 ^λ (3,03%)
cimento Portland	34 (100%)	0	34 (100%)	0	29 ^f (100%)	0

S – sucesso F – falha

λ - 1 caso de reabsorção interna

‡ -1 dente esfoliou

f - 3 dentes esfoliaram e 2 pacientes (1 dente cada) mudaram de cidade

Em ambos os grupos, nenhum dente necessitou de pulpectomia ou extração por fracasso do tratamento. O dente do grupo formocresol que apresentou reabsorção interna foi avaliado e mantido na cavidade bucal, já que não apresentava sinais clínicos de insucesso. Todos os dentes tratados nesta pesquisa serão mantidos sobre controle até sua esfoliação.

Com relação à reabsorção interna, não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os 2 grupos (FCD e CP) em todas as avaliações (Tabela 6)

Tabela 6 – Reabsorção interna observada radiograficamente para pulpotomias com formocresol e com cimento Portland aos 3, 6 e 12 meses de acompanhamento.

Grupo	3 meses	6 meses	12 meses
formocresol	†1	†1	†1
cimento Portland	0	0	0

† Sem diferença estatisticamente significativa ($p > 0.05$)

Nenhuma barreira dentinária foi observada no grupo FC em todos os períodos avaliados. Entretanto, a formação de barreira dentinária foi verificada em dois casos do grupo do cimento Portland logo aos 3 meses de avaliação. Aos 6 e 12 meses de avaliação, nenhum outro caso foi observado (Figuras 28 e 29). Não houve diferença estatisticamente significante entre os grupos com relação à formação de barreira dentinária (Tabela 7).

Tabela 7 – Barreira dentinária observada radiograficamente para pulpotomias com formocresol e com cimento Portland aos 3, 6 e 12 meses de acompanhamento.

Grupo	3 meses	6 meses	12 meses
formocresol	0	0	0
cimento Portland	†2	†2	†2

† Sem diferença estatisticamente significativa ($p > 0.05$)

A estenose radicular foi observada em 100% (34 dentes) dos tratamentos realizados com o cimento Portland (Figuras 30 e 31). Somente 1 dente do grupo formocresol apresentou estenose radicular na avaliação realizada aos 6 meses (Figura 32). Em todos os períodos estudados, uma discreta pigmentação da coroa dentária também ocorreu em 100% dos dentes (34) que receberam o cimento Portland, sendo este achado inexistente no grupo do formocresol (Figura 33).

Aplicando o teste de Teste Exato de Fisher, com nível de significância de 5% constatou-se que não houve diferenças estatisticamente significantes entre os dois grupos no que diz respeito à resposta do complexo dentino-pulpar frente aos materiais testados. Entretanto, as diferenças foram consideradas estatisticamente significantes quando analisadas a coloração da coroa dentária (Tabela 8) e a ocorrência de estenose do canal radicular (Tabela 9).

Tabela 8 – Coloração da coroa observada clinicamente para pulpotomias com formocresol e com cimento Portland aos 3, 6 e 12 meses de acompanhamento.

Grupo	3 meses	6 meses	12 meses
formocresol	0	0	0
cimento Portland	‡34	‡34	‡29 ^f

‡ Diferença estatisticamente significativa ($p < 0.01$)

^f 3 dentes esfoliaram naturalmente e 2 pacientes (1 dente cada) mudaram de cidade

Tabela 9 – Estenose radicular observada radiograficamente para pulpotomias com formocresol e com cimento Portland aos 3, 6 e 12 meses de acompanhamento.

Grupo	3 meses	6 meses	12 meses
formocresol	0	1	1
cimento Portland	‡34	‡34	‡29 ^f

‡ Diferença estatisticamente significativa ($p < 0.01$)

^f 3 dentes esfoliaram naturalmente e 2 pacientes (1 dente cada) mudaram de cidade



Figura 18 – Sucesso clínico do cimento Portland aos 12 meses de avaliação (dentes 84 e 85).



Figura 19 – Sucesso clínico do cimento Portland aos 12 meses de avaliação (dente 85).



Figura 20 – Sucesso clínico do formocresol aos 12 meses de avaliação (dente 84a).



Figura 21 – Sucesso clínico do formocresol aos 12 meses de avaliação (dente 84b)

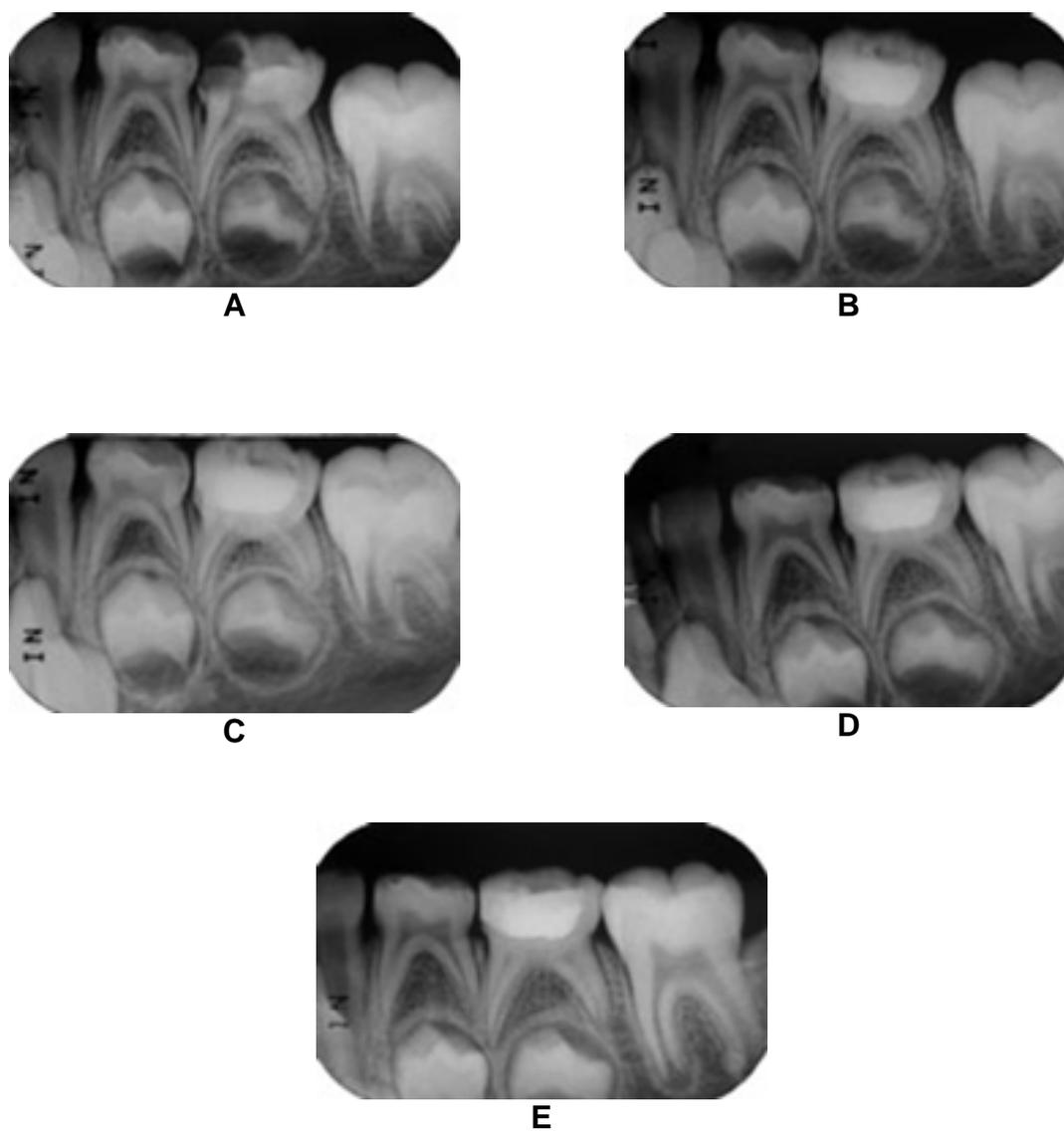


Figura 22 – Pulpotomia do dente 75 com cimento Portland (sucesso radiográfico)

A - RX inicial

B - RX pós-operatório imediato

C - RX 3 meses pós-operatório

D - RX 6 meses pós-operatório

E - RX 12 meses pós-operatório

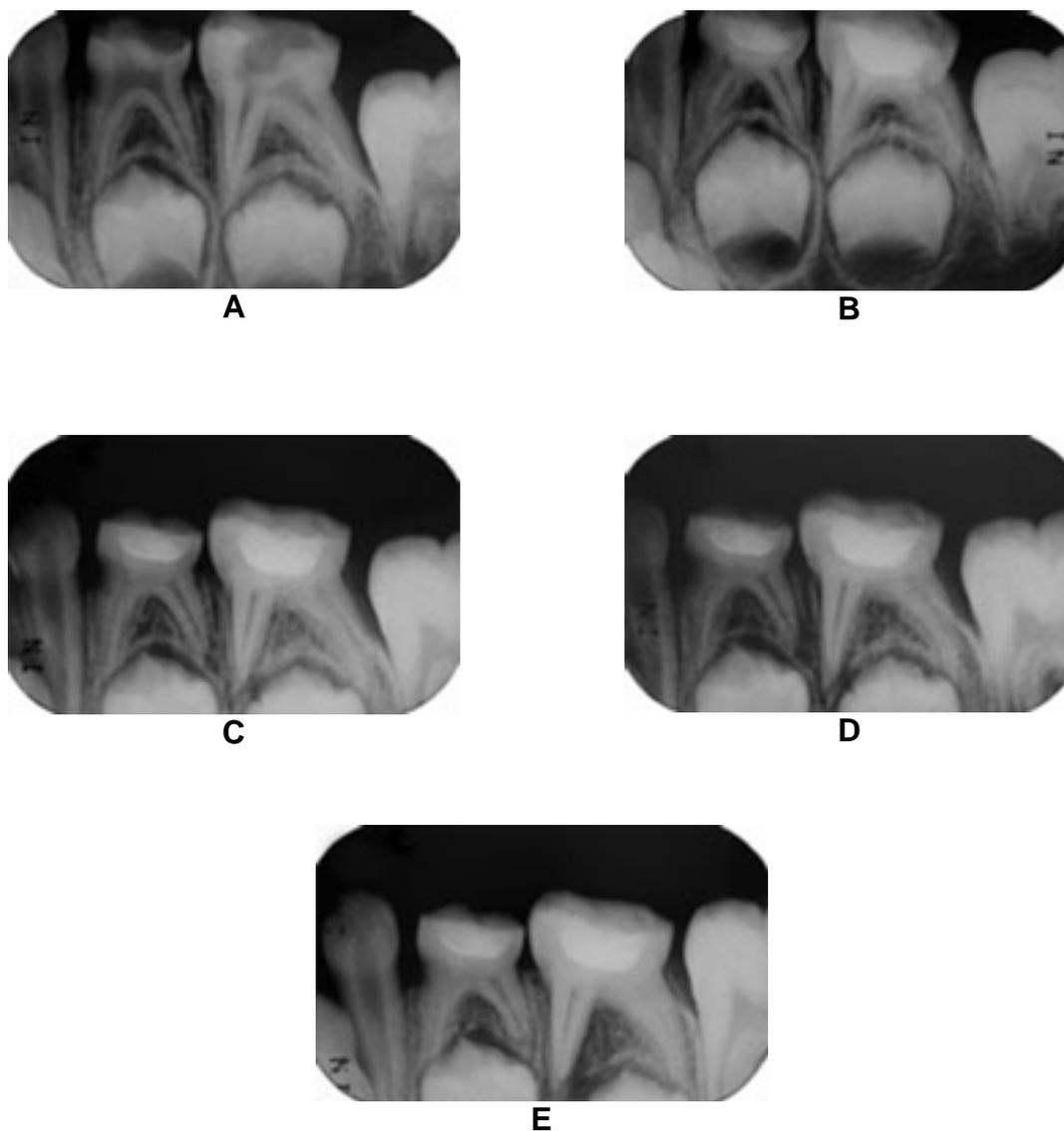


Figura 23 – Pulpotomia dos dentes 74 e 75 com cimento Portland (sucesso radiográfico)

A - RX inicial

B - RX pós-operatório imediato

C - RX 3 meses pós-operatório

D - RX 6 meses pós-operatório

E - RX 12 meses pós-operatório

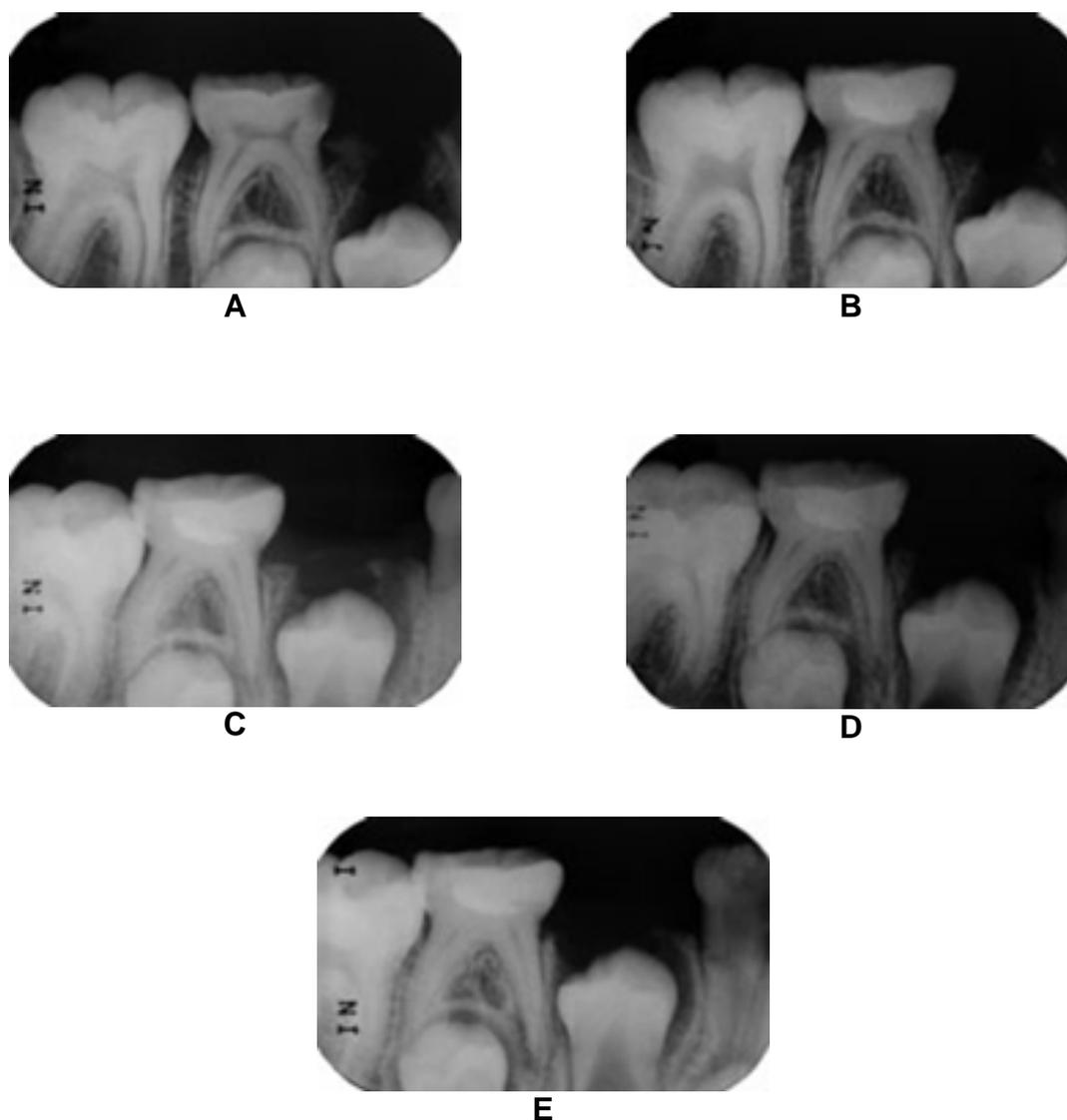


Figura 24 – Pulpotomia do dente 85 com cimento Portland (sucesso radiográfico)

A - RX inicial

B - RX pós-operatório imediato

C - RX 3 meses pós-operatório

D - RX 6 meses pós-operatório

E - RX 12 meses pós-operatório

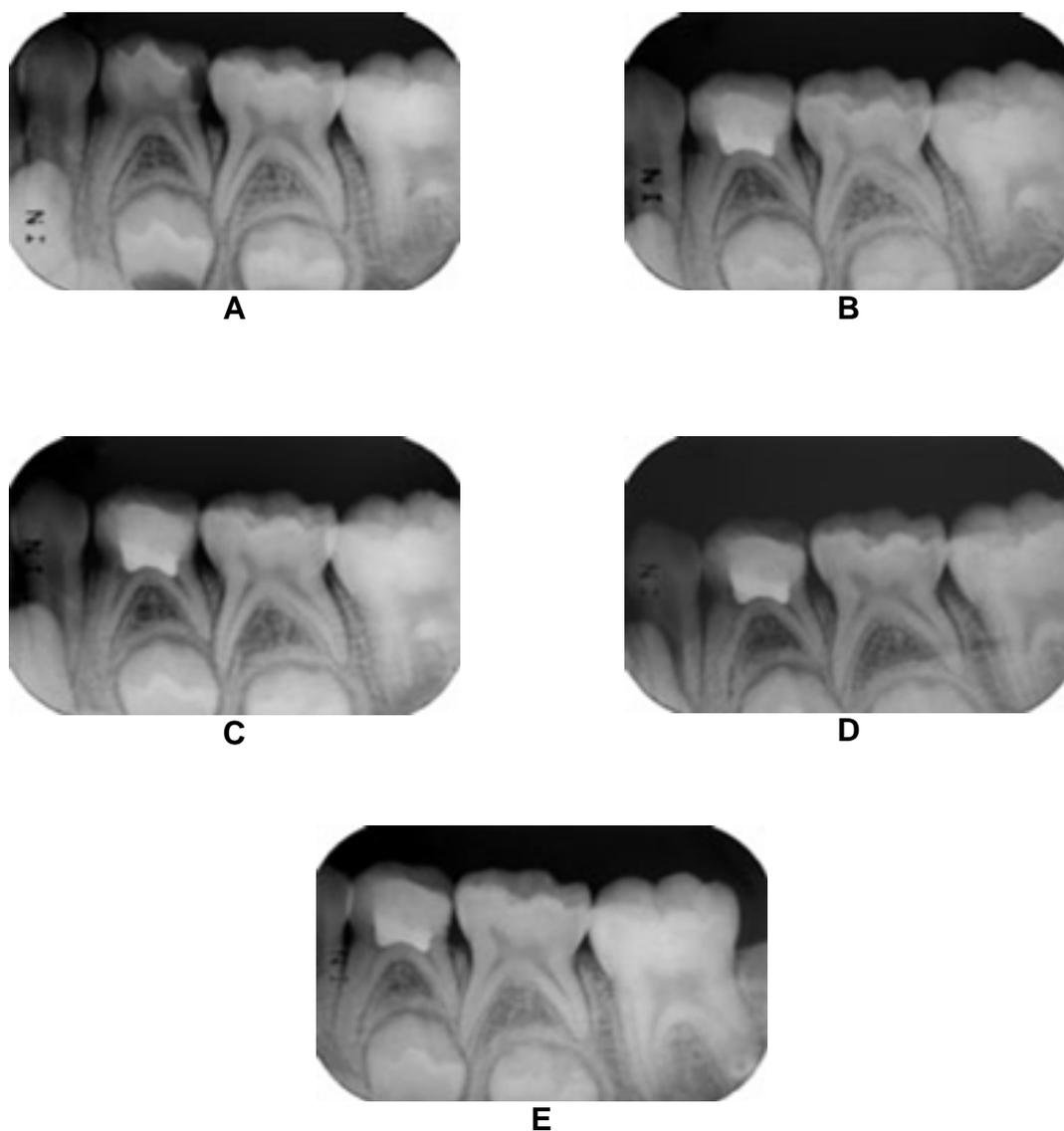


Figura 25 – Pulpotomia do dente 74 com formocresol (reabsorção interna aos 3 meses)

A - RX inicial

B - RX pós-operatório imediato

C - RX 3 meses pós-operatório

D - RX 6 meses pós-operatório

E - RX 12 meses pós-operatório

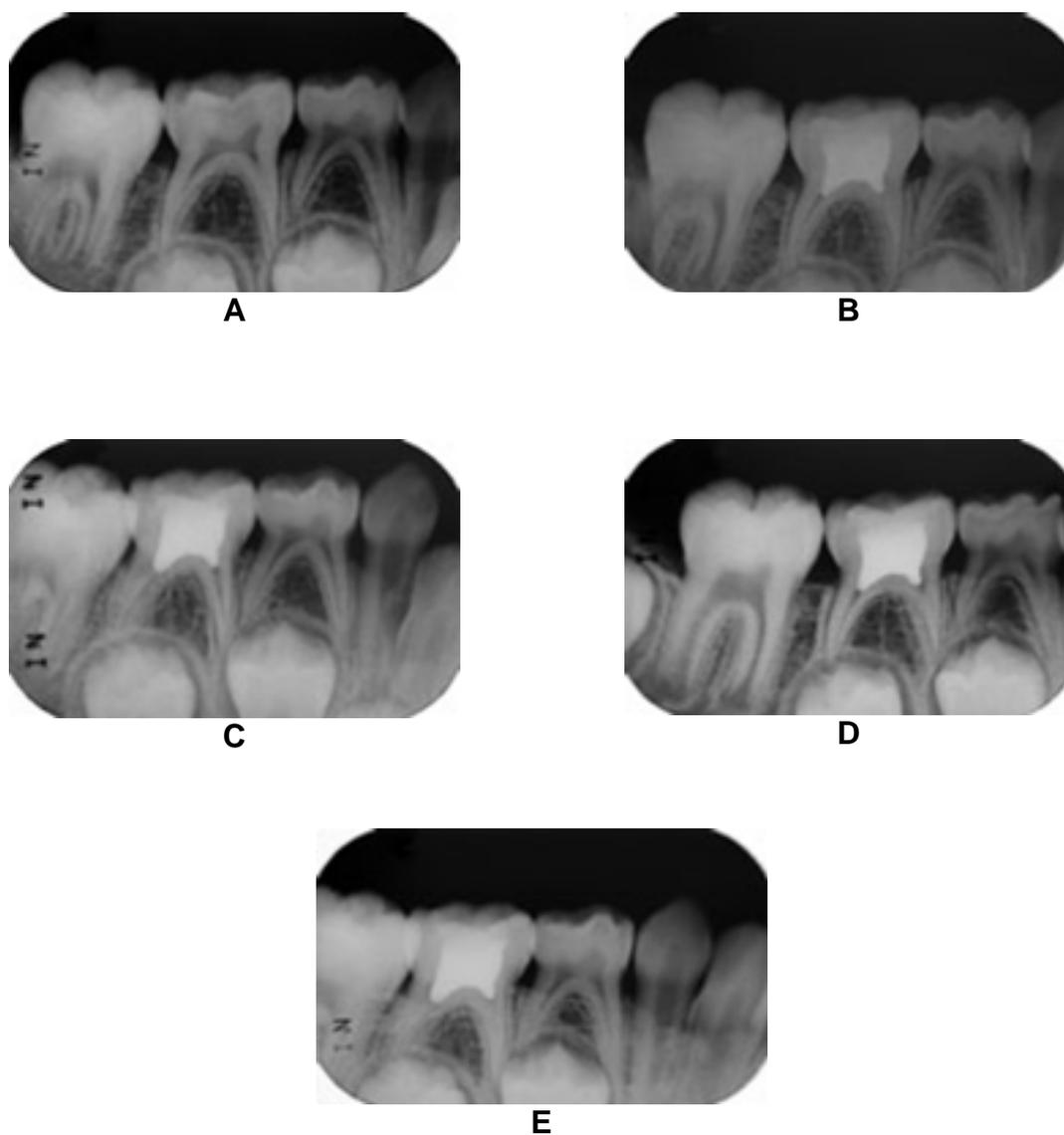


Figura 26 – Pulpotomia do dente 85 com formocresol (sucesso radiográfico)

A - RX inicial

B - RX pós-operatório imediato

C - RX 3 meses pós-operatório

D - RX 6 meses pós-operatório

E - RX 12 meses pós-operatório

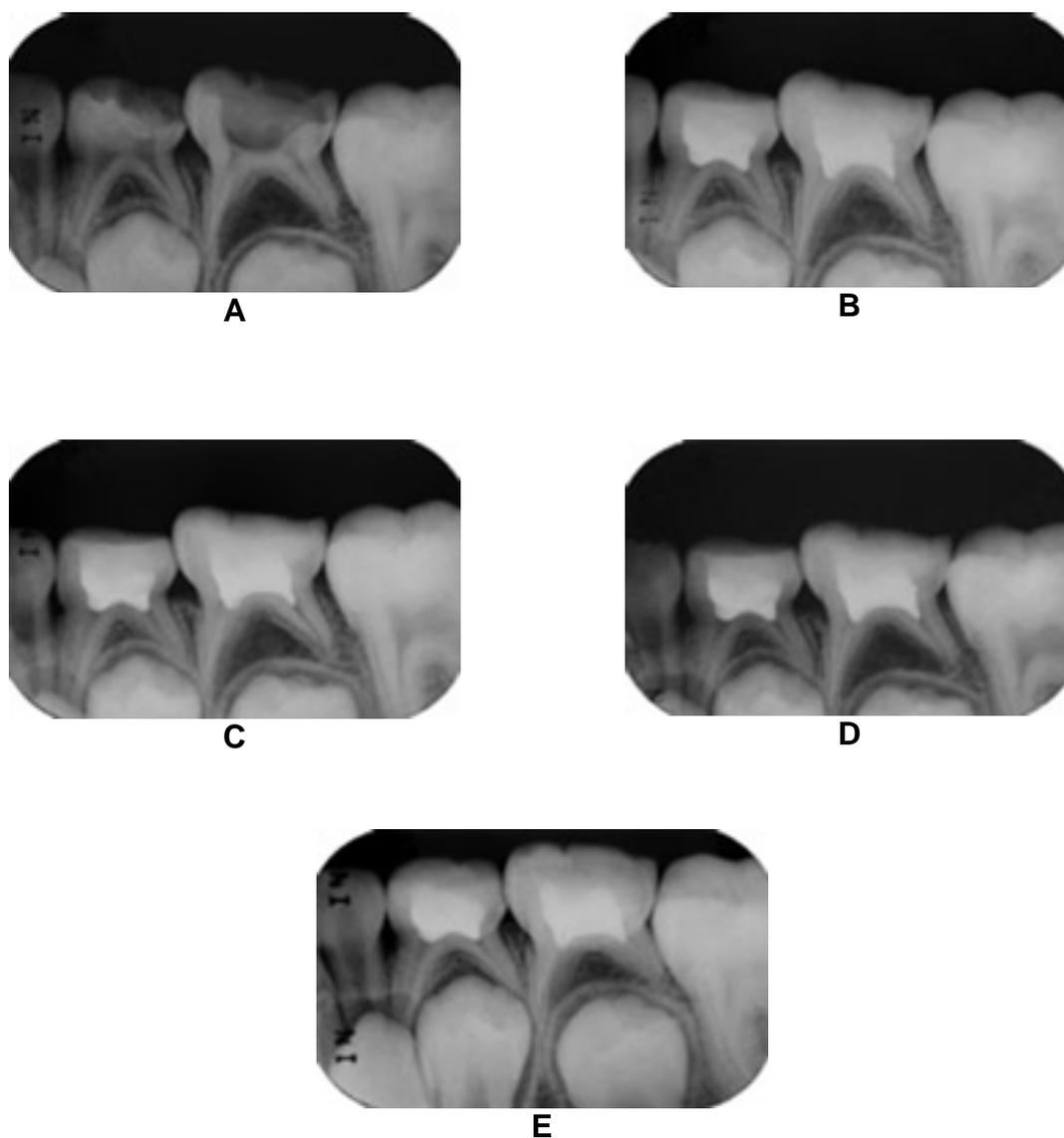


Figura 27 – Pulpotomia do dente 74 e 75 com formocresol (sucesso radiográfico)

A - RX inicial

B - RX pós-operatório imediato

C - RX 3 meses pós-operatório

D - RX 6 meses pós-operatório

E - RX 12 meses pós-operatório

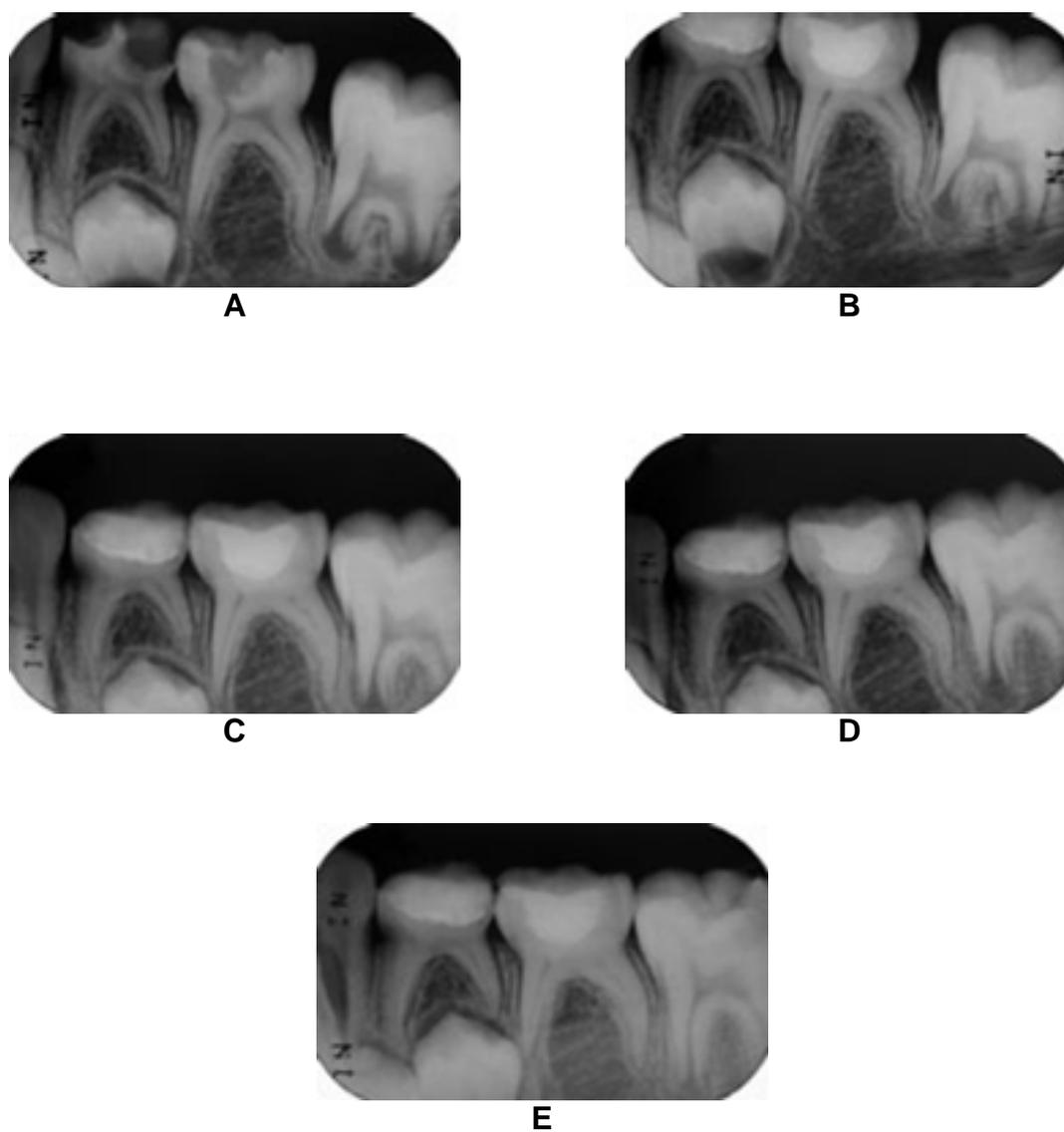


Figura 28 – Pulpotomia dos dentes 74 e 75 com cimento Portland (barreira dentinária aos 3 meses no 75)

A - RX inicial

B - RX pós-operatório imediato

C - RX 3 meses pós-operatório

D - RX 6 meses pós-operatório

E - RX 12 meses pós-operatório

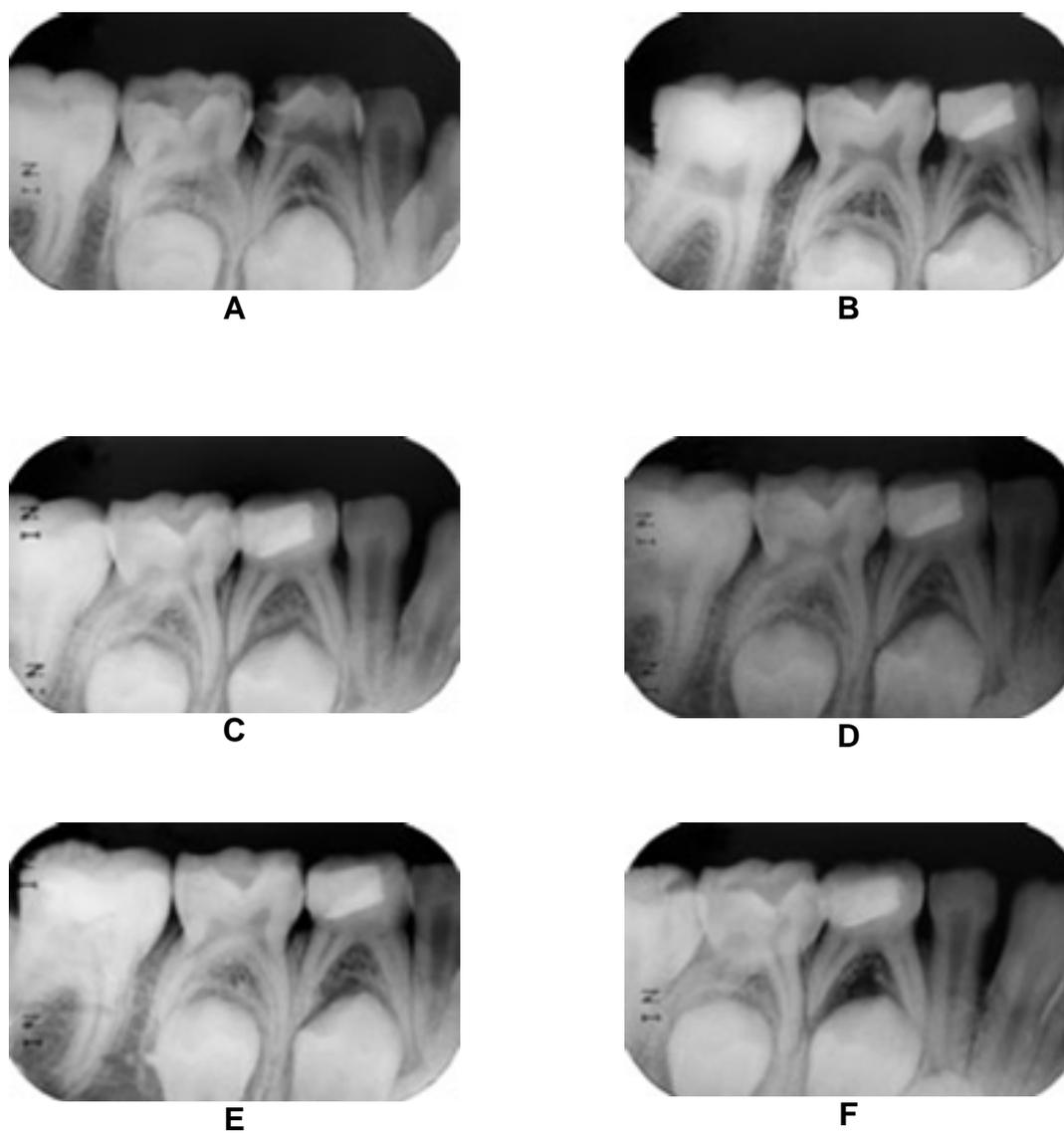


Figura 29 – Pulpotomia do dente 84 com cimento Portland (barreira dentinária aos 3 meses)

A - RX inicial

B - RX pós-operatório imediato

C - RX 3 meses pós-operatório

D - RX 6 meses pós-operatório (a)

E - RX 6 meses pós operatório (b)

F - RX 12 meses pós-operatório

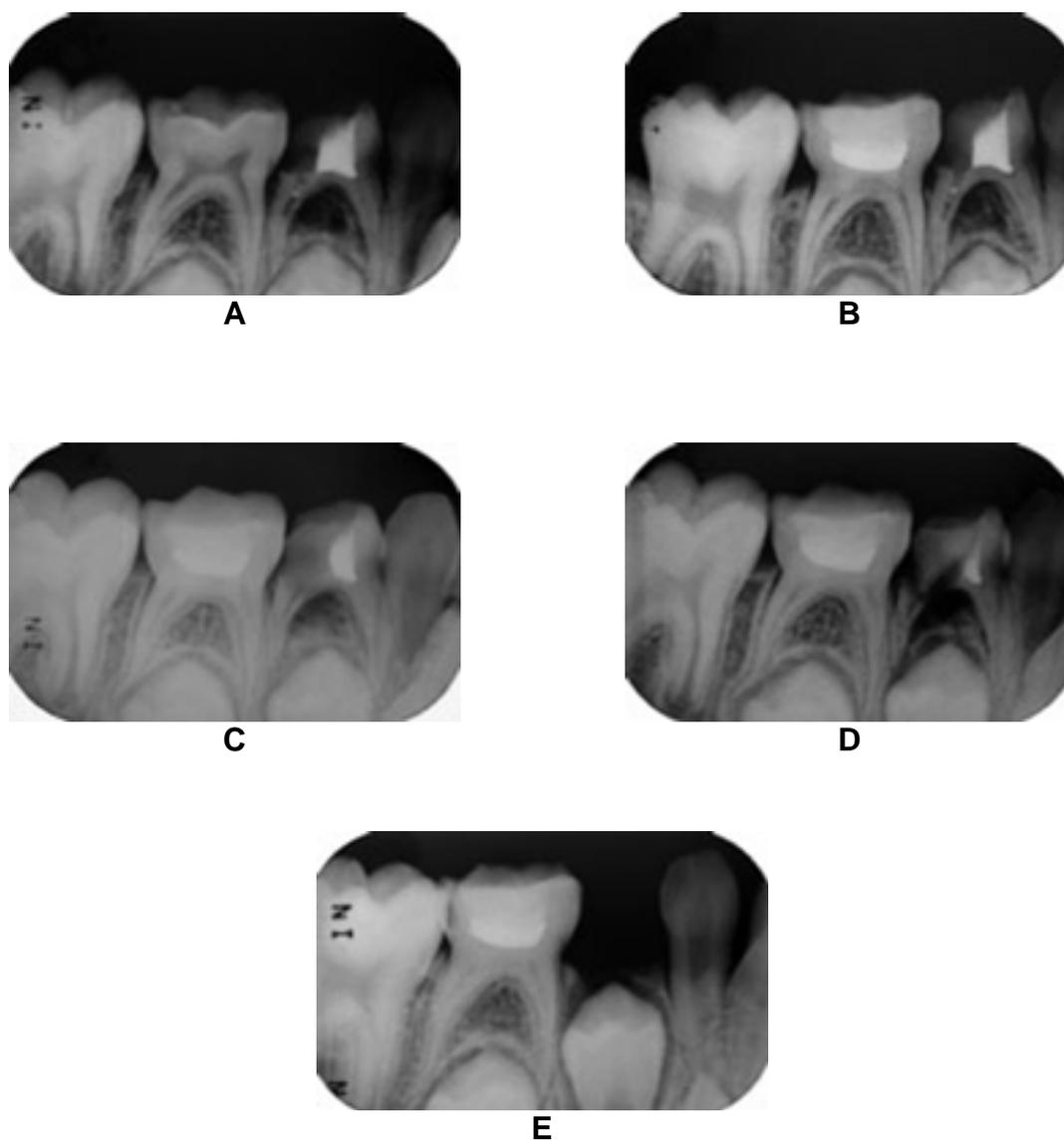


Figura 30 – Pulpotomia do dente 85 com cimento Portland (estenose radicular aos três meses)

A - RX inicial

B - RX pós-operatório imediato

C - RX 3 meses pós-operatório

D - RX 6 meses pós-operatório

E - RX 12 meses pós-operatório

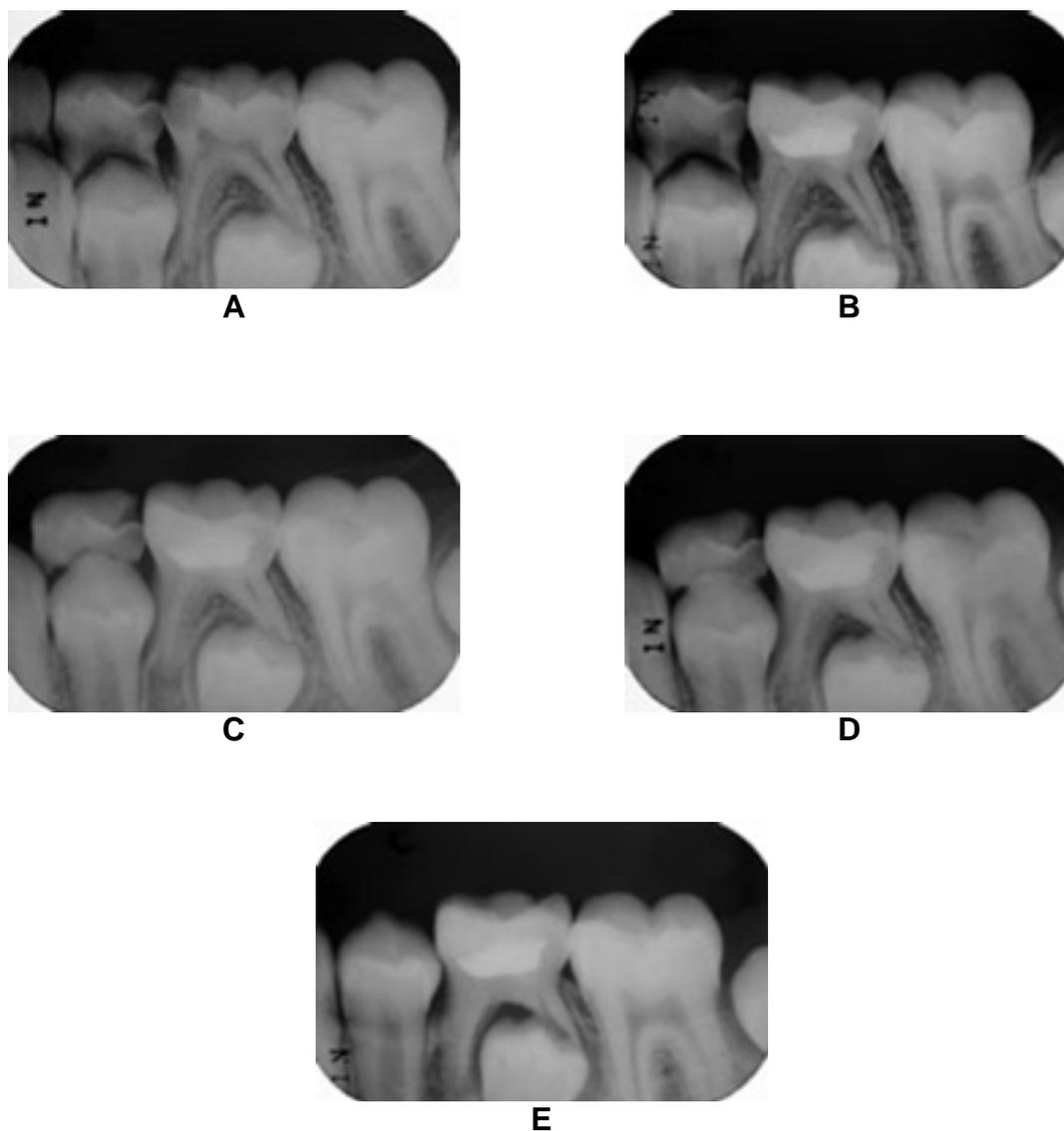


Figura 31 – Pulpotomia do dente 75 com cimento Portland (estenose radicular aos três meses)

A - RX inicial

B - RX pós-operatório imediato

C - RX 3 meses pós-operatório

D - RX 6 meses pós-operatório

E - RX 12 meses pós-operatório

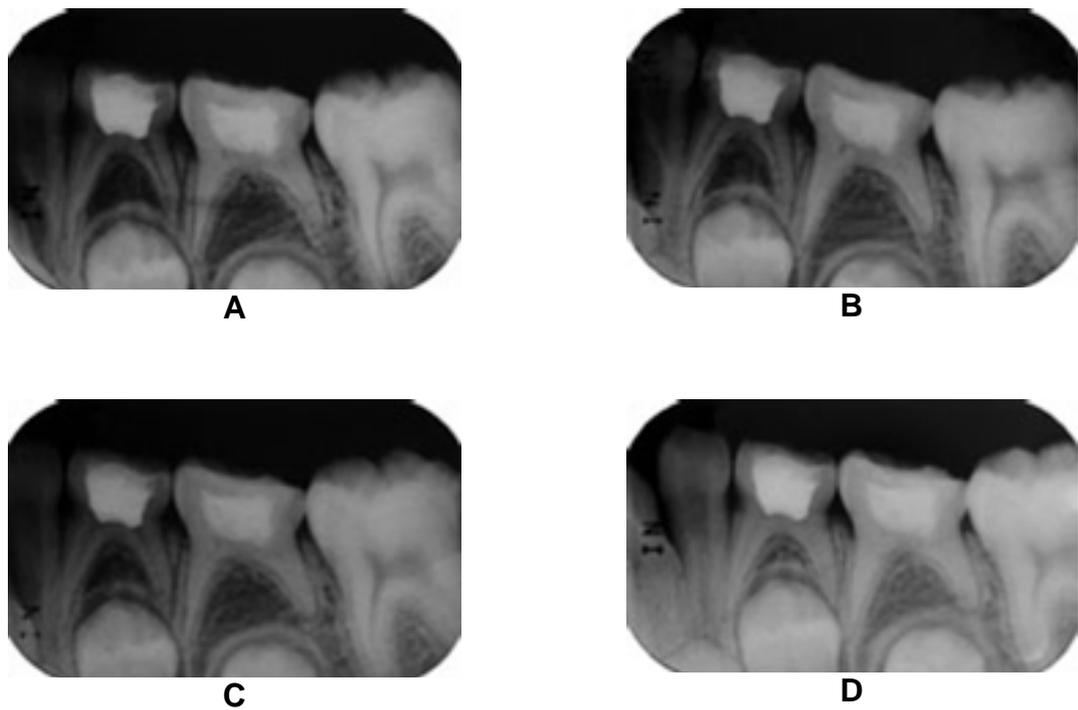


Figura 32 – Pulpotomia do dente 74 com formocresol (estenose radicular aos 6 meses)

A - RX pós-operatório imediato

B - RX 3 meses pós-operatório

C - RX 6 meses pós-operatório

D - RX 12 meses pós-operatório



Figura 33 – Discreta pigmentação da coroa dentária no dente 85 após pulpotomia com cimento Portland



FOB USP

**Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru**



Discussão



6 DISCUSSÃO

A pulpotomia de dentes decíduos como técnica conservadora de terapia pulpar, tem sido amplamente aplicada e discutida por décadas (HUNTER; HUNTER, 2003; ARAÚJO et al., 2004). A finalidade da amputação da polpa coronária afetada e o selamento dos cotos pulpares com agentes que mantenham a integridade do tecido remanescente é permitir que o ciclo biológico da reabsorção radicular se processe naturalmente (KRAMER; FARACO JÚNIOR; FELDENS, 2000, FARSI et al., 2005). Quando bem indicada, esta técnica pode evitar além do tratamento endodôntico radical, a perda prematura do dente decíduo, contribuindo sobre maneira com a manutenção da vitalidade do elemento dentário e a preservação de suas funções (FERNANDES et al., 2003; SAYÃO-MAIA; RIBEIRO; MARCHIORI, 2004; CASTRO, 2005).

A pulpotomia está indicada para dentes decíduos com exposição pulpar extensa, ocorrida durante a remoção de tecido cariado, em lesões de cárie profunda de dentina (ARAÚJO et al., 2004; PENG et al., 2006). A lesão de cárie constitui um fator de irritação, provocando na polpa um processo inflamatório e, posteriormente, uma alteração degenerativa. Na ausência do tratamento adequado, a inflamação pode progredir a alcançar os tecidos periapicais (ARAÚJO et al., 2004). Compreende-se então que a pulpotomia está indicada nos casos em que o processo inflamatório está limitado à polpa coronária e, a polpa radicular possui ainda condições para estabelecer reparo (ARAÚJO et al., 2004). Neste contexto, considera-se importante para o sucesso da pulpotomia, a biocompatibilidade dos materiais utilizados, a assepsia do campo operatório, a eleição de técnicas atraumáticas, além do correto diagnóstico da condição pulpar. Segundo Estrela et al. (1996) o diagnóstico da polpa dental inflamada é essencial para a obtenção do sucesso no tratamento. Entretanto, o correto diagnóstico da condição pulpar torna-se um desafio para os clínicos, principalmente pela dificuldade de se estabelecer com precisão a extensão do processo inflamatório instalado e as possibilidades de reparação do tecido pulpar (ESTRELA et al., 1996; GUELMANN et al., 2002), considerando que nem sempre o diagnóstico clínico revela com exatidão o real estado histopatológico da polpa dentária (ESTRELA et al., 1996, MENEZES, 2003).

Em nosso estudo, a seleção dos dentes foi baseada em critérios clínicos e radiográficos previamente estabelecidos (PASTOR et al., 1986; EIDELMAN; HOLAN; FUKS, 2001), enquanto que o diagnóstico da condição pulpar foi determinado através da cuidadosa avaliação do tecido conjuntivo pulpar durante a exposição e curetagem da polpa coronária. O tecido pulpar foi considerado vital e favorável ao procedimento, quando após a remoção do teto da câmara pulpar, este se apresentou de coloração vermelho vivo, resistente ao corte e a hemostasia, subsequente à amputação da polpa coronária, foi facilmente alcançada em até 5 minutos (MASSARA, et al., 1996; RALSTROM, 1999; FUKS, 2000; ROCHA et al., 2000; EIDELMAN; HOLAN; FUKS, 2001; ARAÚJO et al., 2004; CASTRO, 2005). Nenhuma anestesia intrapulpar foi necessária para minimizar sintomatologia dolorosa ou realizada para conter a hemorragia, uma vez que a quantidade e qualidade do sangramento foi um indicador clínico do estado da polpa radicular. Sendo assim, para ambos os grupos, pode ser descartada a possibilidade de qualquer associação entre a ocorrência de alterações e falhas no diagnóstico.

Apesar de ser uma técnica realizada há mais de um século, a pulpotomia de dentes decíduos continua causando muitas controvérsias e discussões, principalmente em termos de biocompatibilidade dos medicamentos empregados. A utilização do formocresol como medicamento pulpar foi introduzida por Buckley em 1904 (BUCKLEY, 1904) e desde 1930 (SWEET, 1930) tem sido largamente estudado e considerado, por muitos anos, o medicamento de escolha para a realização de pulpotomias em dentes decíduos. Entretanto, questionamentos relacionados à absorção sistêmica e mais atualmente à citotoxicidade e ao potencial carcinogênico e mutagênico do formocresol (MYERS et al., 1978; PASHLEY et al., 1980, RANLY, 1985; SALLES, 1993; ZARZAR et al., 2003; SRINIVASAN; PATCHETT; WATERHOUSE, 2006) tem resultado em um crescente número de trabalhos que investigam medicamentos alternativos para o tratamento pulpar de dentes decíduos (GIRO et al., 1991; SOVIERO; SOUZA; GAMA, 1991; MASSARA et al., 1996; ; FUKS et al., 1997a; FUKS et al., 1997b; WATERHOUSE; NUNN; WHITWORTH, 2000a; SHUMAYRIKH; ADENUBI, 1999; BURNETT; WALKER, 2002; ROCHA et al., 2000; CUISIA et al., 2001; EIDELMAN; HOLAN; FUKS, 2001; AGAMY et al., 2004; MAROTO et al., 2005; AEINEHCHI, et al., 2007).

No presente estudo, 68 molares decíduos foram tratados pela técnica convencional de pulpotomia com o formocresol de Buckley diluído a 1/5 ou com o cimento Portland. O formocresol foi escolhido para o grupo controle por ainda ser considerado um agente terapêutico padrão ouro (“gold standard”) nos estudos que envolvem a pulpotomia em dentes decíduos (FUKS et al., 1997a; AGAMY et al., 2001; KING; WHORTER; SEALE, 2001; BURNETT; WALKER, 2002; HUTH et al., 2005). Apesar de toda controvérsia que circunda sua utilização muitas pesquisas comprovam que a técnica de pulpotomia com formocresol é utilizada pela grande maioria dos Odontopediatras (KING; WHORTER; SEALE, 2001; HUNTER; HUNTER, 2003). Segundo Avram e Pulver (1989), 76% das escolas de Odontologia do mundo preconizam o formocresol em pulpotomias de dentes decíduos. No Brasil, 63% das instituições de ensino de Odontologia indicam a utilização do formocresol em dentes decíduos, havendo uma preferência pela fórmula diluída a 1/5. (KRAMER; FARACO JÚNIOR; FELDENS, 2000). Estudos como o de Morawa et al. (1975), Abdo (1976), Abdo et al. (1981), Bengtson, Guedes-Pinto e Bengtson (1986), Vono et al. (1991), Burnett e Walker (2002) e Rivera et al. (2003), comprovaram que a solução de formocresol diluída a 1/5 é tão efetiva quanto a concentrada original, possuindo as mesmas propriedades bactericidas e de fixação tecidual, com o diferencial de ser menos tóxica e agressiva aos tecidos pulpare e periapicais. Concordando com estes autores, também optamos pelo emprego do formocresol de Buckley diluído a 1/5 em nosso estudo.

Além da propriedade bactericida, a principal característica do formocresol consiste na fixação do tecido pulpar remanescente próximo ao corte, seguida por uma inflamação crônica no terço médio e a manutenção de tecido vital no terço apical (KETLEY; GOODMAN, 1991; BURNETT; WALKER, 2002; ARAÚJO et al., 2004). Enquanto inúmeras pesquisas clínicas e radiográficas alicerçam, com sucesso, o emprego do formocresol em pulpotomias de dentes decíduos (BENGTSON; GUEDES-PINTO; BENGTSON, 1986; VONO et al., 1991; FUKS et al., 1997a; WATERHOUSE; NUNN; WHITWORHT, 2000a; IBRICEVIC; AL- JAME, 2000; DEAN et al., 2002; HUTH, et al., 2005), grande parte dos estudos microscópicos questionam sua utilização (ABDO, 1976; ABDO et al., 1981; ALACAM, 1989; SALAKO et al., 2003; AGAMY et al., 2004). Alguns estudos afirmam

que subseqüentemente à aplicação do formocresol ocorre uma zona de fixação no terço coronário da polpa radicular, uma zona de inflamação crônica no terço médio e no terço apical, o tecido pulpar permanece vital. Entretanto, outros trabalhos reportam que o tecido pulpar remanescente permanece parcial ou totalmente necrótico após o emprego do formocresol (FUKS, 2002). A observação histológica mais constante nos dentes tratados com formocresol é a permanência de um processo inflamatório na zona pulpar abaixo do tecido que entrou em contato com o fármaco, além da ausência de sinais de reparo, o que caracteriza o formocresol como um material não biológico (FAROOQ et al., 2000, KRAMER; FARACO JÚNIOR; FELDENS, 2000; FERNANDES et al., 2003). Abdo (1976), avaliando o formocresol de Buckley concentrado e sua versão diluída à 1/5 sobre a polpa e os tecidos periapicais de dentes decíduos de cães, verificou que ambos provocaram alterações pulpares destrutivas e irreversíveis, bem como alterações inflamatórias nos tecidos periapicais de dentes decíduos de cães, incluindo os folículos dentários. Araújo (1987) observou em análise histológica de dentes decíduos de cães após pulpotomias com formocresol, alterações pulpares caracterizadas por necrose de coagulação, inflamação e reabsorção dentinária interna, entretanto, não foram encontradas alterações nos tecidos periapicais e nem nos folículos dentários do dente permanente sucessor. A presença de uma zona de necrose e infiltrado de células inflamatórias após aplicação do formocresol em polpas de ratos, também foram descritas por Salako et al. (2003) e em polpas humanas por Alacam (1989) e Agamy et al. (2004).

O sucesso clínico e radiográfico do formocresol em pulpotomias de dentes decíduos tem sido verificado há muitos anos. Os resultados observados com o formocresol neste estudo são condizentes com outros estudos que utilizaram este material em pulpotomias de dentes decíduos (BENGTSON; GUEDES-PINTO; BENGTSON, 1986; FUKS et al., 1997a; IBRICEVIC; AL-JAME, 2000; EIDELMAN; HOLAN; FUKS, 2001; DEAN et al., 2002; FERNANDES et al., 2003). Verificamos que todos os dentes tratados com formocresol apresentaram 100% de sucesso clínico ao final do período por nós estudado. Entretanto, quando da análise radiográfica, 1 dente apresentou sinais de reabsorção interna aos três meses do pós-operatório, se mantendo aos seis meses e estabilizando aos 12 meses de

avaliação. Nossos resultados estão de acordo com os trabalhos de Pastor et al. (1896), Alacam (1989), Vono et al. (1991), Ibricevic; Al – Jame (2000), Fernandes et al. (2003), Dean et al. (2002), Rivera et al. (2003) e Aeinehchi, et al. (2007) que também verificaram melhores resultados clínicos do que radiográficos em pulpotomias com formocresol. Aeinehchi et al. (2007) verificaram 100% de sucesso clínico após pulpotomia com formocresol e preservação por um período de 3 e 6 meses. Entretanto, radiograficamente, aos 6 meses os autores observaram 6 casos de reabsorção interna e 4 de alterações no tecido de suporte.

Esta ocorrência possivelmente pode ser atribuída à ação irritante do formocresol que pode esconder uma inflamação crônica no remanescente pulpar, fazendo com que esse estado inflamatório silencioso, mascare clinicamente as alterações que ocorrem no tecido pulpar remanescente (WATERHOUSE; NUNN; WHITWORTH, 2000a; AGAMY et al., 2004). Farooq et al. (2000), observaram em seu estudo que todas as pulpotomias com formocresol que apresentaram falhas clínicas exibiram também falhas radiográficas, no entanto, nem toda falha radiográfica foi acompanhada por sinais e sintomas de insucesso clínico. Além disso, estudos demonstram que existe uma tendência de que os índices de sucesso diminuam à medida que aumenta o tempo de preservação dos dentes tratados com formocresol. (FAROOQ et al., 2000; FUKS, 2000; HOLAN; FUKS; KELTZ, 2002; AGAMY et al., 2004). Eidelman, Holan e Fuks (2001) detectaram apenas 1 caso de reabsorção interna em 15 dentes tratados com formocresol e este ocorreu após 17 meses do tratamento. Holan, Fuks e Keltz (2002) também encontraram as primeiras falhas em pulpotomias com formocresol a partir de 27 meses de preservação, enquanto que Huth, et al. (2005) observaram falhas radiográficas a partir de 12 meses e clínicas somente após 18 meses do tratamento. Farsi et al. (2005), verificaram 100% de sucesso clínico e radiográfico em pulpotomias com formocresol no período de avaliação de 6 e 12 meses, no entanto, este índice diminuiu para 89,5% e 86,8% nos controles realizados aos 18 e 24 meses, respectivamente. Em nosso estudo, os índices de sucesso e clínico e radiográfico não se modificaram em função do tempo de preservação proposto (3, 6 e 12 meses), entretanto todos os casos continuarão sendo preservados e avaliados até que ocorra a esfoliação natural dos mesmos.

A reabsorção interna foi a única alteração deste estudo que levou um caso do grupo formocresol a ser considerados como insucesso durante todo os períodos avaliados. Estes achados correspondem aos de Fuks et al. (1997a), Holan, Fuks e Keltz (2002) e Aeinehchi et al. (2007) que também constataram a reabsorção interna como a falha mais freqüente ao analisarem pulpotomias de dentes decíduos com formocresol. Segundo Strange et al. (2001) e Farsi et al. (2005) a ocorrência de reabsorção interna pode ser explicada pela natureza irritante do formocresol e do óxido de zinco e eugenol empregado como pasta base.

Comparando os índices de sucesso de pulpotomias com formocresol utilizando dois critérios de avaliação nos quais consideraram ou não a reabsorção interna como falha radiográfica, Strange et al. (2001) obtiveram 79% de sucesso radiográfico quando foi utilizado o método tradicional de avaliação radiográfica que considera a reabsorção interna como fracasso do tratamento. Por outro lado, quando foi empregado o método sugerido por Smith et al. (2000), no qual a reabsorção interna não é considerada como fracasso, a porcentagem de sucesso subiu para 99%. Em seu estudo, Smith et al. (2000) justificaram que a reabsorção interna não pode ser considerada como falha se a integridade da estrutura radicular e do tecido de suporte adjacente não estiverem comprometidos. Os mesmos autores relataram parecer pouco provável que uma reabsorção confinada ao dente, na porção primária dos orifícios do canal radicular, adjacente à pasta base, possa comprometer a estrutura radicular como um todo.

Mesmo acreditando que a ocorrência de uma reabsorção interna confinada ao dente, isolada de quaisquer outros sinais clínicos e radiográficos de fracasso não possa comprometer o tratamento, optamos, em nosso estudo, por considerar causas de insucesso a ocorrência de qualquer alteração patológica no dente decíduo tratado, entre elas a lesão periapical e inter-radicular, a presença de abscesso e/ou fístula, mobilidade, odor fétido e também, a reabsorção interna. Uma vez que o elemento dentário que exibiu reabsorção interna apresentava-se assintomático e livre de demais sinais de fracasso que pudessem conduzir o tratamento a uma pulpectomia ou a extração dentária, optamos por mantê-lo na cavidade bucal e continuar com sua preservação, assim como será com os demais dentes tratados neste estudo.

Embora sejam muito bem descritos os sucessos alcançados com o formocresol em pulpotomias de dentes decíduos, torna-se imprescindível a busca por novos materiais que demonstrem, além de um sucesso clínico e radiográfico idêntico ou superior ao formocresol, um potencial biológico que favoreça o restabelecimento da saúde pulpar.

O emprego do MTA, na clínica endodôntica, é descrito com sucesso na literatura (LEE; MONSEF; TORABINEJAD, 1993; PITT FORD et al., 1995; BATES; CARNES; DEL RIO, 1996; TORABINEJAD; CHIVIAN, 1999; SHABAHANH et al., 1999; ROCHA et al., 2000; FARACO JR; HOLLAND, 2001; CUISIA et al., 2001; EIDELMAN; HOLAN; FUKS, 2001; HOLLAND et al., 2001b; MENEZES, 2003; QUEIROZ, A., 2004; MAROTO et al., 2005; AEINEHCHI et al., 2007). Por ser considerado um material biológico, o MTA possui a capacidade de manter a vitalidade pulpar e promover reparo quando colocado em contato com a polpa dental ou com os tecidos perirradiculares, (TORABINEJAD; CHIVIAN, 1999). Alguns estudos demonstraram excelentes resultados do MTA quando colocado sobre a polpa dentária de cães (HOLLAND et al., 2001b; QUEIROZ, A., 2002; MENEZES, 2003; MENEZES et al., 2004a, 2004b) e de humanos (EIDELMAN; HOLAN; FUKS, 2001; CUISA et al., 2001; AGAMY et al., 2004; FARSI et al., 2005; MAROTO et al., 2005, CAICEDO et al., 2006; AEINEHCHI et al., 2007; MORETTI et al., 2007a).

Eidelman, Holan e Fuks (2001) compararam os efeitos do MTA e do formocresol quando utilizados como agentes capeadores pulpares em molares decíduos submetidos à pulpotomia após exposição por cárie. Após avaliação clínica-radiográfica de 32 dentes por um período de 6 a 30 meses os resultados demonstraram apenas um caso de reabsorção interna no grupo do formocresol. Nenhum dente do grupo MTA apresentou qualquer patologia clínica ou radiográfica. Os autores relataram que uma das vantagens do MTA sobre ao formocresol é o fato de necessitar de menor tempo para o procedimento. Enquanto o formocresol requer 5 minutos de aplicação sobre o remanescente pulpar, a pasta de MTA pode ser aplicada sobre o remanescente pulpar tão logo a hemostasia seja alcançada. Além disso, após a remoção do algodão com formocresol, pode ocorrer um novo sangramento. Isso não ocorre com o MTA que é aplicado diretamente sobre os cotos pulpares após a hemostasia. Cuisa et al. (2001) compararam os efeitos do

MTA e do formocresol após pulpotomias em molares decíduos humanos. Decorridos 3 e 6 meses de avaliação, no grupo MTA, 94% dos dentes não tinham evidências de anormalidades radiográficas, em contraste com 77% do grupo formocresol. No entanto, os achados clínicos e radiográficos de ambos os materiais testados não foram significativamente diferentes dentro do período experimental proposto. Jabbarifar, Khademi e Ghasemi, (2004), compararam o sucesso clínico e radiográfico do formocresol com o MTA em pulpotomias de molares decíduos humanos. Após 6 e 12 meses do pós-operatório, o índice de sucesso foi de 93,7% para o MTA e de 90,2% para o formocresol. Um dente no grupo do MTA e 3 no formocresol apresentaram reabsorção interna. Aeinehchi et al. (2007) compararam os resultados 6 meses após a aplicação de formocresol ou MTA em pulpotomias de molares decíduos. Nenhum sinal de falha clínica foi observado em ambos os grupos após os períodos de 3 e 6 meses. Entretanto, aos 6 meses, 6 dos 57 dentes tratados com formocresol apresentaram reabsorção interna e 4 alterações no tecido de suporte. Tais achados não foram encontrados em nenhum dos casos do grupo MTA. Em todos os trabalhos, as diferenças entre o MTA e o formocresol, nos métodos empregados, não foram estatisticamente significante conduzindo os autores a considerarem o MTA como uma alternativa ao formocresol no procedimento de pulpotomia em dentes decíduos.

O fabricante do MTA ProRoot[®], apresenta sua composição como sendo 75% de cimento Portland, 20% de óxido de bismuto e 5% de gesso. Já o MTA-Angelus apresenta-se como 80% de cimento Portland e 20% de óxido bismuto (SONG, 2005). Sendo assim, a seleção do cimento Portland para o grupo experimental deste trabalho foi apoiada na condição que o CP constitui a base do MTA, e na grande variedade de trabalhos que suportam as similaridades na composição química, biocompatibilidade, ótima capacidade seladora, atividade antimicrobiana e potencial de neoformação de tecido mineralizado existentes entre o cimento Portland e o MTA (WUCHERPFENNING; GREEN; 1999; ESTRELA et al., 2000; ABDULLAH et al., 2002; DUARTE et al., 2002; FUNTEAS; WALLACE; FOCHTMAM, 2003; SAIDON et al., 2003; HOLLAND et al., 2001a, 2001b; MENEZES, 2003; MENEZES et al., 2004a, 2004b; RIBEIRO et al., 2005; DE DEUS

et al., 2005; SIPERT et al., 2005; CAMILLERI et al., 2005; SONG et al., 2006; ISLAM; CHNG; YAP, 2006a, 2006b).

Alguns estudos foram conduzidos com o intuito de comparar os constituintes do MTA e do cimento Portland. Os resultados encontrados por Wucherpfenning e Green (1999), Estrela et al. (2000), Funteas, Wallace e Fochtman (2003), Camilleri et al. (2005) e Song et al. (2006) são concordantes no que diz respeito a semelhança na composição química do MTA e do cimento Portland. Nenhuma diferença foi encontrada em 14 elementos químicos presentes no MTA e no cimento Portland, exceto o óxido de bismuto que foi encontrado apenas no MTA, substância esta que lhe confere radiopacidade (FUNTEAS; WALLACE; FOCHTMAM, 2003). Os principais componentes do cimento Portland são o silicato tricálcio, silicato dicálcio, aluminato tricálcio, ferroaluminato tetracálcio e sulfato de cálcio hidratado (gesso) (CAMILLERI et al., 2005).

O cimento Portland é obtido a partir do cozimento de uma mistura íntima, em proporções rigorosas, de materiais calcários, argilosos e minério de ferro previamente moídos, até a fusão e obtenção do clínquer, seguida de fina moagem e de pequena adição de gesso para regularizar a pega (PETRUCCI, 1983). Pode-se dizer então que o cimento Portland apresenta características hidrofílicas, tomando presa na presença de água (BERNABÉ; HOLLAND, 2004). Na hidratação do pó do cimento Portland ocorre uma hidrólise dos silicatos resultando em um gel de hidrato de silicato, que se separa sob a forma de cálcio e hidróxido de cálcio proporcionando um pH altamente alcalino. (CAMILLERI et al., 2005).

Seu tempo de presa é longo, aproximadamente 159 minutos (DEAL et al., 2002). O cloreto de cálcio, adicionado ao cimento Portland para acelerar o tempo de presa tem demonstrado bons resultados, no entanto sem afetar as propriedades biológicas do material quando empregado em citomorfologia celular (ABDULLAH et al., 2002) e em perfurações radiculares de dentes de cães (BRONN, 2004). Bortoluzzi et al. (2006) verificaram que a associação de cloreto de cálcio ao cimento Portland, ao MTA ProRoot[®] e ao MTA-Angelus melhorou a capacidade seladora de todos os materiais, quando utilizados em retrobturações de dentes de cães. Embora não tenha havido diferença estatisticamente significativa entre os grupos, o cimento Portland acrescido de cloreto de cálcio foi o material que apresentou os menores valores de infiltração.

Por não conter óxido de bismuto em sua composição, sabe-se que, radiograficamente, o cimento Portland é pouco visível, com radiopacidade semelhante a da dentina (BERNABÉ; HOLLAND, 2004; ISLAM; CHNG; YAP, 2006a). A baixa radiopacidade do cimento Portland pode ser considerada uma limitação, uma vez que a visualização do material e sua diferenciação com os tecidos circundantes (osso e dentina) ficam comprometidos (ISLAM; CHNG; YAP, 2006b; MORAIS et al., 2006). A adição de substâncias radiopacizantes ao cimento Portland, desde que mantenha suas características de biocompatibilidade, propriedades físico-químicas, mecânicas e antimicrobianas, poderia viabilizar sobremaneira sua utilização nos procedimentos endodônticos (TRINDADE; OLIVEIRA; FIGUEIREDO, 2003; ISLAM; CHNG; YAP, 2006b; COOMARASWAMY; LUMLEY; HOFMANN, 2007). A adição de óxido de bismuto (TRINDADE; OLIVEIRA; FIGUEIREDO, 2003; CAMILLERI et al., 2005; BORTOLUZZI, 2005; BORTOLUZZI, et al., 2006), sulfato de bário (MORAES, 2002) e iodofórmio (MORAIS et al., 2006) na composição do cimento Portland, segundo os resultados de pesquisas realizadas, não interferiu na biocompatibilidade do material. Entretanto, Coomaraswamy, Lumley e Hofmann (2007) demonstraram que a adição de óxido de bismuto ao cimento Portland alterou a regularidade do material com a presença de falhas na matriz do cimento, deterioração na resistência mecânica e aumento da porosidade relativa no material endurecido.

O cimento Portland pode apresentar uma variedade de componentes, principalmente pelas diferentes origens do calcário (matéria prima do cimento). O arsênico e o chumbo são impurezas advindas da pedra calcária utilizada na fabricação do clínquer do cimento Portland (ISLAM; CHNG; YAP, 2006a). Atualmente, este fato tem gerado preocupações em torno da quantidade destes elementos químicos presente no cimento Portland. Duarte et al. (2005) mostraram que é baixa a concentração de arsênico no cimento Portland e bastante similar daquela encontrada no MTA, demonstrando nenhuma contra-indicação no emprego clínico do cimento Portland no que diz respeito a presença deste elemento químico. Entretanto, avaliações referentes ao chumbo ainda não foram conduzidas (ISLAM; CHNG; YAP, 2006a).

A biocompatibilidade do cimento Portland foi comprovada “*in vitro*” através do cultivo de células e citomorfologia (WUCHERPFENNING; GREEN; 1999; SAFAVI;

NICHOLS, 2000; ABDULLAH et al., 2002; CAMILLERI et al., 2005; RIBEIRO et al., 2005; MIN et al., 2007) e “*in vivo*” através do contato com o tecido conjuntivo pulpar de ratos, cães e preás (HOLLAND et al., 2001a, 2001b; MENEZES, 2003; SAIDON et al., 2003; MENEZES et al., 2004a, 2004b). Os resultados também foram favoráveis quanto à capacidade estimuladora da formação de tecido mineralizado (WUCHERPFENNING; GREEN; 1999; HOLLAND et al., 2001a, 2001b; MENEZES, 2003; MENEZES et al., 2004a, 2004b; MIN et al., 2007). Abdullah et al. (2002), através da observação “*in vitro*” da citomorfologia de células de osteossarcoma (SaOS-2) na presença do MTA, do cimento Portland e de duas variações de cimento Portland com adição de cloreto de cálcio (a 10% e 15%), no sentido de acelerar a sua presa, puderam verificar um crescimento celular significativo sobre a superfície destes materiais, cobrindo-as totalmente, numa demonstração de sua biocompatibilidade. Na opinião dos autores, as células encontradas sobre a superfície do cimento Portland sugerem que a superfície do material não é irritante e não afeta a integridade estrutural da célula, mantendo as suas extensões citoplasmáticas, importantes no sentido de que essa configuração permite uma integridade tridimensional com o tecido ósseo.

A propriedade antibacteriana do cimento Portland também foi demonstrada através de diferentes metodologias (ESTRELA et al., 2000; DUARTE, et al., 2002; DE DEUS et al., 2006). A contaminação bacteriana e fúngica do cimento Portland obtido de um saco recém aberto e outro aberto há dois meses foi avaliada por Duarte et al. (2002). Os resultados demonstraram que não existiu nenhuma contaminação nos materiais. Os autores atribuíram o fato à fabricação do cimento que ocorre em temperaturas altíssimas, incompatíveis com o crescimento bacteriano. Além do que a presença do óxido de cálcio na composição do cimento Portland conferindo-lhe um alto pH, faz com que essa alcalinidade seja incompatível com a maioria dos microorganismos, promovendo uma inibição enzimática. (DUARTE, et al., 2002). O pH do cimento Portland, logo após ter sido misturado com a água, aumenta de 7 para 12.3, subindo até um máximo de 12.9 após 3 horas (WEIDMANN; LEWIS; REID, 1994, ESTRELA et al., 2000).

Embora Duarte et al. (2002) tenham comprovado não existir contaminação bacteriana no cimento Portland tal qual retirado diretamente de sua embalagem original, a esterilização do cimento Portland pode ser facilmente realizada por meio

de gás ou autoclave (ISLAM; CHNG; YAP, 2006). Menezes (2003) utilizou raios gama na esterilização do cimento Portland antes do seu emprego no capeamento pulpar de dentes de cães. Baseado nas observações feitas por Duarte et al. (2002), Bortoluzzi, (2005) optou pela não esterilização do cimento Portland antes de sua implantação em subcutâneos de ratos. Seguindo princípios éticos e jurídicos, a utilização do cimento Portland em dentes decíduos humanos em nosso estudo foi avaliada pelo Ministério da Saúde e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo, assim, optamos pela esterilização prévia do cimento Portland que foi realizada com óxido de etileno, igualmente como no estudo conduzido por Saidon et al. (2003). Também optamos pela utilização do cimento Portland sem a adição de quaisquer outras substâncias visando evitar que possíveis interferências viessem atuar positiva ou negativamente nos resultados.

Ao que nos parece, este é o primeiro trabalho que utiliza o cimento Portland como material de capeamento pulpar em pulpotomia de dentes decíduos humanos. Apesar de serem poucos os estudos que relatam o uso do cimento Portland em terapia pulpar conservativa em ratos (WUCHERPFENNING; GREEN, 1999) e cães (HOLLAND et al., 2001a; MENEZES, 2003; MENEZES et al., 2004a, 2004b), os resultados encontrados têm sido consideravelmente satisfatórios. Moraes (2002), apresentou 2 casos clínicos de perfuração de assoalho da câmara pulpar de molares permanentes inferiores humanos tratados com cimento Portland. Em ambos os casos, o cimento Portland (Votoram – Rio Branco Sul/PR) foi associado a um radipacificador (sulfato de bário) na proporção de 3:1 e água destilada como veículo. Após 18 meses de preservação da aplicação clínica do cimento, as análises clínica e radiográfica demonstraram o desaparecimento da lesão de furca, ausência de sintomatologia, edema e fistula, além de imagens radiográficas compatíveis com reparo da região de furca.

Em nosso estudo, todos os dentes (100%) tratados com cimento Portland apresentaram sinais clínicos e radiográficos de sucesso durante os 3, 6 e 12 meses de avaliação. A alteração da coloração da coroa, a estenose do canal radicular e a presença de barreira dentinária foram consideradas, porém não foram classificadas como falha ou sucesso do tratamento.

A obliteração do canal radicular, ou estenose do canal radicular tem sido reportada como um achado freqüente nos estudos que envolvem a pulpotomia de dentes decíduos (STRANGE et al., 2001; EIDELMAN; HOLAN; FUKS, 2001; AGAMY et al., 2004; MAROTO et al., 2005). A obliteração e formação de tecido mineralizado pode ser resultado da deposição de dentina reacional em resposta ao procedimento operatório ou trauma, independentemente do material utilizado (WATERHOUSE; NUNN; WHITWORTH, 2000b). Em nosso estudo, apenas um dente do grupo formocresol apresentou estenose do canal radicular aos três meses de avaliação, o que se assemelha com os resultados de Farsi et al. (2005), porém difere dos trabalhos de Strange et al. (2001), Eidelman, Holan e Fuks (2001), Holan, Fuks e Keltz (2002) que encontraram altos índices de obliteração de canal radicular em dentes tratados com formocresol. Agamy et al. (2004) observaram apenas na análise microscópica que alguns espécimes do grupo formocresol mostraram formação de dentina secundária, porém de maneira incompleta. No que se refere ao cimento Portland, durante todo o período por nos estudado (3, 6 e 12 meses), todos os dentes deste grupo apresentaram estenose do canal radicular, que foi considerada desde o início do estreitamento do canal radicular até sua total obliteração. Este fato pode ser justificado uma vez que a deposição de dentina secundária e o estreitamento ou a obliteração do canal radicular são resultados de uma atividade odontoblástica, sugerindo que o dente ainda apresente certo grau de vitalidade pulpar. Por essa razão, a estenose do canal radicular em nosso trabalho não foi considerada como fracasso.

Dentro dos princípios biológicos, é ideal que, após a pulpotomia, a vitalidade do remanescente pulpar seja mantida em condições de saúde além da formação de uma ponte de dentina contínua e espessa (SAYÃO-MAIA; RIBEIRO; MARCHIORE, 2004). O cimento Portland é capaz de ocasionar respostas biológicas quando em contato com o tecido pulpar de animais (WUCHERPFENNING; GREEN, 1999; HOLLAND et al., 2001a; MENEZES, 2003; MENEZES et al., 2004a, 2004b). Sua habilidade de induzir a formação de barreira dentinária pode ser devido a sua biocompatibilidade, boa capacidade de selamento e ao seu mecanismo de ação bastante similar ao do hidróxido de cálcio (HOLLAND et al., 2001a; MENEZES et al., 2004b). Isto se explica pelo fato do cimento Portland conter óxido de cálcio que é convertido em hidróxido de cálcio quando misturado à água. O hidróxido de cálcio,

por sua vez, em contato com os fluidos tissulares de dissocia em íons cálcio e hidroxila. A reação do cálcio do hidróxido de cálcio com o dióxido de carbono dos tecidos produz cristais de calcita. Em íntimo contato com estes cristais, pode ser observada a formação de uma rede de fibronectina, a qual permite a adesão e diferenciação celular e seqüencialmente a formação de uma ponte de tecido duro (HOLLAND et al., 2001a). A fibronectina apresenta alta afinidade pelos cristais de calcita sendo responsável pela migração e adesão de células pulpares e periodontais que sintetizam e depositam colágeno Tipo I, formando a matriz orgânica extracelular. Além disso, a fibronectina induz a diferenciação de células pulpares em odontoblastos ou células do periodonto em cementoblastos, principais responsáveis pela deposição de minerais (HOLLAND et al., 2001a BERNABÉ; HOLLAND, 2004).

Quanto ao cimento Portland não há trabalhos publicados de sua utilização em pulpotomias de dentes decíduos humanos. No entanto, sua capacidade de formação de tecido mineralizado e preservação do tecido pulpar subjacente foi demonstrada em estudos como o de Holland et al. (2001b), Menezes et al. (2004b) que observaram após pulpotomia em dentes de cães tanto com MTA quanto com cimento Portland, efeitos muito semelhantes na polpa dentária, ou seja, esta se apresentava saudável embaixo de uma barreira de tecido mineralizado da mesma maneira para ambos os materiais. Em nosso estudo, a presença de barreira dentinária foi observada apenas em 2 dentes tratados com cimento Portland. Nenhum dente do grupo formocresol apresentou formação de barreira dentinária, uma vez que suas propriedades estão mais relacionadas com a fixação e ação bactericida do que com o poder de cicatrização.

A barreira dentinária, por si só, não pode ser indicativo de saúde pulpar (WATERHOUSE; NUNN; WHITWORTH, 2000b; CAICEDO et al., 2006), por essa razão não consideramos a sua ocorrência como sucesso ou falha do tratamento. Waterhouse, Nunn e Whitworth (2000b) observaram em radiografias pós-extrações e em secções histológicas a presença de barreira dentinária em dentes que apresentaram sinais clínicos de insucesso após pulpotomias com hidróxido de cálcio. Os autores identificaram dentina amorfa e reacionária na presença de pus, abscesso apical e reabsorção na área de furca. Achados semelhantes foram encontrados por Caicedo et al. (2006) que também verificaram a presença de ponte

de tecido mineralizado em dentes com polpa necrosada, Além disso, a detecção radiográfica da barreira dentinária pode ser dificultada por problemas de angulação dos raios X, pela pouca mineralização da barreira ou quando uma trabécula óssea é projetada diretamente sobre o local onde se esperava encontrar a ponte de tecido duro (SOUZA; HOLLAND; HIZATUGU, 1971). Acreditamos que uma análise histológica dos dentes tratados com cimento Portland neste estudo poderia confirmar o número exato de barreiras dentinárias bem como o estado de saúde do tecido pulpar remanescente.

Clinicamente, todos os dentes do grupo do cimento Portland apresentaram discretas alterações na coloração da coroa dentária. Esta ocorrência pode ser explicada pela presença do íon ferro na composição do cimento (MEHTA; MONTEIRO, 1994), entretanto não deve ser considerada uma falha mais sim uma desvantagem do material. Existe no mercado o cimento Portland branco estrutural e o não estrutural. O primeiro apresenta classes de resistência similares às dos outros cimentos e é utilizado em concretos brancos na construção civil. Já o cimento Portland não estrutural não tem indicação de classe e é usualmente empregado no rejuntamento de azulejos e fabricação de ladrilhos (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 1999). Menezes, (2003) demonstrou microscopicamente que o cimento Portland branco não estrutural (Irajazinho, Votorantim-cimentos) foi capaz de induzir a formação de ponte de tecido mineralizado e preservar a vitalidade pulpar de dentes de cães após pulpotomia. Resultados semelhantes foram descritos por Broon (2004) que após o selamento de perfurações radiculares de dentes de cães com o mesmo tipo de cimento Portland branco não estrutural observou além da neoformação de tecido mineralizado, a presença de condições biológicas que favoreceram o reparo no local da perfuração e nos tecidos periodontais e inter-radiculares. Devido à ausência de íons ferro e manganês no cimento Portland branco existe a possibilidade de que o escurecimento da coroa dentária não ocorra após o capeamento pulpar com esse material. Entretanto, estudos clínicos com a versão branca do cimento Portland devem ser conduzidos para comprovar tal suposição.

A necessidade de um selamento adequado das margens das restaurações de dentes pulpotomizados, evitando a infiltração de microorganismos

e, conseqüentemente, o comprometimento do tratamento é enfatizada na literatura (RALSTROM, 1999; WATERHOUSE; NUNN; WHITWORTH, 2000a; WATERHOUSE; NUNN; WHITWORTH, 2000b; ARAÚJO et al., 2004). Apesar de não ter sido o propósito do trabalho, verificamos que nenhum dos dentes com sinais clínicos ou radiográficos de insucesso apresentaram falhas nas restaurações. Por outro lado, os 2 dentes que apresentaram falhas na restauração não exibiram qualquer tipo de alteração clínica e/ou radiográfica na terapia pulpar realizada. Acreditamos que a pequena quantidade de restaurações substituídas tenha sido decorrência da minuciosa seleção dos casos e do cuidadoso emprego da técnica restauradora. Dentre os materiais restauradores mais utilizados após o procedimento de pulpotomia, estão o amálgama (ABDO et al., 1981; PUPPIN-RONTANI; POSSOBON; KASSAWARA, 1999; HOLLAND et al., 2001b; WATERHOUSE; NUNN; WHITWORTH, 2000a; IBRICEVIC; AL-JAME, 2000; RIVERA et al., 2003; MENEZES, 2003; AEINEHCHI et al., 2007), o cimento de ionômero de vidro (WATERHOUSE; NUNN; WHITWORTH, 2000a; ROCHA et al., 2000; AEINEHCHI et al., 2007; MORETTI et al., 2007b), as resinas compostas (PUPPIN-RONTANI; POSSOBON; KASSAWARA, 1999; FERNANDES et al., 2003; HUTH et al., 2005; CAICEDO et al., 2006) e as coroas de aço (FUKS et al., 1997a; EIDELMAN; HOLAN; FUKS, 2001; DEAN et al., 2002; AGAMY et al., 2004; FARSI et al., 2005; HUTH et al., 2005; MAROTO et al., 2005). A opção por um ou outro material restaurador parece estar relacionada com a cultura dos países e com as filosofias de trabalho de cada instituição. Em nosso estudo optamos, pela utilização do cimento de ionômero de vidro por acreditar que este material proporciona condições adequadas de selamento, além de atuar de forma preventiva através da liberação de flúor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pulpotomia em dentes decíduos pode levar a resultados positivos quando seguidos todos os princípios biológicos.

Apesar dos nossos resultados não demonstrarem diferenças estatisticamente significantes entre os dois grupos, diante de todos os efeitos adversos, locais e sistêmicos, provocados pelo formocresol, acreditamos que seu emprego na terapia pulpar de dentes decíduos deva ser repensado.

Pelo exposto, o cimento Portland parece ser uma alternativa mais barata para o MTA e, conseqüentemente, também um substituto para o formocresol.

Torna-se de fundamental importância que antes de assegurar a indicação definitiva do cimento Portland em pulpotomias de dentes decíduos ou em outros campos da Odontologia, novos estudos em humanos sejam conduzidos, principalmente as avaliações em longo prazo e os estudos microscópicos.



FOB USP

**Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru**



7

Conclusões

7 CONCLUSÕES

A análise dos resultados, de acordo com a metodologia proposta, permitiu constatar que ambos os materiais, formocresol de Buckley diluído a 1/5 e cimento Portland, se mostraram eficientes, proporcionando respostas satisfatórias do complexo dentino-pulpar, após serem empregados como agentes capeadores pulparem em pulpotomias de dentes decíduos humanos.

Os resultados permitiram a aceitação da hipótese nula, uma vez que ambos os materiais testados possibilitaram a obtenção de resultados semelhantes entre si.



FOB USP

**Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru**



Referências

Bibliográficas

REFERÊNCIAS

1. ABDO, R. C. C. **Efeitos do formocresol sobre o tecido pulpar e periapical em dentes decíduos de cão (estudo histológico)**. 1976. 60f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, 1976.
2. ABDO, R. C. C. et al. Efeitos do formocresol de Buckley diluído a 1/5 sobre os tecidos pulpar e periapical em dentes decíduos de cães (estudo histológico: parte II. **ARS Cvrandi Odontol**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 16-24, abr. 1981.
3. ABDULLAH, D. et al. An evaluation of accelerated Portland cement as a restorative material. **Biomaterials**, Guildford, v.23, n. 19, p. 4001-4010, Oct. 2002.
4. AEINEHCHI, M. et al. Randomized controlled trial of mineral trioxide aggregate and formocresol for pulpotomy in primary molar teeth. **Int Endod J**, Oxford, v. 40, n. 4, p. 261-67, Apr. 2007.
5. AGAMY, H. A. et al. Comparison of mineral trioxide aggregate and formocresol as pulp-capping agents in pulpotomized primary teeth. **Pediatr Dent**, Chicago, v. 26, n. 4, p. 302-309, Jul./Aug. 2004.
6. ALACAM, A. Pulpal tissue changes following pulpotomies with formocresol, glutaraldehyde-calcium hydroxide, glutaraldehyde-zinc oxide eugenol paste in primary teeth. **J Pedod**, Boston, v. 13, n. 2, p. 123-132, Winter. 1989.
7. ARAÚJO, F. B. et al. Abordagem contemporânea da terapia pulpar em dentes decíduos. In: ESTRELA, C. **Ciência endodôntica**. São Paulo: Artes Médicas, 2004. cap. 19, p. 941-990.
8. ARAÚJO, O. M. B. et al. Efeitos do ácido sulfossalicílico-cresol e do formocresol sobre os tecidos pulpar e periapical em dentes decíduos de cão. **Odontol Mod**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 4, p. 6-16, maio 1987.
9. ARAÚJO, F. B.; NOR, J. E.; THOMAZI, T. H. Formocresol diluído: uma alternativa para a terapia pulpar em dentes decíduos. **Rev Gauch Odontol**, Porto Alegre, v. 36, n. 3, p. 181-187, maio/jun. 1988.
10. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. **Guia básico de utilização do cimento Portland**. 5. ed. São Paulo: ABCP, 1999. 28p (BT-106)

11. AVRAM, D. C.; PULVER, F. Pulpotomy medicaments for vital primary teeth: survey to determine use and attitudes in pediatric dental practice and in dental schools through out the world. **ASDC J Dent Child, Chicago**, v. 56, n. 6, p. 426-434, Nov./Dec. 1989.
12. BATES, C. F.; CARNES, D. L.; DEL RIO, C. E. Longitudinal sealing ability of mineral trioxide aggregate as a root-end filling material. **J Endod**, Baltimore, v. 22, n. 11. p. 575-578, Nov. 1996.
13. BENGTON, A. L.; GUEDES-PINTO, A. C.; BENGTON, L. G. Uso do formocresol diluído 1/5 em dentes decíduos com vitalidade. **Rev Ass Cirurg Dent**, São Paulo, v. 40, n. 6, p. 424-426, nov./dez. 1986.
14. BERNABÉ, P. F. E.; HOLLAND, R. Cirurgia parendodôntica: como praticá-la com embasamento científico. . In: ESTRELA, C. **Ciência endodôntica**. São Paulo: Artes Médicas, 2004. cap. 16, p. 657-797.
15. BORTOLUZZI, E. A. **Avaliação da reação do tecido subcutâneo de ratos á implantação dos cimentos MTA e cimento Portland brancos acrescidos de radiopacificadores**. 2005. 177f. 2005. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade de odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2005.
16. BORTOLUZZI, E. A. et al. Sealing ability of MTA and radiopaque Portland cement with or without calcium chloride for root-end filling. **J Endod**, Baltimore, v. 32, n. 8, p. 897-900, Sep. 2006.
17. BRAZ, M. G. et al. Evaluation of genetic damage in human peripheral lymphocytes exposed to mineral trioxide aggregate and Portland cements. **J Oral Rehabil**, Oxford, n. 33, v. 3, p. 234-239, Mar. 2006.
18. BROON, N J. **Tratamento de perfurações radiculares em dentes de cães com agregado trióxido mineral (MTA) e cimento Portland com e sem cloreto de cálcio**. 2004. 202f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2004.
19. BUCKLEY, J. P. The chemistry of pulp decomposition with a rational treatment for this condition and its sequelae. *Am Dent J*, v. 3, p. 764-771. 1904 apud PATCHETT, C. L.; SRINIVASAN, V.; WATERHOUSE, P. J. Is there life after Buckley's formocresol? Part II – development of a protocol for the management of extensive caries the primary molar. **Int J Paediatr Dent**, Oxford, v. 16, n. 3, p. 199-206, May. 2006.
20. BURNETT, S.; WALKER, J. Comparison of ferric sulfate, formocresol, and a combination of ferric sulfate/formocresol in primary tooth vital pulpotomies: a retrospective radiographic survey. **ASDC J Dent Child**, Chicago, v. 69, n. 1/2, p. 44-48, Jan./Apr. 2002.

21. CAICEDO, R. et al. Clinical, radiographic and histological analysis of the effects of mineral trioxide aggregate used in direct pulp capping and pulpotomies of primary teeth. **Aust Dent J**, Sydney, v. 51, n. 4, p. 297-305, Dec. 2006.
22. CAMILLERI, J. et al. The chemical constitution and biocompatibility of accelerated Portland cement for endodontic use. **Int Endod J**, Oxford, v. 38, n. 11, p. 834-842, Nov. 2005.
23. CASAS, M. J. et al. Do we still need formocresol in pediatric dentistry? **J Can Dent Assoc**, Toronto, v. 71, n. 10, p. 749-751, Nov. 2005.
24. CASTRO, A. Current concepts in vital pulpotomies in primary teeth. **J Mich Dent Assoc**, Lansing MI, v. 87, n. 1, p. 26-28, Jan. 2005.
25. COOMARASWAMY, K. S.; LUMLEY, P. J.; HOFMANN, M. P. Effect of bismuth oxide radioopacifier content on the material properties of an endodontic Portland cement-based (MTA-like) system. **J Endod**, Baltimore, v. 33, n. 3, p.295-298, March. 2007.
26. CUISIA, Z. E. et al. A study of mineral trioxide aggregate pulpotomies in primary molars. **Pediatr Dent**, Chicago, v. 23, n. 2, p.168, Mar.-Apr. 2001 (Abstract).
27. DEAL B. F. et al. Chemical and physical properties of MTA, Portland cement and a new experiment material, fast-set MTA. **J Endod**, Baltimore, v. 28, n. 3, p.252, Mar. 2002 (Abstract).
28. DEAN, J. A. et al. Comparison of electrosurgical and formocresol pulpotomy procedures in children. **Int J Paediatr Dent**, Oxford, v. 12, n. 3, p. 177-182, May. 2002.
29. DE DEUS, G. et al. Cytotoxicity of MTA and Portland cement on human ECV 304 endothelial cells. **Int Endod J**, Oxford, v. 38, n. 9, p. 604-609, Sep. 2005.
30. DE DEUS, G. et al. MTA versus Portland cement as repair material for furcal perforations: a laboratory study using polymicrobial leakage model. **Int Endod J**, Oxford, v. 39, n. 4, p. 293-298, Apr. 2006.
31. DUARTE, M. A. H. et al. Avaliação da contaminação do MTA Ângelus e do cimento Portland. **J Bras Clin Odontol Int**, Curitiba, v. 6, n. 33, p. 155-157, mar./abr. 2002.
32. DUARTE, M. A. H. et al. Arsenic release provided by MTA and Portland cement. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, St Louis, v. 99, n. 5, p. 648-650, May. 2005.

33. EIDELMAN, E.; HOLAN, G.; FUKS, A. B. Mineral trioxide aggregate vs. formocresol in pulpotomized primary molars: a preliminary report. **Pediatr Dent**, Chicago, v. 23, n. 1, p. 15-18, Jan./Fev. 2001.
34. ESTRELA, C. et al. Correlação entre o diagnóstico clínico da polpa dental inflamada e o reparo após pulpotomia. **ROBRAC**, Goiânia, v. 6. n.19, p.4-8, set. 1996.
35. ESTRELA, C. et al. Antimicrobial and chemical study of MTA, Portland cement, calcium hydroxide paste, Sealapex and Dycal. **Braz Dent J**, Ribeirão Preto, v. 11, n.1, p. 3-9, Jan. 2000.
36. FARACO JUNIOR, I. M.; HOLLAND, R. Response of the pulp of dogs capping with mineral trioxide aggregate or a calcium hydroxide cement. **Dent Traumatol**, Copenhagen, v. 17, n. 4, p.163-166, Aug. 2001.
37. FAROOQ, N. S. et al. Success rates of formocresol pulpotomy and indirect pulp therapy in the treatment of deep dentinal caries in primary teeth. **Pediatr Dent**, Chicago, v.22, n. 4, p. 278-286, Jul./Aug. 2000.
38. FARSI, N. et al. Success of mineral trioxide aggregate in pulpotomized primary molars. **J Clin Pediatr Dent**, Birmingham, v. 29, n. 4, p. 307-312, Summer. 2005.
39. FERNANDES, D. S. C. et al. Pulpotomias com formocresol em dentes decíduos: avaliação clínica e radiográfica. **Rev Gauch Odontol**, Porto Alegre, v. 51, n. 3, p. 154-161, jul./set. 2003.
40. FUKS, A. B. et al. Ferric sulfate versus dilute formocresol in pulpotomized primary molars: long-term follow-up. **Pediatr Dent**, Chicago, v. 19, n. 5, p. 327-30, July/Aug. 1997a.
41. FUKS, A. B. et al. Pulp response to ferric sulfate, diluted formocresol and IRM in pulpotomized primary baboon teeth. **ASDC J Dent Child**, Chicago, v. 64, n. 4, p. 254-259, July/Aug. 1997b.
42. FUKS, A. B. Pulp therapy for the primary and young permanent dentitions. **Dent Clin North Am**, Philadelphia, v. 44, n. 3, p.571-596, July. 2000.
43. FUNTEAS, U. R.; WALLACE, J. A.; FOCHTMAN, E. W. A comparative analysis of mineral trioxide aggregate and Portland cement. **J Endod**, Baltimore, v. 28, n. 3, p. 259, Mar. 2002 (Abstract).
44. GIRO, E. M. A.; BAUSELLS, H. I. I.; PERCINOTO, C. Estudo histopatológico em molares decíduos de cães, com polpas vitais, submetidos à pulpotomia e proteção com hidróxido de cálcio, formocresol e glutaraldeído. **Rev Odontol UNESP**, São Paulo, v. 20, n.1, p. 51-62, 1991.

45. GUELMANN, M. et al. The success of emergency pulpotomies in primary molars. **Pediatr Dent**, Chicago, v. 24, n. 3, p. 217-220, May./Jun. 2002.
46. HOLAN, G.; FUKS, A. B.; KELTZ, N. Success rate of formocresol pulpotomy in primary molars restored with stainless steel crow vs amalgam. **Pediatr Dent**, Chicago, v. 24, n. 3, p. 212-216, May./Jun. 2002.
47. HOLLAND, R. et al. Reaction of rat connective tissue to implanted dentin tube filled with mineral trioxide aggregate, Portland cement or calcium hydroxide. **Braz Dent J**, Ribeirão Preto, v. 12, n. 1, p. 3-8, Jan. 2001a.
48. HOLLAND, R. et al. Healing process of dog dental pulp after pulpotomy and pulp covering with mineral trioxide aggregate or Portland cement. **Braz Dent J**, Ribeirão Preto, v. 12, n. 2, p. 109-113, Aug. 2001b.
49. HUNTER, M. L.; HUNTER, B. Vital pulpotomy in the primary dentition: attitudes and practices of specialists in paediatric dentistry practicing in the United Kingdom. **Int J Paediatr Dent**, Oxford, v. 13, n.4, p. 246-250, Jul. 2003.
50. HUNTER, M. L. Premature exfoliation of primary molars related to the use of formocresol in a multivisit pulpotomy technique: a case report. **Int J Paediatr Dent**, Oxford, v. 13, n. 5, p. 362-364, Sep. 2003.
51. HUTH, K. C. et al. Effectiveness of 4 pulpotomy techniques – randomized controlled trial. **J Dent Res**, Washington, v. 84, n. 12, p. 1144-1148, Dec. 2005.
52. IBRICEVIC, H.; AL-JAME, Q. Ferric sulfate as pulpotomy agent in primary teeth: twenty month clinical follow-up. **J Clin Pediatr Dent**, Birmingham, v. 24, n. 4, p. 269-272, Summer. 2000.
53. ISLAM, I.; CHNG, H. K.; YAP, A. U. J. Comparison of the physical and mechanical properties of MTA and Portland cement. **J Endod**, Baltimore, v. 32, n. 3, p. 193-197, Mar. 2006a.
54. ISLAM, I.; CHNG, H. K.; YAP, A. U. J. X-ray diffraction analysis of mineral trioxide aggregate and Portland cement. **Int Endod J**, Oxford, v. 39, n.3, p.220-225, Mar. 2006b.
55. JABBARIFAR, S. E.; KHADEMI, A. A.; GHASEMI, D. Success rate of formocresol pulpotomy versus mineral trioxide aggregate in human primary molar tooth. **J Res Med Sci**, v. 6, p. 55-58, 2004.
56. KETLEY, C. E.; GOODMAN, J. R. Formocresol toxicity: is there a suitable alternative for pulpotomy of primary molars? **Int J Paediatr Dent**, Oxford, v. 1, n. 2, p. 67-72, Aug. 1991.

57. KETTERING, J. D.; TORABINEJAD, M. Investigation of mutagenicity of mineral trioxide aggregate and other commonly used root-end filling materials. **J Endod**, Baltimore, v. 21, n. 11, p. 537-542, Nov. 1995.
58. KING, S. R. A; McWHORTER, A. G.; SUE SEALE, N. Concentration of formocresol used by pediatric dentistry in primary tooth pulpotomy. **Pediatr Dent**, Chicago, v. 24, n. 2, p. 157-159, Mar./Apr. 2002.
59. KOH, M. et al. Mineral trioxide aggregate stimulates a biological response in human osteoblasts. **J Biomed Mater Res**, Hoboken, v. 37, n. 3, p. 432-439, Dec. 1997.
60. KRAMER, P. F.; FARACO JÚNIOR, I. M.; FELDENS, C. A. Estado atual da terapia pulpar nas universidades brasileiras: pulpotomia e pulpectomia em dentes decíduos. **J Bras Odontopediatr Odontol Bebê**, Curitiba, v. 3, n. 13, p. 222-230, ago. 2000.
61. LEE, S. J.; MONSEF, M.; TORABINEJAD, M. Sealing ability fo a mineral trioxide aggregate fro repair of lateral root perforations. **J Endod**, Baltimore, v. 19, n. 11, p. 541-544, Nov. 1993.
62. MAROTO, M. et al. Dentin bridge formation after mineral trioxide aggregate (MTA) pulpotomias in primary teeth. **Am J Dent**, San Antonio, v. 18, n. 3, p. 151-154, June. 2005.
63. MASSARA, M. L. A. et al. A utilização do hidróxido de cálcio em pulpotomias de dentes decíduos. **Rev Gauch Odontol**, Porto Alegre, v. 44, n. 5, p. 300-304, set./out. 1996.
64. MENEZES, R. S. **Avaliação microscópica da resposta do complexo dentino-pulpar de dentes de cães ao agregado trióxido mineral, cimento Portland e cimento Portland branco após pulpotomia.** 2003. 92f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2003.
65. MENEZES, R. S. et al. Microscopic analysis of dog dental pulp after pulpotomy and pulp protection with mineral trioxide aggregate and white Portland cement. **J Appl Oral Sci**, Bauru, v. 12, n. 2, p. 104-107, Apr./Jun. 2004a.
66. MENEZES, R. S. et al. Histologic evaluation of pulpotomias in dog using two types of mineral trioxide aggregate and regular and white Portland cements as wound dressings. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, St Louis, v. 98, n. 3, p. 376-379, Sep. 2004b.
67. MENEZES, J. V. N. B. **Análise in vitro da toxicidade de substâncias utilizadas em pulpotomias de dentes decíduos: estudos em linhagem de fibroblastos Balb-c 3T3.** 2004. 122f. Tese (Doutorado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2004

68. MIN, K. S. et al. Human cells response to Portland cement in vitro. **J Endod**, Baltimore, v. 33, n. 2, p.163-166, Feb. 2007.
69. MORAES, S. H. Aplicação clínica do cimento Portland no tratamento de perfurações de furca. **J Bras Clin Odontol Int**, Curitiba, v. 6, n. 33, p. 223-226, maio/jun. 2002.
70. MORAIS, C. A. H. et al. Evaluation of tissue response to MTA and Portland cement with iodoform. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, St Louis, v. 102, n. 3, p. 417-421, Sep. 2006.
71. MORAWA, A. P. S. et al. Clinical evaluation of pulpotomias using dilute formocresol. **ASDC J Dent Child**, Chicago, v. 42, n. 5, p. 360-363, Sep./Oct. 1975.
72. MORETTI, A. B. S. et al. Mineral trioxide aggregate pulpotomy of a primary second molar in a patient with agenesis of the permanent successor. **Int Endod J**, , Oxford, v, 40, p. 738-45, 2007a
73. MORETTI, A. B. S. et al. The effectiveness of MTA, calcium hydroxide and formocresol for pulpotomies in primary teeth. **Int Endod J**. 2007a (*in press*)
74. MULDER, G. R.; VAN AMERONGEN, W. E.; VINGERLING, P. A. Consequences of endodontic treatment of primary teeth. Part II: A clinical investigation into the influence of formocresol pulpotomy on the permanent successor. **ASDC J Dent Child**, Chicago, v. 54, n. 1, p. 35-39, Jan./Fev. 1987.
75. MYERS, D. R. et al. Distribution of ¹⁴C-formaldehyde after pulpotomy with formocresol. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v. 96, n. 5, p. 805-813, May. 1978.
76. PASHLEY, E. L. et al. Systemic distribution of ¹⁴C-formaldehyde from formocresol-treated pulpotomy sites. **ASDC J Dent Child**, Chicago, v. 59, n. 3, p. 603-608, March. 1980.
77. PASTOR, I. M. O. et al. Avaliação clínica e radiográfica da terapia pulpar em molares decíduos. **Rev Fac Odontol Univ Fed Bahia**, Salvador, v. 6, p. 86-101, jan./dez. 1986.
78. PENG, L. et al. Evaluation of the formocresol versus mineral trioxide aggregate primary molar pulpotomy: a meta-analysis. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, St Louis, v. 102, n. 6, p. 40-44, Dec. 2006.
79. PEREIRA, E. M. et al. Capacidade de vedamento de diversos materiais em perfurações radiculares. **Rev Bras Odontol**, Rio de Janeiro, v. 60, n. 5, p. 349-352, set./out. 2003.
80. PEREIRA, J. C. Tratamentos conservadores da vitalidade pulpar: princípios biológicos e clínicos. **Biodonto**, v. 2, n. 3, 1-105, maio/jun. 2004.

81. PETRUCCI, E. G. R. **Concreto de cimento Portland**. 10 ed. Porto Alegre: Globo, 1983. 307p.
82. PITT FORD, T. R. et al. Use of mineral trioxide aggregate for repair of furcal perforations. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, St Louis, v. 79, n. 6, p. 756-763, Jun. 1995.
83. PRUHS, R. J.; OLEN, G.; SHARMA, P. S. Relationship between formocresol pulpotomias on primary teeth and enamel defects on their permanent successors. **J Am Dent Assoc**, Roma, v. 94, n. 4, p.698-700, Apr. 1977.
84. PUPPIN-RONTANI, M. M.; POSSOBON, R. F.; KASSAWARA, A. B. C. Estudo retrospectivo de pulpotomias realizadas com formocresol em dentes decíduos. **J Bras Odontopediatr Odontol Bebê**, Curitiba, v. 2, n. 7, p. 206-210, 1999.
85. QUEIROZ, A. M. **Adesivo dentinária autocondicionante e agregado trióxido mineral (MTA): avaliação histopatológica após aplicação direta sobre o tecido pulpar, em dentes de cães**. 2002. 265 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2002.
86. QUEIROZ, D. M. C. et al. Avaliação clínica e radiográfica das pulpotomias em dentes decíduos realizadas na clínica de odontopediatria da UFPB. **Pesq Bras Odontoped Clin Integr**, João Pessoa, v. 2, n.2/3, p.127-131, maio/dez. 2002.
87. RALSTROM, C. S. The vital pulpotomy in primary molars. **J Mich Dent Assoc**, Lansing MI, v. 81, n. 2, p. 40-44, Feb. 1999.
88. RANLY, D. M. Assessment of the systemic distribution and toxicity of formaldehyde following pulpotomy treatment: part one. **ASDC J Dent Child**, Chicago, v. 52. n. 6, p. 431-434, Nov./Dec. 1985.
89. RANLY, D. M. Pulpotomy therapy in primary teeth: new modalities for old rationales. **Pediatr Dent**, Chicago, v. 16, n. 6, p.403-409, Nov./Dec. 1994.
90. RIBEIRO, D. A. et al. Biocompatibility in vitro tests of mineral trioxide aggregate and regular and white Portland cement. **J Endod**, Baltimore, v. 31, n. 8, p. 605-607, Aug. 2005.
91. RIVERA, N. et al. Pulpal therapy for primary teeth: formocresol vs electrosurgey – a clinical study. **ASDC J Dent Child**, Chicago, v. 70, n.1, p.71-73, Jan./Apr. 2003.
92. ROCHA, M. J. C. et al. O uso do hidróxido de cálcio e do agregado trióxido mineral (MTA) em pulpotomias de dentes decíduos. **U F E S Rev Odontol**, v. 2, p. 38-44, 2000.

93. SAFAVI, K. E.; NICHOLS, F.C. Secretion of PGE2 from monocytes exposed to MTA or Portland cement. **J Endod**, Baltimore, v. 26, n. 9, p. 540, Sep. 2000 (Abstract).
94. SAIDON, J. et al. Cell and tissue reactions to mineral trioxide aggregate and Portland cement. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, St Louis, v. 95, n. 4, p. 483-489, Apr. 2003.
95. SALAKO, N. et al. Comparison of bioactive glass, mineral trioxide aggregate, ferric sulfate and formocresol as pulpotomy agents in rat molars. **Dent Traumatol**, Copenhagen, v. 19, n. 6, p. 314-320, Dec. 2003.
96. SALLES, C. L. F. **Avaliação do potencial carcinogênico do formocresol diluído a 1/5 e do glutaraldeído a 2% no modelo experimental dmba-induzido**. 1993. 108f. Tese (Doutorado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 1993.
97. SAYÃO-MAIA, S. C. A.; RIBEIRO, P. G.; MARCHIORI, E. C. Contribuição ao estudo do uso do MTA, cimento Portland e hidróxido de cálcio na endodontia conservadora. Ed. Santos. Canal científico, 2004.
98. SCAVUZZI, A. I. F. et al. Uso do formocresol em dentes decíduos. **Rev Cons Reg Odontol Pernambuco**, Recife, v. 1, n. 2, p. 94-97, out. 1998.
99. SHABAHANG, S. et al. A comparative study of root-end induction using osteogenic protein-1, calcium hydroxide, and mineral trioxide aggregate in dog. **J Endod**, Baltimore, v. 25, n. 1, p. 1-5, Jan. 1999.
100. SHUMAYRIKH, N. M.; ADENUBI, J. O. Clinical evaluation of glutaraldehyde with calcium hydroxide and glutaraldehyde with zinc oxide eugenol in pulpotomy of primary molars. **Endod Dent Traumatol**, Copenhagen, v. 15, n. 6, p. 259-264, Dec. 1999.
101. SIPERT, C. R. et al. In vitro antimicrobial activity of Fill Canal, Sealapex, mineral trioxide aggregate, Portland cement and EndoRez. **Int Endod J**, Oxford, v. 38, n. 8, p. 539-543, Aug. 2005.
102. SMITH, N. L.; SEALE, N. S.; NUNN, M. E. Ferric sulfate pulpotomy in primary molars: a retrospective study. **Pediatr Dent**, Chicago, v. 22, n. 3, p. 192-199, May/Jun. 2000.
103. SONG, J. S. et al. Chemical analysis of power and set forms of Portland gray ProRoot MTA, white ProRoot MTA, and gray MTA-Angelus. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, St Louis, v. 102, n. 6, p. 809-815, Dec. 2006.
104. SOUZA, V.; HOLLAND, R.; HIZATUGU, R. Evaluation of x-ray examination in the diagnosis of pulp response to conservative treatment. **N Y J Dent**, New York, v. 41, n. 6, p. 206-208, June/July. 1971.

105. SOVIERO, V. M.; SOUZA, I. P. R.; GAMA, F. V. A. Proteínas dentinogênicas: uma nova tendência para realização de pulpotomia. **Rev Bras Odontol**, Rio de Janeiro, v. 55, n. 6, p. 314-317, nov./dez. 1991.
106. SRINIVASAN, V.; PATCHETT, C. L.; WATERHOUSE, P. J. Is there life after Buckley's formocresol? Part I – a narrative review of alternative interventions and materials. **Int J Paediatr Dent**, Oxford, v. 16, n. 2, p. 117-127, Mar. 2006.
107. STRANGE, D. M. et al. Outcome of formocresol/ZOE sub-base pulpotomias utilizing alternative radiographic success criteria. **Pediatr Dent**, Chicago, V. 23, n. 4, p.331-336, July/Aug. 2001.
108. SWEET JÚNIOR, C. A. Procedure for treatment of exposed and pulpless deciduous teeth. *J Am Dent Assoc*, Chicago, v. 17, p. 1150-1153, 1930 apud PATCHETT, C. L.; SRINIVASAN, V.; WATERHOUSE, P. J. Is there life after Buckley's formocresol? Part II – development of a protocol for the management of extensive caries the primary molar. **Int J Paediatr Dent**, Oxford, v. 16, n. 3, p. 199-206, May. 2006.
109. TORABINEJAD, M.; WATSON, T. F.; PITT FORD, T. R. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate when used as a root end filling material. **J Endod**, Baltimore, v. 19, n. 12, p. 591-595, Dec. 1993.
110. TORABINEJAD, M. et al. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. **J Endod**, Baltimore, v. 21, n. 7, p. 349-353, July. 1995a.
111. TORABINEJAD, M. et al. Antibacterial effects of some root end filling material. **J Endod**, Baltimore, v. 21, n. 8, p. 403-406, Aug. 1995b.
112. TORABINEJAD, M. et al. Cytotoxicity of four root end filling materials. **J Endod**, Baltimore, v. 21, n. 10, p. 489-492, Oct. 1995c.
113. TORABINEJAD, M. et al. Histologic assessment of mineral trioxide aggregate as a root-end filling in monkeys. **J Endod**, Baltimore, v. 23, n. 4, p. 225-228, Apr. 1997.
114. TORABINEJAD, M.; CHIVIAN, N. Clinical applications of mineral trioxide aggregate. **J Endod**, Baltimore, v. 25, n. 3, p. 197-205, Mar. 1999.
115. TRINDADE, A. C.; OLIVEIRA, E. P. M.; FIGUEIREDO, J. A. P. Análise comparativa da resposta tecidual ao agregado trióxido mineral (MTA) e ao cimento Portland, isolado e acrescido de substância radiopacizante. **J Bras Endodontia**, Curitiba, v. 4, n. 15, p. 309-314, out./dez. 2003.
116. VONO, A. Z. et al. Avaliação de pulpotomias com formocresol diluído (1:5). **Rev Gauch Odontol**, Porto Alegre, v. 39, n. 2, p.147-150, mar./abr. 1991.

117. WATERHOUSE, P. J.; NUNN, J. H.; WHITWORTH, J. M. An investigation of the relative efficacy of Buckley's formocresol and calcium hydroxide in primary molar vital pulp therapy. **Br Dent J**, London, v. 188, n. 1, p. 32-36, Jan. 2000a.
118. WATERHOUSE, P. J.; NUNN, J. H.; WHITWORTH, J. M. Primary molars pulp therapy: histological evaluation of failure. **Int J Paediatr Dent**, Oxford, v. 10, n. 4, p. 313-321, Dec. 2000b.
119. WEIDMANN, G.; LEWIS, P.; REID, N. **Structural materials**. Butterworth-Heinemann Ltda., Oxford 1994.
120. WUCHERPFENNIG, A. L.; GREEN, D. B. Mineral trioxide vs. Portland cement: two biocompatible filling materials. **J Endod**, Baltimore, v. 25, n. 4, p. 308, Apr. 1999 (Abstract).
121. ZARZAR, P. A. et al. Formocresol mutagenicity following primary tooth pulp therapy: an in vivo study. **J Dent**, Guildford, v. 31, n. 7, p. 479-485, Sep. 2003.



FOB USP

**Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru**



Anexos

ANEXO A



Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru

Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 – Bauru-SP – CEP 17012-901 – C.P. 73
PABX (0XX14)3235-8000 – FAX (0XX14)3223-4679

Comitê de Ética em Pesquisa (3235-8356)

Processo nº 34/2005

Bauru, 05 de julho de 2005.

Senhor Professor,

Informamos que após o envio da documentação solicitada referente ao projeto de pesquisa encaminhado a este Comitê de Ética em Pesquisa “**Estudo clínico e radiográfico do formocresol de Buckeley diluído a 1/5 e do cimento de Portland utilizados para pulpotomia em dentes decíduos humanos**” de autoria de Vivian de Agostino Biella, sob sua orientação foi novamente analisado e considerado **APROVADO** em reunião deste Comitê realizada no dia 01 de julho de 2005.

Considerando o projeto envolver novo procedimento e pertencer ao Grupo I, conforme classificação da CONEP/Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, o mesmo será encaminhado para parecer ético daquela Comissão.

Assim, solicitamos a V.S^a o retorno do parecer para posterior início de sua pesquisa.

Sendo o que nos apresenta para o momento, despedimo-nos,

Atenciosamente,

Prof. Dr. José Henrique Rubo
Coordenador

Ilm^o Sr. **Prof. Dr. Ruy César Camargo Abdo**
DD. Docente do Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva



Universidade de São Paulo Faculdade de Odontologia de Bauru

Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 – Bauru-SP – Brasil – CEP 17012-901 – C.P. 73
PABX (0XX14)3235-8000 – FAX (0XX14)3223-4679

Comitê de Ética em Pesquisa (3235-8356)

Processo nº 34/2005

Bauru, 28 de agosto de 2006.

Senhor Professor,

Informamos Vossa Senhoria que após análise por um Relator deste Comitê de Ética em Pesquisa, este Colegiado se manifestou favorável à alteração da pesquisadora na realização da pesquisa "**Estudo clínico e radiográfico do formocresol de Buckeley diluído a 1/5 e do cimento de Portland utilizados para pulpotomia em dentes decíduos humanos**" passando a ser conduzida por Ana Paula Camolese Fornetti, sob sua orientação.

Solicitamos que ao término do trabalho, seja enviado um relatório final para análise dos resultados obtidos e posterior publicação em revistas científicas.

Atenciosamente,

Prof. Dr. José Henrique Rubo
Coordenador

Prof. Dr. Ruy César Camargo Abdo

Docente do Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva

ANEXO B



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU
Al.Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 – Bauru-SP – CEP 17012-901 C.P. 73
PABX (0XX14) 3235-8000- FAX 3223-4679

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Vimos por meio desta, dar informações e convidá-lo (a) a participar da pesquisa “Estudo clínico e radiográfico do Formocresol de Buckley diluído a 1/5 e do Cimento de Portland utilizados para pulpotomia em dentes decíduos humanos”. A pulpotomia é um método conservador utilizado para o tratamento de problemas da polpa de dentes de leite. Este tratamento, quando não realizado, pode trazer alguns problemas, como perda precoce do dente, mau posicionamento, além de dificuldade de mastigação e perda de estética. Em decorrência da alta incidência de cárie dentária e da grande possibilidade de contaminação da polpa dos dentes afetados, a pulpotomia, quando corretamente indicada, contribui para a manutenção do dente de leite na cavidade bucal até o aparecimento do dente permanente, mantendo assim suas funções. Após exame clínico e radiográfico inicial dos dentes indicados para execução do tratamento (podendo ser os primeiros e/ou segundos molares decíduos inferiores, lado direito e/ou esquerdo, de acordo com as necessidades individuais de cada criança), será executado procedimento da pulpotomia, utilizando o medicamento formocresol ou cimento de Portland e em seguida o dente em questão será devidamente restaurado. Em seqüência, a criança será acompanhada durante um ano, com controles clínicos e radiográficos nos períodos de três, seis e doze meses após o tratamento. A criança será submetida a 5 tomadas radiográficas se o tratamento for realizado somente em dentes de um dos lados inferiores da face, ou 10 tomadas radiográficas, caso o tratamento seja realizado em dentes nos lados direito e esquerdo inferiores da face.

A seleção do material que será utilizado para realização das pulpotomias ocorrerá de forma aleatória em cada criança. O formocresol será utilizado por ser um medicamento bastante consagrado e de efeito comprovado na literatura científica e o cimento de Portland, que já apresenta bons resultados em pesquisas de laboratório, necessita de mais comprovações para que possa trazer os benefícios esperados no tratamento conservador da polpa dos dentes de leite.

Durante o período de realização da pesquisa, caso o tratamento não apresente bons resultados, a criança poderá sentir dor ou então poderá apresentar fístula ou abscesso. Caso isso ocorra o responsável deverá entrar em contato com a clínica de odontopediatria da Universidade de São Paulo pelo telefone 3235-8225, ou então, entrar em contato com a

pesquisadora, Ana Paula Camolese Fornetti, através do telefone (14) 3234-7109. Nestes casos, a criança será submetida ao procedimento de pulpectomia (tratamento endodôntico radical) e se este não apresentar resultado satisfatório, será realizada a remoção do dente em questão e, se necessário, colocação de aparelho para manter o espaço até que o dente permanente esteja pronto para nascer.

Caso o responsável pelo voluntário queira apresentar reclamações em relação a sua participação na pesquisa, poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, da FOB-USP, pelo endereço Al Octávio Pinheiro Brisolla, nº 9-75 (Sala no prédio da biblioteca, FOB/USP) ou pelo telefone (14) 3235-8356. Além disso, a qualquer momento o responsável pelo voluntário poderá negar-se a continuar participando desta pesquisa, sem quaisquer penalidades.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o (a) Sr. (a) _____, portador (a) da cédula de identidade _____, responsável pelo (a) menor _____, após leitura minuciosa da **CARTA DE INFORMAÇÃO AO RESPONSÁVEL PELO VOLUNTÁRIO**, devidamente explicada pelos profissionais em seus mínimos detalhes, ciente dos serviços e procedimentos aos quais o (a) menor será submetido (a), não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu **CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO** concordando em participar da pesquisa proposta.

Fica claro que o sujeito da pesquisa ou seu representante legal, pode a qualquer momento retirar seu **CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO** e deixar de participar desta pesquisa e ciente de que todas as informações prestadas tornar-se-ão confidenciais e guardadas por força de sigilo profissional (Art. 9º do Código de Ética Odontológica).

Por estar entendido e de acordo assinam o presente termo.

Bauru, ____ de _____ de 20__.

Assinatura da mãe ou responsável

Pesquisadora
Ana Paula Camolese Fornetti

Orientador
Prof. Dr. Ruy César Camargo Abdo

ANEXO C

Estudo clínico e radiográfico do formocresol de Buckley diluído a 1/5 e do Cimento Portland utilizados para pulpotomia em dentes decíduos humanos.

Avaliação Clínica e Radiográfica

Nome do paciente:

Data do procedimento: / /

Dente:

Material:

1^a Avaliação - 3 meses

Clínico	Sim ou não	Radiográfico	Sim ou não
Sintomatologia		Reabsorção interna	
Mobilidade		Estenose radicular	
Sensibilidade à percussão		Áreas inter-radiculares radiolúcidas	
Presença de fístula		Calcificações pulpare	
Odor fétido		Formação de Barreira Dentinária	
Alteração de cor		Lesão Periapical	

2^a Avaliação - 6 meses

Clínico	Sim ou não	Radiográfico	Sim ou não
Sintomatologia		Reabsorção interna	
Mobilidade		Estenose radicular	
Sensibilidade à percussão		Áreas inter-radiculares radiolúcidas	
Presença de fístula		Calcificações pulpare	
Odor fétido		Formação de Barreira Dentinária	
Alteração de cor		Lesão Periapical	

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](#)