UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Faculdade de Odontologia de Bauru

Ana Paula Fernandes

**Estudo clínico randomizado do Laser de Baixa Intensidade
em pulpotomias de dentes decíduos humanos**

Ana Paula Fernandes

**Estudo clínico randomizado do Laser de Baixa Intensidade
em pulpotomias de dentes decíduos humanos**

Dissertação apresentada a Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências no Programa de Ciências Odontológicas Aplicadas, na área de concentração de Odontopediatria.

Orientadora: Profa. Dra. Thais Marchini de Oliveira

Versão Corrigida

BAURU
2012

F391e Fernandes, Ana Paula
Estudo clínico randomizado do laser de baixa
intensidade em pulpotomias de dentes decíduos
humanos / Ana Paula Fernandes. – Bauru, 2012.
103 p. : il. ; 31cm.

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

Orientadora: Profa. Dra. Thais Marchini de
Oliveira

Nota: A versão original desta dissertação encontra-se disponível no Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de Bauru – FOB/USP.

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

Assinatura:

Data:

Comitê de Ética da FOB-USP
Protocolo nº: 077/2010
Data: 01/10/2010

FOLHA DE APROVAÇÃO

Dados Curriculares

Ana Paula Fernandes

Nascimento	17 de Abril de 1984
Naturalidade	Jaú – SP
Filiação	Romildo Fernandes Siomara Elisabete Fini
2004 - 2007	Curso de Graduação em Odontologia pela Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo
2008 - 2010	Especialização em Odontopediatria pelo Hospital de Anomalias Craniofaciais de Bauru – HRAC – USP
2010 - 2012	Curso de Pós-Graduação em Odontologia, nível de Mestrado, Área de Odontopediatria, pela Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo

DEDICATÓRIA

“Teus braços sempre se abrem quando preciso de um abraço. Teu coração sabe compreender quando preciso. Teus olhos sensíveis se endurecem quando preciso de uma lição. Tua força e teu amor me dirigiram pela vida e me deram as asas que precisava para voar.”

Dedico minha dissertação de mestrado e toda a minha vida a estas pessoas especiais:

- *Aos meus pais, Romildo e Siomara, pelo amor incondicional e por fazerem o possível e o impossível para que eu pudesse estudar, acreditando na minha capacidade, no meu potencial e nos meus sonhos.*
 - *Ao meu irmão João Paulo pelo seu amor, confiança e por ser tão especial na minha vida.*
-

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus pela sua presença em todos os momentos da minha vida e principalmente nessa jornada, me dando paz, saúde, força e conforto nos momentos difíceis. A Ele também agradeço por ter me abençoado com pais tão maravilhosos e dedicados sem os quais nada disso seria possível. Pais ,agradeço todos os dias por ter vocês na minha vida, razão do meu viver, da minha alegria e de todo o meu SUCESSO: AMO VOCÊS.

Gostaria também de agradecer ao meu irmão João Paulo que, embora nossa convivência não seja diária, o meu amor e minha preocupação com ele são incondicionais, “Jão” você é meu exemplo de luta e força, sempre!!!! Te amo muííito”

A minha cunhada Gaby, pela amizade, compreensão e conversas.

Ao meu namorado “Zéhi”, que sempre acreditou no meu potencial, na minha capacidade, na minha garra e esteve presente em todos os momentos alegres e difíceis dessa jornada, me ajudando ver além de todo esse caminho. OBRIGADA POR SER TÃO PRESENTE NA MINHA VIDA e ACIMA DE TUDO UM COMPANHEIRO E AMIGO.

Aos meus amigos, em especial: Bruna, Mônica, Carol, Vanessa, Helize, Thaieny, Marcos e Maurício pela verdadeira amizade que sempre encontrei em vocês mesmo com a distância e a correria do nosso dia-a-dia. Agradeço a vocês pelas conversas, sorrisos, abraços e ombros amigos.

Às minhas amigas fonetes: Fernanda, Camila e Jaque. Vocês se tornaram verdadeiras amigas que vou levar sempre comigo!!

A minha amiga e querida Tati. Obrigada pelos ensinamentos, ajudas e pela sua amizade, você com certeza é nossa eterna professorinha, mais que querida, uma verdadeira amiga e vencedora que sei que posso contar sempre. A você Tati, todo o sucesso do mundo, porque você merece.

As minhas amigas do doutorado Ju e Dri que sempre me acolheram desde o primeiro dia em que entrei no mestrado. Vocês são exemplos pra mim. Desejo tudo o que há de melhor. Adoro vocêsêêê!!!!

Aos meus antigos colegas de mestrado: Vanessa, Anellyze, Flavinha, Jana e Máisa por sempre me darem força e incentivo para continuar e, principalmente para me inscrever no mestrado. Aos meus novos colegas de mestrado: Nadetes, Pri, Sol, Catarina, Gabi, Gorfo e Vivi, pela convivência diária e pela amizade. Aos colegas do doutorado: Akio, Ana Lúcia, Carla e Mariana.

Ao meu colega do doutorado Natalino, um agradecimento mais do que especial, por ser um verdadeiro professor quando eu entrei no mestrado, tendo paciência e disponibilidade pra me ajudar e ensinar, sempre! Sem você nada seria possível, te agradeço por todos os ensinamentos e tardes que você se dispôs a me ajudar, me auxiliar ou simplesmente fazer companhia!!! Com você minha jornada se tornou menos árdua e mais prazerosa. Obrigada por tudo Nats!

*Aos professores da Disciplina de Odontopediatria da FOB - USP.
Obrigado por serem verdadeiros mestres e amigos.*

Profa. Dra. Salete Moura Bonifácio da Silva, sempre dedicada, atenta e pronta a ensinar.

Profa. Dra. Maria Aparecida de Andrade Moreira Machado pelo seu entusiasmo com o futuro da Odontologia que nos contagia e nos motiva tão positivamente.

Profa. Dra. Daniela Rios exemplo de dedicação e esforço. Um exemplo a ser seguido com certeza. Te admiro muito professora!!

Ao Prof. José Eduardo de Oliveira Lima, que com sua enorme experiência e calma só tive aprendizados com a sua presença.

Ao Prof. Dr. Ruy César Camargo Abdo, responsável pelo início de toda nossa linha de pesquisa com pulpotomia, um verdadeiro professor e mestre. Obrigada pelos ensinamentos.

Meu muito obrigada aos funcionários do Departamento de Odontopediatria, Lía, Líliam, Estela, Evandro e Alexandre por toda doação, auxílio com meus pacientes, apoio e boas intenções. Meu trabalho não chegaria até aqui sem a ajuda de vocês!!! Obrigada pela amizade e apoio no meu dia-a-dia ao longo desses 2 anos.

As minhas mais que queridas professoras do Centrinho, verdadeiras mães e responsáveis por tudo o que sei sobre clínica de odontopediatria: Marcinha (minha eterna maezinha), Bia, Cleidinha, Gisele e Lucimara. Minha saudade de vocês é constante e eterna, obrigada por tuuudo.

As minhas queridas amigas, auxiliares do centrinho, Ana e Cleusa fundamentais em toda minha especialização em odontopediatria. Vocês se tornaram verdadeiras amigas que com certeza vou levar pro resto da minha vida, meu carinho e amor por vocês é enorme!!!!

Ao prof Dr. Heitor Honório o meu mais que agradecimento pela paciência, ajuda e disponibilidade em me atender em horários não previstos e por fazer tão cuidadosamente a estatística desse trabalho!!!

Aos funcionários da Biblioteca e da Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Bauru- FOB- USP por todo auxílio e orientações.

Ao Bonné por todo cuidado com a formatação e impressão dessa dissertação.

Aos pacientes dessa pesquisa, por toda colaboração, participação e contribuição sem os quais esse projeto não seria concretizado.

À agência CNPQ pelo financiamento do meu projeto.

À banca examinadora, pelo aceite do convite, presença e contribuição para a correção e finalização dessa dissertação.

Obrigada!!!

AGRADECIMENTO ESPECIAL

E meu agradecimento mais que especial a Profa. Dra. Thaís Marchini de Oliveira, por ter me recebido de braços abertos quando entrei no mestrado, como uma verdadeira amiga sempre disposta a ajudar e a tornar toda essa jornada mais leve e tranqüila. Você é meu exemplo de luta, de sucesso e de pessoa, você ilumina nossas vidas com seu sorriso e seu brilho no olhar, sem você não teria conseguido chegar até aqui. Obrigada, obrigada e obrigada!!!!

*“De tudo ficarão três coisas:
A certeza de estar sempre começando, a certeza de que é preciso
continuar e a certeza de ser interrompido antes de terminar.
Fazer da queda um passo de dança, do medo uma escada, do
sonho uma ponte, da procura um encontro.”*

Fernando Sabino

RESUMO

RESUMO

O objetivo deste estudo foi verificar por meio de observações clínicas e radiográficas a resposta *in vivo* do complexo dentinopulpar de dentes decíduos humanos após pulpotomia com diferentes terapêuticas para manter a vitalidade pulpar. Sessenta molares decíduos inferiores de crianças com idade entre 5 e 9 anos foram criteriosamente selecionados. Os dentes foram randomizadamente divididos nos grupos Formocresol de Buckley diluído a 1/5 (Grupo I), Hidróxido de Cálcio (Grupo II), Laser de Baixa Intensidade (Grupo III) e Hidróxido de Cálcio precedido por Laser de Baixa Intensidade (Grupo IV) e tratados pela técnica convencional de pulpotomia em uma única sessão. As avaliações clínicas e radiográficas foram realizadas nos períodos de 3, 6 e 12 meses do pós-operatório. Nos resultados observou-se que clinicamente não houve diferença estatisticamente significativa nos grupos estudados. Radiograficamente houve associação em relação à presença de reabsorção interna no grupo II (HC) dos 3 meses para os 6 meses e dos 3 meses para os 12 meses de preservação ($p=0,04$) e, em relação à presença de calcificação pulpar nos grupos I (FC) com $p=0,04$ e no grupo III (LBI+OZE) com $p=0,01$ dos 3 meses para os 12 meses e dos 6 meses para os 12 meses. Na comparação entre os grupos, a análise estatística dos resultados demonstrou que houve associação entre formação de barreira dentinária entre os grupos I (FC) e II (HC), entre os grupos I (FC) e IV (LBI+HC), entre os grupos II (HC) e III (LBI+OZE) e entre os grupos III (LBI+OZE) e IV (LBI+HC) nos três períodos de avaliação ($p=0,00$). O Formocresol apresentou os maiores índices de sucesso clínico e radiográfico entre os grupos de estudo, entretanto não está associado à formação de barreira dentinária. O Laser de Baixa Intensidade mostrou maiores índices de sucesso clínico e radiográfico com relação à reabsorção interna e calcificação pulpar em comparação com os grupos II (HC) e IV (LBI+HC), entretanto também não está associado à formação de barreira dentinária. Desta forma, sugere-se que o Laser de Baixa Intensidade possa ser considerado uma técnica alternativa para pulpotomia na prática clínica.

Palavras-chave: Pulpotomia. Dente Decíduo. Laser de Baixa Intensidade. Formocresol. Hidróxido de Cálcio.

ABSTRACT

ABSTRACT

The aim of this study was to determine through clinical and radiographic observations response *in vivo* dentinopulpar complex in human deciduous teeth after pulpotomy with different therapies to maintain their pulp vitality. Sixty mandibular primary molars of children aged between 5 and 9 years were carefully selected. The teeth were randomly divided into groups Formocresol Buckley diluted 1/5 (Group I), Calcium Hydroxide (Group II), Low Intensity Laser (Group III) and Calcium Hydroxide preceded by Low Intensity Laser (Group IV) and treated by a conventional pulpotomy technique in a single session. The clinical and radiographic evaluations were performed at 3, 6 and 12 months postoperatively. The results showed that there was no clinically significant difference among groups. Radiographically there was an association for the presence of internal reabsorption in the group I (FC) of 3 months to 6 months and 3 months to 12 months, and an association for the presence of pulp calcification in groups I (FC) with $p=0,04$ and group III (LBI+ZOE) with $p=0,01$ of 3 months to 12 months and 6 months to 12 months. In comparison among the groups in each period, the statistical analysis of results showed that there was an association between the formation of dentin barrier for groups I (FC) and II (CH), for groups I (FC) and IV (LBI+CH), for groups II (CH) and III (LBI+ZOE) and for groups III (LBI+ZOE) and IV (LBI+CH) in the three periods evaluation ($p = 0.00$). The formocresol showed the higher levels of clinical and radiografic success among the study groups, however is not associated with the formation of dentin barrier. The Low Intensity Laser showed higher levels of clinical and radiographic success with respect to internal resorption and pulp calcification compared with groups II (CH) and IV (LBI + CH), but it is also not associated with the formation of dentin barrier. Thus, it is suggested that Low Intensity Laser may be considered an alternative technique for pulpotomy in clinical practice.

Keywords: Pulpotomy. Deciduous Tooth. Low Level Laser Therapy. Formocresol. Calcium Hydroxide.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURAS

Figura 1- Fluxograma dos dentes pulpotomizados aos 3, 6 e 12 meses	45
Figura 2 – Pulpotomia do dente 84 com Formocresol (sucesso radiográfico) - Grupo I	53
Figura 3 – Pulpotomia do dente 74 com Hidróxido de Cálcio (sucesso radiográfico) – Grupo II	55
Figura 4 – Pulpotomia do dente 84 com Hidróxido de Cálcio (insucesso radiográfico) – Grupo II Pulpotomia do dente 85 com Formocresol (sucesso radiográfico) – Grupo I	57
Figura 5 – Pulpotomia dos dentes 84 e 85 com Laser de Baixa Intensidade + OZE (sucesso radiográfico) – Grupo III	59
Figura 6 – Pulpotomia do dente 85 com Laser de Baixa Intensidade + OZE (sucesso radiográfico) – Grupo III	61
Figura 7 – Pulpotomia dos dentes 74 e 75 com Hidróxido de Cálcio precedido por Laser de Baixa Intensidade (sucesso radiográfico) – Grupo IV	63
Figura 8 – Pulpotomia do dente 84 com Hidróxido de Cálcio precedido por Laser de Baixa Intensidade (insucesso radiográfico) – Grupo IV	65

- GRÁFICOS

Gráfico 1– Insucesso Clínico em relação à mobilidade e fístula/abscesso aos 3, 6 e 12 meses de preservação.	48
Gráfico 2 – Presença de Reabsorção Interna aos 3, 6 e 12 meses de preservação.	48
Gráfico 3 – Formação de Calcificação Pulpar aos 3, 6 e 12 meses de preservação.	49
Gráfico 4 – Formação de Barreira Dentinária aos 3, 6 e 12 meses de preservação.	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Análise estatística dos resultados em relação ao período no Grupo I (Formocresol).	50
Tabela 2 – Análise estatística dos resultados em relação ao período no Grupo II (Hidróxido de Cálcio).	50
Tabela 3 - Análise estatística dos resultados em relação ao período no Grupo III (Laser de Baixa Intensidade + OZE).	51
Tabela 4 - Análise estatística dos resultados em relação ao período no Grupo IV (Hidróxido de Cálcio precedido por Laser de Baixa Intensidade).	51
Tabela 5 - Análise estatística em relação às alterações radiográficas entre grupos estudados no período de 3 meses.	52
Tabela 6 - Análise estatística em relação às alterações radiográficas entre grupos estudados no período de 6 meses.	52
Tabela 7 - Análise estatística em relação às alterações radiográficas entre grupos estudados no período de 12 meses.	52

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

%	Porcentagem
°C	Graus Celsius
cm	Centímetros
CIV	Cimento de Ionômero de Vidro
CIVmr	Cimento de Ionômero de Vidro modificado por resina
FC	Formocresol
CH	Hidróxido de Cálcio
LBI	Laser de Baixa Intensidade
Ca(OH)₂	Hidróxido de Cálcio
In vivo	No Ser humano
In vitro	Em Laboratório
IRM	Material Restaurador Provisório
MTA	Agregado Trióxido Mineral
mm	Milímetros
mL	Mililitro
nº	Número
OZE	Óxido de Zinco e Eugenol
ph	Potencial Hidrogênico
p	Nível de Significância
RX	Raios – X
SF	Sulfato Férrico
µm	Micrometro
µg	Micrograma
W	Watts
Hz	Hertz
J	Joules
nm	Nanômetro
Nd:YAG	Laser de Neodímio-dopado, Ítrio Granada Alumínio
Er,Cr:YSGG	Laser de Érbio, Cromo-dopado Ítrio Granada Escândio Gálio
Er:YAG	Laser de Érbio-dopado, Ítrio Granada Alumínio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO E SÍNTESE BIBLIOGRÁFICA	19
1.1 Terapia Pulpar	21
1.2 Material Capeador Pulpar	22
1.3 Terapia Laser em Baixa Intensidade.....	25
 2 PROPOSIÇÃO	 31
2.1 Objetivo	33
2.2 Hipóteses	33
 3 MATERIAL E MÉTODOS	 35
3.1 Comitê de Ética	37
3.2 Seleção da amostra e determinação dos grupos	37
3.3 Procedimentos Clínicos.....	38
3.4 Análise Clínica e Radiográfica aos 3, 6 e 12 meses.....	40
3.5 Análise Estatística	41
 4 RESULTADOS	 43
 5 DISCUSSÃO.....	 67
5.1 Amostra	69
5.2 Metodologia	70
5.3 Resultados	75
5.4 Implicações Clínicas	79
 6 CONCLUSÃO.....	 81
 REFERÊNCIAS	 85
 ANEXOS	 97

I INTRODUÇÃO e SÍNTESE BIBLIOGRÁFICA

1 INTRODUÇÃO E SÍNTESE BIBLIOGRÁFICA

1.1 Terapia Pulpar

Em situações clínicas que envolvem direta ou indiretamente o órgão pulpar, a oportunidade de se evitar o tratamento endodôntico convencional em um dente decíduo é de grande importância, devido às alterações clínicas que podem surgir provocando a aceleração da rizólise (Fuks 2002; Moretti et al., 2008; Fuks 2008).

A aplicação deste princípio na clínica de odontopediatria ganha destaque, pois a manutenção da dentição natural na cavidade bucal, sem perdas prematuras, auxilia na conservação do comprimento do arco, na prevenção de hábitos deletérios e na preservação do equilíbrio estético-muscular (Castro 2005; Fuks 2008). A perda precoce dos dentes decíduos tem forte repercussão no crescimento e desenvolvimento esquelético e dentário, podendo causar desordens funcionais, estéticas e fonéticas (Fuks 2008).

A técnica da pulpotomia, tratamento endodôntico conservador, consiste na remoção do tecido pulpar coronário inflamado, mantendo a integridade da polpa radicular. É indicada quando a remoção da cárie ou traumatismo dentário resultam em exposição pulpar e o tecido pulpar apresenta-se normal ou na fase de pulpíte reversível (Fuks 2008). O dente indicado para este tratamento não pode apresentar dor espontânea, abscesso, fístula, mobilidade patológica, reabsorção externa e/ou interna superior a 2/3 da raiz (Dominguez et al., 2003; Ng e Messer 2008; AAPD 2011-2012). Além disso, é importante salientar, que a técnica da pulpotomia, quando indicada corretamente, é um procedimento considerado definitivo e de baixo custo, tendo em vista que evita a extração dentária desnecessária.

Apesar de ser uma técnica estudada há muitos anos, a pulpotomia de dentes decíduos causa muitas controvérsias e discussões, principalmente pela falta de medicamentos eficazes e também pela dificuldade de diagnóstico preciso da condição pulpar para a obtenção do sucesso no tratamento (Fuks 2002; Eidelman et al., 2001; Deery 2007; Roberts et al., 2008; Fuks 2008; Ng, Messer 2008).

Continuamente, são pesquisados vários materiais capeadores pulpaes para pulpotomia, por meio de estudos clínicos e laboratoriais com o intuito de conhecer o mecanismo de ação dos medicamentos, a indicação para o uso clínico, bem como as vantagens e desvantagens (Abdo et al. 1979; Dean et al., 2002; Dominguez et al., 2003; Nadin et al., 2003; Rivera et al., 2003; Waterhouse et al., 2000b; Peng et al., 2006; Innes 2007; Deery 2007; Aeinehchi et al., 2007; Roberts et al., 2008; Ng e Messer, 2008; Moretti et al., 2008; Sakai et al., 2009).

1.2 Material Capeador Pulpar

O material ideal para procedimentos conservadores do tecido pulpar deve apresentar os seguintes requisitos: ser biologicamente compatível com o complexo dentinopulpar; estimular a recuperação das funções biológicas da polpa, culminando com a formação de barreira de tecido mineralizado; possuir propriedades bactericida e bacteriostática; vedar as margens cavitárias, ser adesivo às estruturas dentárias; apresentar resistência mecânica para suportar a mastigação; ser bom isolante térmico e elétrico; ser insolúvel no meio bucal (Pereira 2004). No entanto, muitos materiais utilizados nas pulpotomias de dentes decíduos não preenchem esses requisitos. Apesar de vários medicamentos sugeridos, ainda não existem evidências para determinar qual o mais apropriado (Nadin et al., 2003; Deery 2007; Fuks 2008; Roberts et al., 2008).

Nos últimos 60 anos, o formocresol tem sido o medicamento de escolha para a realização de pulpotomias de dentes decíduos (Hollan et al., 2002; Agamy et al., 2004; Fuks 2002; Huth et al., 2005; Fuks 2008). 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. Segundo Kurji et al., 2011a e 2011b a solução diluída de formocresol na concentração de 1/5 por 1 minuto tem sido preferida à solução concentrada, demonstrando a mesma efetividade.

Embora muitos estudos demonstrem o alto índice de sucesso clínico e radiográfico das pulpotomias com formocresol em dentes decíduos (Waterhouse et

al., 2000a; Strange et al., 2001; Dean et al., 2002; Fuks 2002), reações adversas, relacionadas ao uso deste medicamento, têm sido relatadas. Abdo et al., (1979) demonstraram que o formocresol na forma original de Buckley ou diluído a 1/5, provoca alterações pulpareas 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, difusão sistêmica e nos tecidos adjacentes além do seu potencial mutagênico e carcinogênico quando utilizado em testes com animais, induzindo alterações no fígado e nos rins (Srinivasan et al., 2006; Fuks 2008; Kahl et al. 2008).

Em 2003, Zarzar et al., 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 com pulpotomia nos molares decíduos realizada com formocresol. As amostras dos sangues foram coletadas antes da pulpotomia (grupo controle) e 24 horas após o tratamento (grupo teste). Os linfócitos foram analisados quanto à ocorrência de aberrações cromossômicas. 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. 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. Em junho de 2004, a Agência Internacional de Pesquisa do Câncer (International Agency for Research on Cancer – 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 et al., 2006).

Embora a literatura apresente resultados clínicos satisfatórios em pulpotomias de dentes decíduos com Formocresol, ainda existem controvérsias entre profissionais no mundo inteiro: usar ou não o Formocresol em pulpotomias de dentes decíduos (Casas et al., 2005; Cortés et al., 2007; Fuks 2008; Milnes 2008; Waterhouse 2008; Kahl et al., 2008; Duggal 2009; Lewis 2009; Lewis 2010; Blanchard e Boynton 2010; Kurji et al., 2011a; Kurji et al., 2011b). Por isso 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. Atualmente temos uma maior compreensão da biologia, fisiopatologia e reparação do tecido pulpar inflamado, sendo assim, devemos levar em consideração tais conhecimentos na nossa abordagem clínica para preservar o tecido pulpar.

Em virtude destes fatos e na busca por substância mais biocompatíveis, especialmente aquelas que possuem um contato direto com o tecido pulpar, outros materiais vem sendo pesquisados ao longo dos anos, dentre eles o Óxido de zinco e eugenol (Bahrololoomi et al., 2008; Karami et al., 2009; Erdem et al., 2011), o Hidróxido de Cálcio (Waterhouse et al., 2000a; Chacko e Kurikose 2006; Accorinte et al., 2008; Moretti et al., 2008; Witherspoon 2008; de Souza Costa et al., 2008; Alaçam et al., 2009; Sonmez e Duruturk 2010; Tate 2011), o Sulfato Férrico (Neamatollahi e Tajik 2006; Peng et al., 2007; Sari et al., 2007; Sonmez et al., 2008; Erdem et al., 2011; Tate 2011), o Agregado Trióxido Mineral (Eidelman et al., 2001; Agamy et al., 2004; Jabbarifar et al., 2004; Farsi et al., 2005; Holan et al., 2005; Peng et al., 2006; Aeinehchi et al., 2007; Moretti et al., 2008; Ansari et al., 2010; Zealand et al., 2010; Srinivasan e Jayanthi 2011; Erdem et al., 2011) e o Cimento Portland (Fornetti et al., 2007; Oliveira et al., 2008; Conti et al., 2009; Sakai et al., 2009). A técnica da Eletrocirurgia (Dean et al., 2002; Rivera et al., 2003; Bahrololoomi et al., 2008) vem sendo pesquisada e, mais recentemente, o uso Laser de Baixa Intensidade tem tido grande repercussão no tratamento de tecidos da cavidade oral (Liu 2006; Ferreira et al., 2006; Odabas et al. 2007; Toomarian et al., 2008; Kotlow 2008; Lewis 2009; Lewis 2010; Huth et al., 2011).

1.3 Terapia Laser em Baixa Intensidade

Laser de Baixa Intensidade (LBI) significa Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, é uma radiação eletromagnética não ionizante com características específicas e, são justamente essas características que conferem propriedades terapêuticas importantes ao Laser. As radiações ópticas produzidas pelos diversos tipos de Lasers têm basicamente as mesmas características, porém de acordo com sua densidade de potência óptica e o comprimento de onda podemos obter resultados clínicos bastante diferentes (Kotlow 2008; Olivi et al., 2009; Pinheiro et al., 2009).

Atualmente, a luz laser é utilizada como “balanceador e normalizador de funções”, pois pode ser utilizada tanto como processo estimulador, quanto como inibidor de efeitos (Oshiro e Calderhead 1991). Os Lasers podem ser classificados em 3 grupos de acordo com a interação e o tecido alvo: Laser de Diagnóstico, Laser de Baixa Intensidade e Laser de Alta Potência. No Laser de Diagnóstico o nível de energia é tão baixo, que não ocorre o estímulo de organelas ou membranas celulares, assim sua finalidade clínica é para o diagnóstico de cáries incipientes e células tumorais, entre outras lesões. O Laser de Baixa Intensidade (LBI) oferece densidade de energia baixa para que a célula alvo a utilize de maneira a estimular membranas ou organelas, induzindo uma biomodulação, ou seja, a célula procurará restabelecer o estado de normalidade da região afetada. E, por último, o de Alta Intensidade ultrapassa o limiar de sobrevivência da célula, levando-a a uma lise ou morte celular, tendo finalidade clínica cirúrgica para incisões, excisões e vaporizações (Olivi et al., 2009).

O LBI foi desenvolvido na busca por procedimentos que pudessem diminuir a dor, estimular reparação, cicatrização e regressão de edema, com consequente ação antiinflamatória e bioestimulação celular (Kimura et al., 2003; Stabholz et al., 2004). O LBI pode promover acelerada epitelização, maior grau de vascularização e aumento da síntese de colágeno. Na odontopediatria, o LBI pode ser indicado nos casos de pulpotomias devido à ação anti-inflamatória e também evitando necrose pulpar, com penetração auto-limitante e redução ou ausência de sangramento

(Kimura et al., 2000; Ferreira et al., 2006; Eduardo et al., 2008; Kotlow 2008; Cannon et al., 2011).

O uso do LBI vem sendo realizado com resultados positivos em cultura de fibroblastos gengivais com relação ao menor tempo de exposição e maior proliferação celular (Almeida Lopes et al., 2001; Marques et al., 2004). Com o objetivo de investigar os efeitos da fototerapia a Laser sobre os fatores de crescimento de fibroblastos gengivais humanos, Damante et al., em 2009, avaliaram cultura de fibroblastos gengivais a partir de amostra de gengiva removida de dentes com indicação de aumento de coroa. As culturas foram irradiadas 2 vezes (com um intervalo de 6 h) com o Laser GaAIA 780nm (infravermelho) e o Laser GaAIP 660nm (vermelho) e comparados com o grupo controle. O experimento analisou a produção do fator de crescimento de queratinócitos (KGF) e o fator de crescimento de fibroblastos (FGF), pois apresentam importantes funções no processo de reparo. Os autores concluíram que o Laser infravermelho GaAIA 780 nm estimula a produção de bFGF, sendo um potente mitógeno e quimiotático para fibroblastos e células endoteliais, acelerando a formação de tecidos de granulação e a reepitelização. A produção de KGF foi encontrada em todos os grupos irradiados. Assim, os autores concluem que, essa produção seria um dos mecanismos do Laser em promover o reparo ou cura dos tecidos.

Estudos em animais afirmam que as pulpotomias com Laser apresentaram menor inflamação quando comparado com os outros grupos e, sugerem que mais pesquisas devem ser realizadas, incluindo grandes ensaios clínicos para determinar se a aplicação do Laser poderá ser um substituto ao formocresol em pulpotomias de molares decíduos (Jukic et al., 1997; Toomarian et al., 2008; Abi-Ramia et al., 2010; Cannon et al., 2011).

Com o intuito de comparar a eficácia de pulpotomias realizadas com o Laser Er,Cr:YSGG e formocresol (grupo controle), Toomarian et al., em 2008, avaliaram 48 dentes de cães utilizando Laser e 12 dentes utilizando formocresol. Os animais foram sacrificados após 7 ou 60 dias do pós-operatório. Aos 7 dias do sacrifício, todas as amostras do formocresol apresentaram camada odontoblástica contínua na região

periapical, enquanto que na região coronal só 4 amostras tinham camada contínua. No grupo do Laser uma amostra não apresentou camada contínua de odontoblastos na região coronal. No grupo do formocresol a hemorragia foi maior do que no grupo Laser (78,6% para 28,6%). O tamanho do abscesso abaixo da camada necrótica foi significativamente maior no grupo do formocresol. Aos 60 dias, 4 em 6 amostras de cada grupo tinham camada odontoblástica periapical contínua. Em conclusão, houve melhor integridade da camada odontoblástica, menor número de odontoclastos, menor hemorragia, inflamação, reabsorção interna, tecido necrótico, vascularização e formação de abscesso associado com a pulpotomia no grupo Laser em relação ao grupo do formocresol. Assim, os autores finalizam dizendo que, a terapia a Laser é uma alternativa aceitável a pulpotomia com formocresol para dentes decíduos.

Cannon et al., em 2011, compararam a eficácia de um agente antibacteriano (formocresol diluído), um hemostático (sulfato férrico mais gel de clorexidina) com a irradiação do Laser diodo (KaVO Gentle Ray) no reparo de polpas dentárias de suínos mecanicamente expostas. Para isso, 36 dentes de 3 suínos foram selecionados para o experimento e divididos entre os 3 grupos (12 dentes para cada grupo). As amostras de tecido pulpar foram coletadas após 4 semanas do experimento (28 dias). Após esse período, os grupos de tratamentos foram estatisticamente diferentes em relação ao grupo LBI, que demonstrou sinais de menor inflamação. O sulfato férrico + gel de clorexidina apresentaram a maior inflamação histologicamente. Além disso, os cortes histológicos desses dentes apresentaram áreas pigmentadas em preto na polpa. O grupo do formocresol e o grupo LBI não apresentaram pigmentação. A partir disso, os autores concluem que as pulptomas com o LBI apresentaram a menor inflamação quando comparado com os outros grupos e, sugerem que mais pesquisas devem ser realizadas, incluindo grandes ensaios clínicos para determinar se a aplicação do laser de diodo poderá ser um substituto ao formocresol em pulpotomias de molares decíduos.

Autores afirmam que o LBI é uma alternativa clínica segura para procedimentos em crianças, ao mesmo tempo que reduz as chances de infecção, edema, desconforto e problemas na cicatrização. O LBI é indicado para analgesia pulpar em dentes decíduos e permanentes, para a manutenção da vitalidade pulpar

após trauma e para reparo em tecido mole traumatizado. Em relação ao tratamento de pulpotomia, o LBI elimina o uso de medicamentos como o formocresol (Kotlow et al., 2008). Porém, existem poucas evidências demonstrando que o LBI influencie diretamente na recuperação do tecido pulpar humano inflamado.

Liu, em 2006, comparou a eficácia clínica e radiográfica da pulpotomia com Laser Nd:YAG e a pulpotomia realizada com formocresol (diluído a 1/5). Para isso 68 molares decíduos humanos foram tratados com o Laser Nd:YAG e 69 foram tratados com formocresol, de crianças com idade entre 4-7 anos. O grupo laser foi avaliado dos 6 aos 64 meses do pós-operatório, apresentando 97% de sucesso clínico (66 dentes de 68) e 94,1% de sucesso radiográfico. O grupo controle (formocresol) foi avaliado dos 9 aos 66 meses, apresentando 85,5 % de sucesso clínico e 78,3% de sucesso radiográfico. Comparado com a pulpotomia realizada com o formocresol, o sucesso do grupo Laser Nd:YAG foi significativamente maior (97% para 94,1% do formocresol), além disso o Laser não causa danos ao suessor permanente que erupcionou sem complicações. Desta forma, o autor conclui que pulpotomia com Laser pode ser considerado uma técnica para pulpotomia na prática clínica.

Odabas et al., em 2007 compararam os efeitos clínicos, radiográficos e histológicos da pulpotomia com Laser Nd:YAG e o formocresol em dentes decíduos humanos. Para isso, 42 dentes decíduos de 21 pacientes foram selecionados para serem avaliados clínica e radiograficamente nos períodos de 3, 6, 9 e 12 meses. Oito dentes decíduos de 9 pacientes foram selecionados para serem extraídos e avaliados histologicamente. Os resultados do estudo demonstraram que, não houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo laser e formocresol em relação ao sucesso clínico e radiográfico. Houve diferença estatisticamente significativa na avaliação histológica entre os 2 grupos no período de 7 e 60 dias quanto a resposta celular inflamatória em que, o grupo Laser apresentou moderada inflamação aos 60 dias, a pré-dentina se tornou espessa e a camada odontoblástica estava degenerada. Assim, eles concluem que, o Laser Nd:YAG pode ser considerado uma alternativa a pulpotomia com formocresol em dentes decíduos. Com os parâmetros utilizados no estudo, o Laser parece não causar reações adversas na polpa. No entanto, mais investigações devem ser feitas para determinar os parâmetros seguros do Laser, e

esses resultados devem ser confirmados em acompanhamentos por períodos mais longos.

Huth et al., em 2011, compararam a eficácia relativa de 4 técnicas de pulpotomia: Laser Er:YAG, hidróxido de cálcio, sulfato férrico e formocresol diluído. Para isso, 200 molares decíduos de 107 crianças, com até 8 anos de idade, foram randomizadamente divididos entre os 4 grupos (50 dentes para cada grupo). Os dentes tratados foram cegamente avaliados nos períodos de 6, 12, 18, 24 e 36 meses do pós-operatório. Depois de 36 meses, o sucesso clínico encontrado foi: sulfato férrico (97%), formocresol (92%), Laser (89%) e hidróxido de cálcio (75%). Nenhuma diferença foi encontrada entre o grupo formocresol e os outros aos 36 meses. No entanto, a probabilidade de falha no grupo hidróxido de cálcio mostrou-se 3 vezes maior quando comparado com o formocresol. O Laser Er:YAG mostrou o mesmo nível de eficácia que o formocresol.

Atualmente existem dúvidas pertinentes quanto ao material mais indicado para ser utilizado em pulpotomias de dentes decíduos. Sabemos que, a procura por soluções e materiais ideais para qualquer área de conhecimento dentro da odontologia deve ser direcionada para o conhecimento e indicação de medicamentos biocompatíveis, visando à ocorrência do processo de reparo e proporcionando regeneração natural e biológica da polpa.

Devido às poucas evidências científicas *in vivo*, que o LBI influencie o processo inflamatório nas alterações pulpare, justifica-se a realização de estudos complementares para o esclarecimento deste aspecto. Sendo assim, visando dar continuidade a esse campo de pesquisa das diferentes terapêuticas para manter a vitalidade da polpa radicular e, conseqüentemente, o ciclo biológico do dente decíduo, é que esta pesquisa foi desenvolvida, comparando técnicas comprovadas na literatura, com novas formas terapêuticas promissoras para a técnica de pulpotomia de dentes decíduos humanos.

2 Proposição

2 PROPOSIÇÃO

2.1 Objetivo

O propósito deste trabalho foi verificar por meio de observações clínicas e radiográficas a resposta *in vivo* do complexo dentinopulpar de dentes decíduos humanos após pulpotomia com diferentes terapêuticas, num período de preservação de 3, 6 e 12 meses.

2.2 Hipóteses

- H0 - A hipótese nula é que não há diferença entre os grupos estudados.
 - H1 - A hipótese alternativa é que há diferença entre os grupos estudados.
-

3 MATERIAL e MÉTODOS

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Comitê de ética

Seguindo os princípios éticos e jurídicos, a realização deste trabalho foi avaliada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Humanos da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo (FOB-USP), protocolo 077/2010 (Anexo 1).

3.2 Seleção da amostra e determinação dos grupos

Neste estudo foram realizadas 60 pulpotomias em dentes decíduos de crianças com idade entre 5 a 9 anos (Anexo 2).

A seleção da amostra foi realizada pela análise clínica e radiográfica dos dentes de acordo com os seguintes critérios de inclusão:

- Primeiros ou segundos molares decíduos inferiores comprometidos por cárie profunda;
- Ausência de fístula ou abscesso;
- Ausência radiográfica de reabsorção interna e externa de mais de 2/3 da raiz;
- Ausência de lesão na região da furca e no periápice;
- Possibilidade restauradora.

Os critérios de exclusão foram:

- Presença de patologias sistêmicas;
 - História de reação alérgica ao látex do isolamento absoluto;
 - História de reação alérgica ao anestésico local ou aos materiais usados na pulpotomia.
-

Os procedimentos clínicos e radiográficos foram realizados por 1 operador previamente calibrado. Todos os procedimentos foram executados na clínica de Odontopediatria da FOB-USP.

Os dentes foram randomicamente divididos por um sistema computadorizado (Programa Microsoft Excel) entre os 4 grupos:

- ✓ GI – pulpotomia com Formocresol de Buckley diluído a 1/5 (n=15)
- ✓ GII – pulpotomia com Hidróxido de Cálcio PA (n=15)
- ✓ GIII – pulpotomia com Laser de baixa intensidade + OZE (n=15)
- ✓ GIV – pulpotomia com Hidróxido de Cálcio PA precedido por Laser de Baixa Intensidade (n=15)

A todas crianças selecionadas foi solicitado ao responsável legal a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 3).

3.3 Procedimento Clínicos

Todo o instrumental utilizado nos procedimentos operatórios foi esterilizado em autoclave, bem como as compressas de gaze e bolinhas de algodão. Os passos da técnica clínica incluíram: anestesia tópica, anestesia do nervo alveolar inferior com anestésico local Articaina¹ a 4% com Epinefrina 1:100.000. Após realização do isolamento absoluto, a lesão de cárie foi removida com auxílio de curetas de dentina². A abertura coronária, bem como a remoção do teto da câmara pulpar, foi realizada com ponta diamantada esférica³ (1014- 1015) em alta rotação sob irrigação, sendo que a remoção da polpa coronária foi realizada manualmente com curetas de dentina⁴ estéreis adequadas para a pulpotomia.

Após a remoção do teto da câmara pulpar e exame clínico direto, o tecido pulpar foi considerado macroscopicamente vital quando apresentava resistência ao

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

corte, coloração vermelho-vivo e hemorragia suave que cessava entre 2 e 5 minutos após a remoção da polpa coronária. Em seguida, foram realizadas irrigações constantes com soro fisiológico, secagem com bolinha de algodão estéril, hemostasia, aplicação do material capeador e do medicamento, de acordo com o grupo indicado.

Para o Grupo I (FC), uma bolinha de algodão estéril umedecida com Formocresol de Buckley diluído a 1/5⁵, tomando-se cuidado da remoção do excesso do material com uma gaze, 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. Na ausência de sinal de sangramento, uma base de óxido de zinco⁶ e eugenol⁷ (presa lenta), com aproximadamente 1 milímetro (mm) de espessura foi acomodada na câmara pulpar.

No Grupo II (HC), com auxílio de um porta amálgama estéril, o pó do hidróxido de cálcio PA⁸ foi depositado, delicadamente, sobre o remanescente pulpar numa espessura de aproximadamente 1 mm, de modo que cobrisse toda a embocadura da polpa radicular.

No Grupo III (LBI+OZE), os passos iniciais foram iguais diferindo na aplicação do Laser de Baixa Intensidade com o aparelho Twin Laser®, MMOptics⁹. A tecnologia adotada neste estudo operou com os seguintes parâmetros: meio ativo: arsenieto de gálio e alumínio (GaAlAs); alimentação: 127 – 220 V ~ / 50 – 60 Hz; comprimentos de onda da luz: 660 nm; potência óptica útil: 10 mW; área do feixe de saída: 0,04 cm²; densidade de energia: 2,5 J/cm²; tempo de aplicação: 10s; diâmetro da fibra ótica 320µm em contato com a polpa; temporizador ajustável (Almeida-Lopes et al., 2001; Ferreira et al., 2006; Marques et al., 2004; Eduardo et al., 2008; Damante et al., 2009). Em seguida, uma base de óxido de zinco e eugenol (presa lenta), com aproximadamente 1 milímetro de espessura, foi colocada na câmara pulpar.

⁵ Biodinâmica química e farmacêutica Ltda, Ibiporã, PR – Brasil

⁶ Iodontosul, Porto Alegre, RS – Brasil

⁷ Biodinâmica química e farmacêutica Ltda, Ibiporã, PR – Brasil

⁸ Biodinâmica química e farmacêutica Ltda, Ibiporã, PR – Brasil

⁹ MMOptics Ltda, São Carlos, SP – Brasil

No Grupo IV (LBI+HC), os passos iniciais foram iguais ao grupo III, diferindo na colocação do material capeador. Decorrida aplicação do Laser de Baixa Intensidade, com auxílio de um porta amálgama estéril, o pó do hidróxido de cálcio, foi depositado como no Grupo II.

Para todos os grupos, uma base de óxido de zinco e eugenol (presa rápida - IRM[®] Dentisply)¹⁰, com aproximadamente 2 mm de espessura, foi adaptada na câmara coronária, e executada a restauração definitiva com cimento de ionômero de vidro modificado por resina - Vitremer[®] (3M/ESPE)¹¹. Após a realização da pulpotomia, uma radiografia periapical foi realizada (pós-operatório imediato) e o paciente dispensado.

3.4 Análise Clínica e Radiográfica aos 3, 6 e 12 meses

Os dentes pulpotomizados foram avaliados clínica e radiograficamente aos 3, 6 e 12 meses para análise da resposta pulpar (Moretti et al., 2008; Sakai et al., 2009; Fornetti et al., 2009). Todos os cuidados quanto aos riscos relacionados às tomadas radiográficas foram criteriosamente controlados por meio do uso de avental e protetor de tireóide revestidos por borracha plumbífera, posicionadores infantis para execução da técnica e filme radiográfico ultrarrápido, 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 tempo de exposição de 0,5 segundos. Foram utilizados filmes insight de sensibilidade E-F da marca Kodak¹², tamanho nº 1. A revelação das radiografias foi realizada utilizando-se processamento manual pelo método temperatura/tempo em soluções da marca Exsil MX¹³ (Slipa Chem – Fotoquímica) seguida de lavagem intermediária em tanque com água corrente por 20 segundos, fixação por 10 minutos, lavagem final em tanque com água corrente por

¹⁰ Dentisply Indústria e Comércio Ltda, Petrópolis, RJ – Brasil

¹¹ 3M ESPE AG Dental Products, Saint Paul, MN, USA

¹² Kodak IP-01 Insight Infantil

¹³ Fotoquímica

10 minutos e posterior secagem das radiografias em meio ambiente, permitindo assim que a imagem final fosse obtida com controle de qualidade da imagem.

Foi considerado sucesso clínico dentes com ausência de dor, mobilidade, sensibilidade à percussão abscesso/fístula, odor fétido e alteração de cor. O sucesso radiográfico foi considerado quando da ausência de reabsorção radicular interna, comprometimento de furca e áreas inter-radiculares radiolúcidas, calcificação pulpar, formação de barreira dentinaria e lesão periapical.

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 4).

3.5 Análise Estatística

Após a coleta, os dados foram devidamente analisados por meio de gráficos e tabelas, sendo utilizado o Teste Qui-quadrado seguido do Teste de Comparações de proporções. Durante todo período do estudo, 2 avaliadores previamente calibrados aplicaram o teste Kappa e o nível de concordância foi de 0.90. Foi adotado nível de significância de 5% para que as diferenças fossem consideradas estatisticamente significativas.

4 Resultados

4. RESULTADOS

Inicialmente a amostra foi composta por 60 dentes decíduos. Durante o período de avaliação, no período de 3 meses, 1 criança desistiu de participar e aos 6 meses tivemos mais uma desistência. Ao final obtivemos 58 dentes avaliados clínica e radiograficamente nos períodos de 3, 6 e 12 meses (Figura 1).

Figura 1 – Fluxograma dos dentes pulpotomizados nos períodos de 3, 6 e 12 meses.

No Grupo I (FC), todos os dentes tratados foram avaliados como sucesso clínico e radiográfico nos períodos de 3, 6 e 12 meses. Nenhum dente mostrou sinais de mobilidade, fístula, inflamação ou inchaço nos tecidos gengivais ao redor do dente pulpotomizado (Gráfico 1). Radiograficamente não foi observado presença de reabsorção interna, áreas inter-radiculares radiolúcidas, formação de barreira dentinária e presença de lesão periapical em nenhum dos períodos de estudo (Gráfico 2 e 4). Aos 12 meses de preservação, observou-se formação de calcificação pulpar em 3 dentes (20%) da amostra (Gráfico 3).

No Grupo II (HC), aos 6 meses 2 dentes apresentaram sinais clínicos de fracasso do tratamento (Gráfico 1), tais como: dor, mobilidade, fístula e inchaço nos tecidos gengivais ao redor do dente pulpotomizado, e foram extraídos nesse período. Radiograficamente foi detectada reabsorção interna em 2 dentes (13,3%) da amostra aos 3 meses de preservação, aos 6 meses mais três casos foram encontrados, totalizando 5 dentes (35,7%) e aos 12 meses não houve casos de reabsorção interna (Gráfico 2). Aos 3 meses não foi detectado radiograficamente formação de calcificação pulpar, aos 6 meses foi detectado formação em 1 dente (7,1%) e aos 12 meses nenhuma formação foi observada (Gráfico 3). Aos 6 meses foram observados radiograficamente 2 dentes com área inter-radicular radiolúcida. Aos 3 meses houve formação de barreira dentinária em 5 dentes da amostra (33,3%), aos 6 meses mais um caso foi detectado, totalizando 6 dentes (42,8%) e aos 12 meses mais um caso, totalizando 7 dentes (58,3%) da amostra (Gráfico 4).

No Grupo III (LBI+OZE), não houve relato de dor durante os períodos avaliados e nenhum dente mostrou sinais de mobilidade, fístula, inflamação ou inchaço nos tecidos gengivais ao redor do dente pulpotomizado (Gráfico 1). Radiograficamente foi detectada reabsorção interna em 3 dentes (20%) da amostra aos 3 meses de preservação e, na avaliação de 6 e 12 meses, não houve casos com reabsorção interna (Gráfico 2). Radiograficamente não foi observado presença de áreas inter-radiculares radiolúcidas, formação de barreira dentinária e presença de lesão periapical em nenhum dos períodos de estudo (Gráfico 4). Aos 6 meses de preservação foi detectada radiograficamente formação de calcificação pulpar em 2

dentes (13,3%) e aos 12 meses, mais três casos de calcificação pulpar foram encontrados, totalizando 5 dentes (33,3%) da amostra (Gráfico 3).

No Grupo IV (LBI+HC), nenhum dente mostrou sinais de mobilidade, fístula, inflamação ou inchaço nos tecidos gengivais ao redor dos dentes pulpotomizados (Gráfico 1). Radiograficamente foi detectada reabsorção interna em 1 dente (7,1%) da amostra aos 3 meses de preservação, aos 6 meses mais um caso, totalizando 2 dentes (14,2%) e aos 12 meses mais um caso de reabsorção interna, totalizando 3 dentes (21,4%) da amostra (Gráfico 2). Não foi detectado, radiograficamente, presença de áreas inter-radiculares radiolúcidas e presença de lesão periapical em nenhum dos períodos de estudo. Aos 3 meses de avaliação foi encontrada formação de calcificação pulpar em 1 dente (7,14%), aos 6 meses, mais dois casos foram encontrados, totalizando em 3 dentes (21,4%) e aos 12 meses nenhum caso foi encontrado (Gráfico 3). Aos 3 meses de preservação foi detectado formação de barreira dentinária em 5 dentes (35,7%) da amostra, aos 6 meses mais dois casos de formação de barreira dentinária foram encontrados, totalizando em 7 dentes (50%) e, aos 12 meses nenhum caso foi observado (Gráfico 4).

Gráfico 1 – Insucesso Clínico em relação à mobilidade e formação de fístula/abscesso aos 3, 6 e 12 meses de preservação.

Gráfico 2 – Presença de Reabsorção Interna aos 3, 6 e 12 meses de preservação.

Gráfico 3 – Formação de Calcificação Pulpar aos 3, 6 e 12 meses de preservação.

Gráfico 4 – Formação de Barreira Dentinária aos 3, 6 e 12 meses de preservação.

Na análise estatística observou-se que clinicamente não houve diferença estatisticamente significativa nos grupos estudados.

Radiograficamente houve associação com relação à reabsorção interna no grupo II (HC) com $p=0,04$ dos 3 meses para os 6 meses e dos 3 meses para os 12 meses de preservação (Tabelas 1-4). E também houve associação com relação à calcificação pulpar no grupo I (FC) com $p=0,04$ e no grupo III (LBI+OZE) com $p=0,01$ dos 3 meses para os 12 meses e dos 6 meses para os 12 meses de preservação (Tabelas 1-4).

Tabela 1 – Análise estatística dos resultados em relação ao período no Grupo I (Formocresol).

GRUPO I (FC)	3, 6 e 12 meses
Reabsorção Interna	0,05
Comprometimento de Furca	>0,05
Áreas Radiolúcidas	>0,05
Calcificação Pulpar	0,04*
Barreira Dentinária	>0,05
Lesão Periapical	>0,05

*Diferença estatisticamente significativa ($p<0,05$), dos 3 meses para os 12 meses e dos 6 meses para os 12 meses de preservação.

Tabela 2 – Análise estatística dos resultados em relação ao período no Grupo II (Hidróxido de Cálcio).

GRUPO II (HC)	3, 6 e 12 meses
Reabsorção Interna	0,04*
Comprometimento de Furca	>0,05
Áreas Radiolúcidas	>0,05
Calcificação Pulpar	0,36
Barreira Dentinária	>0,22
Lesão Periapical	>0,05

*Diferença estatisticamente significativa ($p<0,05$), dos 3 meses para os 6 meses e dos 3 meses para os 12 meses preservação.

Tabela 3 – Análise estatística dos resultados em relação ao período no Grupo III (Laser de Baixa Intensidade).

GRUPO III (LBI+OZE)	3, 6 e 12 meses
Reabsorção Interna	0,36
Comprometimento de Furca	>0,05
Áreas Radiolúcidas	>0,05
Calcificação Pulpar	0,01*
Barreira Dentinária	>0,05
Lesão Periapical	>0,05

*Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$), dos 3 meses para os 12 meses e dos 6 meses para os 12 meses de preservação.

Tabela 4 – Análise estatística dos resultados em relação ao período no Grupo IV (Hidróxido de Cálcio precedido por Laser de Baixa Intensidade).

GRUPO IV (LBI+HC)	3, 6 e 12 meses
Reabsorção Interna	0,22
Comprometimento de Furca	>0,05
Áreas Radiolúcidas	>0,05
Calcificação Pulpar	0,36
Barreira Dentinária	0,22
Lesão Periapical	>0,05

*Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

Na comparação entre os grupos em cada período de preservação nos 3, 6 e 12 meses, a análise estatística dos resultados demonstrou que houve associação para formação de barreira dentinária entre os grupos I (FC) e II (HC), grupos I (FC) e IV (LBI+HC), grupos II (HC) e III (LBI+OZE) e grupos III (LBI+OZE) e IV (LBI+HC) nos três períodos de avaliação ($p = 0,00$) (Tabelas 5-7 e Figuras 2-8).

Não houve associação entre os grupos I (FC) e III (LBI+OZE) e grupos II (HC) e IV (LBI+HC) nos três períodos de avaliação ($p > 0,05$) (Tabelas 5-7 e Figuras 2-8).

Tabela 5 – Análise estatística em relação às alterações radiográficas entre grupos estudados no período de 3 meses.

3 meses	FC/ HC / LBI+OZE / LBI+HC
Reabsorção Interna	0,30
Comprometimento de Furca	>0,05
Áreas Radiolúcidas	>0,05
Calcificação Pulpar	0,35
Barreira Dentinária	0,00*
Lesão Periapical	>0,05

*Diferença estatisticamente significativa ($p<0,05$)**Tabela 6** – Análise estatística em relação às alterações radiográficas entre grupos estudados no período de 6 meses.

6 meses	FC/ HC / LBI+OZE / LBI+HC
Reabsorção Interna	0,10
Comprometimento de Furca	>0,05
Áreas Radiolúcidas	>0,05
Calcificação Pulpar	0,20
Barreira Dentinária	0,00*
Lesão Periapical	>0,05

*Diferença estatisticamente significativa ($p<0,05$)**Tabela 7** – Análise estatística em relação às alterações radiográficas entre grupos estudados no período de 12 meses.

12 meses	FC/ HC / LBI+OZE / LBI+HC
Reabsorção Interna	0,14
Comprometimento de Furca	>0,05
Áreas Radiolúcidas	>0,05
Calcificação Pulpar	0,42
Barreira Dentinária	0,00*
Lesão Periapical	>0,05

*Diferença estatisticamente significativa ($p<0,05$)

Figura 2 – Pulpotomia do dente 84 com Formocresol (sucesso radiográfico) – Grupo I

- A - Radiografia inicial
- B - Radiografia pós-operatório 3 meses
- C - Radiografia pós-operatório 6 meses
- D - Radiografia pós-operatório 12 meses

Figura 3 – Pulpotomia do dente 74 com Hidróxido de cálcio (sucesso radiográfico) – Grupo II

- A - Radiografia inicial
- B - Radiografia pós-operatório 3 meses
- C - Radiografia pós-operatório 6 meses
- D - Radiografia pós-operatório 12 meses

A

B

C

Figura 4 – Pulpotomia do dente 84 com Hidróxido de cálcio (insucesso radiográfico) - Grupo II
Pulpotomia do dente 85 com Formocresol (sucesso radiográfico) – Grupo I

- A - Radiografia inicial
 - B - Radiografia pós-operatório 3 meses
 - C - Radiografia pós-operatório 6 meses
-

Figura 5 – Pulpotomia dos dentes 84 e 85 com Laser de Baixa Intensidade + OZE (sucesso radiográfico) – Grupo III

- A - Radiografia inicial
- B - Radiografia pós-operatório 3 meses
- C - Radiografia pós-operatório 6 meses
- D - Radiografia pós-operatório 12 meses

Figura 6 – Pulpotomia do dente 85 com Laser de Baixa Intensidade + OZE (sucesso radiográfico) - Grupo III

- A - Radiografia inicial
- B - Radiografia pós-operatório 3 meses
- C - Radiografia pós-operatório 6 meses
- D - Radiografia pós-operatório 12 meses

Figura 7 – Pulpotomia dos dentes 74 e 75 com Hidróxido de cálcio precedido por Laser de Baixa Intensidade (sucesso radiográfico) – Grupo IV

- A - Radiografia inicial
- B - Radiografia pós-operatório 3 meses
- C - Radiografia pós-operatório 6 meses
- D - Radiografia pós-operatório 12 meses

Figura 8 – Pulpotomia do dente 84 com Hidróxido de cálcio precedido por Laser de Baixa Intensidade (insucesso radiográfico) – Grupo IV

- A - Radiografia inicial
- B - Radiografia pós-operatório 3 meses
- C - Radiografia pós-operatório 6 meses
- D - Radiografia pós-operatório 12 meses

5 DISCUSSION

5 DISCUSSÃO

Visando proporcionar uma melhor interpretação dos resultados obtidos neste trabalho, serão discutidos inicialmente os aspectos referentes à amostra bem como a metodologia aplicada para obtenção dos resultados. Posteriormente, serão realizadas considerações sobre os resultados obtidos mediante análise dos dados e comparando-os com outros trabalhos existentes na literatura.

5.1 Amostra

Neste estudo foram avaliados 300 pacientes na clínica de Odontopediatria da FOB-USP, sendo que 51 fizeram parte da pesquisa de acordo com os critérios de inclusão. Para compor a amostra um total de 60 dentes decíduos dos 51 pacientes foram selecionados com idade entre 5 a 9 anos, média de 6 anos e 6 meses de ambos os sexos.

Essa faixa etária é utilizada e aceita para pesquisas científicas que envolvam resultados clínicos e radiográficos de pulpotomia de dentes decíduos humanos (Alaçam et al., 2009; Ansari e Ranjpour 2010; Huth et al., 2011; Erdem et al., 2011).

Na literatura consultada em relação ao número da amostra, boa parte das pesquisas utilizam um número entre 10 a 20 dentes por grupo (Odabas et al., 2007; Sonmez et al., 2008; Moretti et al., 2008; Sakai et al., 2009; Ansari e Ranjpour 2010), justamente pelos critérios de inclusão rigorosos para este tratamento específico, envolvendo aspectos clínicos e radiográficos, e pela dificuldade do acompanhamento longitudinal do pós-operatório dos dentes tratados, quando se depende da cooperação dos indivíduos que compõem a pesquisa para comparecer aos controles periódicos de 3, 6 e 12 meses. Neste estudo cada grupo foi composto por 15 dentes.

Nesta pesquisa os dentes foram selecionados segundo aspectos clínicos e radiográficos previamente estabelecidos (Eidelman et al., 2001; Alaçam et al., 2009;

Huth et al., 2011; Erdem et al., 2011; Srinivasan e Jayanthi 2011). O diagnóstico da condição pulpar seguiu critérios como, a avaliação minuciosa dos dados da anamnese e do exame radiográfico, somado a uma cuidadosa avaliação do tecido pulpar durante a exposição e curetagem da polpa coronária. Somente a partir da avaliação de todos esses itens é que, então, incluímos o elemento dentário na pesquisa. Optamos por molares decíduos inferiores devido à melhor visualização da câmara pulpar e dos canais radiculares bem como, a diminuição de sobreposição radiográfica de estruturas anatômicas e elementos dentários encontrada em uma radiografia periapical do arco superior.

No presente estudo encontramos dificuldade em selecionar molares decíduos inferiores com cárie extensa e que possuísem indicação correta para o tratamento de pulpotomia. Além disso, muitos dos pacientes selecionados para o nosso experimento não compareciam a data agendada para o tratamento e não mostravam interesse se a data fosse remarcada para outro dia. Outros não compareciam aos retornos periódicos previamente agendados, dificultando assim as análises dos resultados e o adequado acompanhamento clínico nos tempos estipulados de algumas amostras.

5.2 Metodologia

Para a realização desta pesquisa, utilizou-se metodologia padronizada na literatura (Moretti et al., 2008; Sakai et al., 2009; Fornetti et al., 2009).

Este trabalho comparou por meio de avaliações clínicas e radiográficas, nos períodos de 3, 6 e 12 meses, a resposta pulpar de 60 dentes decíduos inferiores humanos submetidos a pulpotomia, utilizando-se quatro diferentes terapêuticas pulpares: Formocresol (FC) de Buckley diluído a 1/5; Hidróxido de Cálcio (HC); Laser de Baixa Intensidade (LBI+OZE) e Hidróxido de Cálcio precedido por Laser de Baixa Intensidade (LBI+HC).

Os dentes selecionados para a composição da amostra desse experimento foram randomizadamente divididos entre os 4 grupos de estudo. Optamos por

realizar um ensaio clínico randomizado, que é um tipo de estudo experimental usado como padrão de referência dos métodos de pesquisa em epidemiologia, baseado no CONSORT e considerado a melhor fonte de evidência científica disponível. O ensaio clínico randomizado é considerado o padrão ouro para avaliação das intervenções, devido a sua capacidade em minimizar estimativas tendenciosas dos efeitos do tratamento ou dos resultados de uma pesquisa, tornando-os mais fidedignos e confiáveis (Moher et al., 2012).

Nos procedimentos clínicos, após realização da abertura coronária, a polpa foi macroscopicamente avaliada e considerada vital e favorável ao procedimento, quando apresentou-se com uma coloração vermelho vivo, resistência ao corte e uma suave hemorragia, em que a hemostasia foi facilmente alcançada em até 5 minutos (Fuks 2000; Rocha et al., 2000, Eidelman et al., 2001; Castro 2005). Se a hemostasia não foi alcançada dentro desses padrões foi indicado, então, a pulpectomia do dente.

O controle da hemorragia pulpar após o seu corte na técnica da pulpotomia é considerado uma variável significativa nos resultados da pulpotomia (Waterhouse et al., 2000b; Sonmez et al., 2008; Alaçam et al., 2009). Levando em consideração esse fato, para todos os grupos deste estudo foi tomado o cuidado com relação ao controle da hemorragia, assim como para que não houvesse coágulo sanguíneo entre o remanescente pulpar e o material capeador empregado.

O Formocresol foi selecionado como grupo controle por ser ainda hoje considerado o agente terapêutico padrão-ouro ("gold standard") em estudos envolvendo pulpotomias de dentes decíduos (Agamy et al., 2004; Neamatollahi e Tajik 2006; Percinoto et al., 2006; Sonmez et al., 2008; Ansari e Ranjpour 2010; Erdem et al., 2011; Srinivasan e Jayanthi 2011). Embora o formocresol tenha propriedades bactericidas também tem propriedades irritantes ao tecido pulpar. Este medicamento promove a fixação do tecido tornando-o, portanto, "fibrótico" (morto), e reconhecido pelo organismo como um corpo estranho. Os altos índices de sucesso alcançados com a técnica da pulpotomia utilizando FC, podem esconder inflamação crônica silenciosa no remanescente pulpar radicular, o que mais tarde pode ocasionar insucesso (Waterhouse et al., 2000a; Agamy et al., 2004).

Mesmo com todas as adversidades que existem a respeito da utilização do formocresol, muitas pesquisas comprovam que a técnica da pulpotomia com o uso deste agente capeador é bastante empregada pela grande maioria dos odontopediatras e universidades de odontologia (Duston e Coli 2008; Bergoli et al., 2010). Na pesquisa realizada por Duston e Coli (2008), pôde-se constatar que o formocresol na sua fórmula concentrada ainda é usado em 22% das escolas de Odontologia nos Estados Unidos e sua fórmula diluída é ainda utilizada por 54% dessas instituições. Em nosso país 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 et al., 2000; Bergoli et al., 2010), assim como no serviço público devido ao baixo custo.

Em nosso estudo optamos pelo emprego do formocresol diluído a 1/5, pois vários estudos, como Rivera et al. (2003); Huth et al., (2005); Bahrololoomi et al., (2008); Erdem et al., (2011) comprovaram que a solução de FC 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.

No grupo II (HC) do nosso estudo utilizamos o Hidróxido de Cálcio, sob a justificativa de este ser considerado um material biológico bastante empregado na odontologia, devido as suas propriedades antibacterianas e biocompatibilidade (Huth et al., 2005; Accorinte et al., 2008; Moretti et al., 2008; Fuks 2008; Alaçam et al., 2009). Este agente capeador tem o potencial de manter a vitalidade do remanescente pulpar radicular, com formação de barreira de tecido mineralizado na região onde a polpa foi amputada, podendo ser aplicado diretamente sobre o remanescente pulpar, após a hemostasia (Eidelman et al., 2000).

Ao ser aplicado sobre a polpa exposta, o HC, em decorrência do seu pH altamente alcalino, promove a formação de uma zona limitada de necrose por coagulação nas duas primeiras horas (Alcure 2001). A área de necrose limita-se a superfície da polpa e não impede os mecanismos de reparo, pelo contrário, atua como estímulo para a migração e a diferenciação celular, participando do mecanismo de reparo (Alcure 2001; Dominguez et al., 2003; Chacko e Kurikise 2006). Após esse

período inicial, o tecido pulpar se reorganiza e uma nova camada de odontoblastos é formada.

No grupo III (LBI+OZE) e IV (LBI+HC) utilizamos o Laser de Baixa Intensidade por estar relacionado à diminuição de dor, estímulo da reparação, cicatrização e regressão de edema, com consequente ação antiinflamatória e bioestimulação celular (Kimura et al., 2003; Stabholz et al., 2004). Devido a sua ação antiinflamatória e analgésica, o uso do Laser de Baixa Intensidade tem aumentado na clínica de odontopediatria e pesquisas têm sido realizadas no intuito de verificar sua ação sobre a polpa, como em casos de pulpotomias (Kimura et al., 2000).

Os Lasers de Baixa Intensidade podem ser vermelhos (visíveis ao olho humano) quando apresentam um comprimento de onda entre 400 a 780nm ou podem ser infravermelhos (não visíveis ao olho humano), quando o comprimento de onda é acima de 780nm. Eles ainda podem ser sólidos semi-condutores (diodos de Arseneto de Gálio Alumínio, Arseneto de Gálio, Índio Gálio Alumínio Fósforo) ou gasosos (Hélio-Neônio) e demonstram efetividade na faixa de densidade de energia entre 0,5 - 5 J/cm² (Eduardo, 2010).

De acordo com Kotlow 2008, o Laser pode eliminar a colocação de medicamentos sobre a câmara coronária durante a realização da pulpotomia. Para este tratamento, o Laser de Erbium tem sido o escolhido e o comprimento de onda de 660nm tem demonstrado ser adequado para a obtenção de analgesia pulpar.

Estudos em polpas dentárias de animais, irradiadas com Laser, têm demonstrado seu potencial na proliferação de fibroblastos, melhor reparação tecidual, neogênese vascular sem danos a porção radicular da polpa e síntese de colágeno (Takamori et al., 2000; Almeida-Lopes et al., 2001 e Eduardo et al., 2008).

Pesquisas têm demonstrado também que, o Laser quando aplicado sobre a polpa inflamada tem efeitos sobre a redução da resposta inflamatória da polpa residual e de que há uma correlação significativamente inversa entre a energia do laser adotada e a diminuição da inflamação pulpar (Elliott et al., 1999), ou seja, quanto menor a energia utilizada no procedimento maior será a redução da inflamação do tecido irradiado. Porém, pouco se sabe de quais as doses ideais para se utilizar sobre esse tecido conjuntivo, explorando os efeitos benéficos do

tratamento do laser, capaz de maximizar a resposta pulpar residual, levando a sua reparação biológica.

Optamos por realizar a restauração definitiva do elemento dentário na mesma consulta da pulpotomia. Estudos têm demonstrado que restaurações provisórias podem levar a insucessos clínicos e radiográficos, devido a uma possível microinfiltração causada pelo material (Moretti et al., 2008; Sakai et al., 2009; Fornetti et al., 2009; Sonmez e Duruturk 2010; Erdem et al., 2011; Huth et al., 2011). Optamos pela restauração definitiva com cimento de ionômero de vidro modificado por resina – CIVmr (Vitremer®) por vários fatores: 1 – barreiras dentinárias são mais facilmente visualizadas com CIVmr comparados com a coroa de aço; 2- a realização da pulpotomia e da restauração definitiva em uma única sessão agrada aos responsáveis pela criança, visto que as crianças da amostra, neste estudo, são de nível sócio-econômico baixo, o que dificultaria o retorno das crianças e seus responsáveis para várias consultas; 3 – o CIVmr apresenta propriedades restauradoras satisfatórias, principalmente para restaurações envolvendo as faces proximais de dentes decíduos, além de atuar de forma preventiva por meio da liberação e reincorporação de flúor (Moretti et al., 2008; Sakai et al., 2009; Fornetti et al., 2009). A opção por outro material restaurador parece estar relacionada com a cultura dos países e com a filosofia de trabalho de cada instituição de ensino odontológico (Fornetti et al., 2009).

Assim como o exame clínico do dente pulpotomizado é importante para verificar possíveis falhas na restauração ou falha do tratamento com presença de mobilidade dental ou formação de fístula/abscesso, o monitoramento radiográfico longitudinal é essencial no intuito de verificar as alterações pulpares que podem ser visualizadas com este tipo de exame, como: lesão na área de furca ou periapical, reabsorções inter-radiculares, reabsorções externas/internas da raiz, formação de calcificação pulpar ou barreira dentinária (Moretti et al., 2008). Como no presente estudo, este tipo de monitoramento a partir de exames clínicos e radiográficos longitudinais é consolidado e aceito na literatura (Moretti et al., 2008; Sakai et al., 2009; Fornetti et al., 2009; Alaçam et al., 2009; Huth et al., 2011; Erdem et al., 2011, Srinivasan e Jayanthi 2011).

5.3 Resultados

Neste trabalho observa-se que em relação à porcentagem de sucesso clínico e radiográfico, o grupo do Formocresol foi o único grupo a apresentar 100% de sucesso ao final do período estudado, que foi de 12 meses, o que é condizente com os estudos de Aeinehchi et al. (2007); Moretti et al. (2008); Alaçam et al. (2009); Ansari e Ranjpour (2010); Erdem et al. (2011) e Srinivasan e Jayanthi (2011).

Em relação à porcentagem de sucesso radiográfico, o grupo HC apresentou o pior índice em relação aos demais grupos do estudo, em que foi encontrada reabsorção interna como falha radiográfica, com posterior falha clínica. Nosso resultado foi condizente com outros trabalhos na literatura que usaram o HC em pulpotomias para dentes decíduos e obtiveram a mesma falha radiográfica, como o de Sonmez et al. (2008); Fuks (2008); Moretti et al. (2008); Alaçam et al. (2009) e Erdem et al. (2011). Na pesquisa realizada por Moretti (2008) os dentes tratados com Hidróxido de Cálcio, que apresentaram falhas ao tratamento, revelaram presença de extensa necrose pulpar. Estes achados estão em concordância com os nossos achados clínicos e radiográficos.

Alguns estudos afirmam que o insucesso da pulpotomia quando do uso do HC pode estar associado à idade do paciente, ou seja, a rizólise seria fator decisivo para se determinar o uso do Hidróxido de Cálcio em dentes decíduos (Huth et al., 2011). No entanto, sabe-se que essa afirmação é errônea e pôde ser confirmada em nosso estudo. No grupo HC, crianças com idade entre 5 e 7 anos com dentes decíduos apresentando pouca reabsorção radicular fisiológica, mostraram insucesso clínico e radiográfico caracterizado por sensibilidade, abscesso, mobilidade e/ou reabsorção interna. No entanto, no mesmo grupo, dentes com reabsorção fisiológica entre 1/3 e 2/3 apresentaram sucesso clínico e radiográfico com formação de barreira de tecido mineralizado. A idade não foi fator de insucesso para os grupos estudados, independente da idade da criança, sucessos clínicos e radiográficos foram observados em todos os casos tratados e em todos os períodos de avaliação, dados em concordância com Salako et al. (2003).

Outro fator ao qual pode ser associada à reabsorção interna é o contato do Hidróxido de Cálcio com um coágulo (Waterhouse et al., 2000a; Sonmez et al., 2008; Alaçam et al., 2009), mas em nosso estudo foi tomado cuidado especial com relação ao controle da hemorragia para que não houvessem coágulos, porém não descartamos a possibilidade que uma incisão em tecido vital produz hemorragia e exsudação (Waterhouse et al., 2000b).

Ao final do nosso estudo a taxa de insucesso radiográfico relacionado à presença de reabsorção interna no grupo Hidróxido de Cálcio foi de 33,3%, se assemelhando aos estudos de Huth et al. (2005); Sonmez et al. (2008); Alaçam et al. (2009); Huth et al. (2011) que relataram taxas de insucesso para pulpotomias com HC de 47; 53,9; 66,7 e 47% respectivamente. Dois dos dentes que apresentaram essa falha radiográfica no nosso estudo também apresentaram falhas clínicas como mobilidade, dor, fístula/abscesso e tiveram que ser extraídos aos 6 meses de avaliação, os quais foram considerados fracassos. Estes achados estão de acordo com outros relatados na literatura, como o de Waterhouse et al. (2000a) em que os autores confirmam que o fracasso da técnica leva a alterações patológicas no dente decíduo tratado tais como lesão periapical, lesão interradicular, presença de fístula/abscesso, reabsorção interna, mobilidade, ocasionando a necessidade da exodontia precoce do elemento dentário.

Vale ressaltar que a reabsorção interna confinada ao dente, sem alterações radiográficas no osso ao redor do dente envolvido e sem comprometimento do sucessor permanente é considerada por Smith et al. (2000) apenas como insucesso radiográfico.

Nos demais grupos de estudo a taxa de insucesso relacionada à reabsorção interna foi menor, sendo de 20% para o grupo LBI+OZE, 21,4% para LBI+HC e nenhuma taxa foi encontrada para o grupo do Formocresol. Apesar de esses grupos apresentarem reabsorção interna, essa não teve uma progressão significativa a ponto de apresentar alguma alteração clínica no próprio dente ou nos tecidos gengivais ao redor do dente pulpotomizado e não necessitaram ser extraídos sendo, então, considerados como sucesso clínico e radiográfico. Esses resultados também condizem com outros trabalhos da literatura como de Alaçam et al. (2009) e Huth et

al. (2011) em que nos grupos de estudo foram detectados presença de reabsorção interna radiograficamente, mas sem alterações clínicas no dente tratado que resultasse na necessidade da exodontia do mesmo.

Assim, de acordo com nossos resultados, não podemos associar a presença de reabsorção interna apenas ao material Hidróxido de Cálcio, pois o grupo LBI+OZE também apresentou essa alteração. Esse resultado está em concordância com o trabalho de Sonmez et al. (2008) em que realizaram pulpotomias com Formocresol, Sulfato Férrico, Hidróxido de Cálcio e MTA e, reabsorção interna foi detectada em todos os grupos de estudo, exceto no grupo do Formocresol, não tendo associação da alteração radiográfica com o Hidróxido de Cálcio especificamente. Neste estudo, a pulpotomia realizada com Laser de Baixa Intensidade seguida de Hidróxido de Cálcio mostrou maiores índices de sucesso clínico e radiográfico quando comparado com o grupo Hidróxido de Cálcio.

A calcificação pulpar ou obliteração do canal pulpar é um achado radiográfico comum em dentes pulpotomizados utilizando-se Formocresol, Formocresol diluído a 1/5 e Sulfato Férrico. A calcificação pulpar ocorre como um resultado da camada odontoblástica e sugere que o dente tratado tenha ainda algum grau de vitalidade, sendo assim não é considerada uma falha do tratamento (Fuks 2008).

No grupo Hidróxido de Cálcio a calcificação pulpar apresentou o menor índice (8,3%) em relação aos demais grupos e o grupo Laser de Baixa Intensidade + OZE apresentou o maior (33,3%) ao final do período de estudo. O grupo FC e LBI+HC apresentaram índices de 20% e 21,4% respectivamente. Estatisticamente esses resultados apresentaram associação nos grupo I (FC) e III (LBI+OZE) quando feita a análise de associação das variáveis qualitativas nominais tempo e calcificação pulpar. Nossos resultados estão condizentes com outros trabalhos na literatura, como o de Farsi et al. (2005) e Sonmez et al. (2008). Liu et al. (2006) encontraram 33,8% de formação de calcificação pulpar no grupo de dentes pulpotomizados e irradiados com Laser e 20,3% no grupo do Formocresol. O uso do Laser parece estar associado à formação de calcificação pulpar em pulpotomias de dentes decíduos.

Para o quesito formação de barreira dentinária, nenhuma formação de barreira foi observada nos grupos I (FC) e III (LBI+OZE) durante os períodos de

estudo. No Grupo II (HC) foram detectados formação de barreira dentinária em 33,3% da amostra aos 3 meses de preservação, aos 6 meses em 42,8% e aos 12 meses em 58,3%. O Grupo IV (LBI+HC) apresentou formação de barreira dentinária em 35,7 % aos 3 meses de preservação, aos 6 meses em 50% e aos 12 meses de preservação mais nenhum caso de barreira dentinária foi detectado.

Estatisticamente esses resultados demonstraram que há associação entre as duas variáveis qualitativas nominais testadas grupos e formação de barreira dentinária para os grupos II (HC) e IV (LBI+HC) nos três períodos de avaliação ($p=0,00$), sendo assim não podemos associar essa formação ao Laser de Baixa Intensidade, pois o grupo III (LBI+OZE) não apresentou nenhuma formação nos períodos de análise. Esse resultado é condizente com os trabalhos de Elliott et al. (1999), Huth et al. (2005), Saltzman et al. (2005), Odabas et al. (2007) e Huth et al. (2011) em que o uso do laser em pulpotomia sem associação de outro material não estimulou a produção de barreira dentinária.

O Hidróxido de Cálcio, porém, está relacionado a essa formação, pois a presença de barreira dentinária foi detectada nos grupos em que havia sua presença. Tais achados estão em concordância com os trabalhos de Waterhouse et al. (2000a), Dominguez et al. (2003), Huth et al. (2005), Chacko e Kukirose (2006), de Souza Costa et al. (2008), Moretti et al. (2008) e Accorinte et al. (2008) que relataram formação de barreira dentinária em pulpotomias realizadas com Hidróxido de Cálcio.

Em relação ao quesito restauração adequada, apenas 1 dente do grupo FC e 1 dente do grupo Hidróxido de Cálcio precedido por Laser de Baixa Intensidade necessitaram de reparo. Nos demais grupos não houve falhas na restauração durante todo o período de estudo. Desta forma, neste estudo observou-se pequena quantidade de restaurações reparadas, em concordância com estudo de Moretti et al., 2008, Sakai et al., 2009 e Fornetti et al., 2009.

Não podemos associar as falhas das pulpotomias no grupo HC e LBI+HC ao material restaurador, pois todos os dentes dos outros 2 grupos avaliados também receberam restaurações de Vitremer®. Neamatollahi e Tajik (2006) observaram que não se pode atribuir às restaurações os fracos resultados de um determinado medicamento para pulpotomia, principalmente se essas forem padronizadas e

realizadas da mesma maneira nos diferentes grupos. Huth et al. (2011) observaram que a falha da restauração não influencia de forma significativa o sucesso da pulpotomia, mas afirmam que a falha de pulpotomias com restaurações deficientes é 3.7 maior do que nos casos de restaurações intactas. Vale salientar que no presente estudo as falhas nas restaurações não tiveram associação com falhas nas pulpotomias.

5.4 Implicações Clínicas

O uso dos Lasers em procedimentos clínicos e cirúrgicos tem proporcionado tecnologia e maior conforto aos pacientes. Além de que, nos últimos anos, a saúde bucal da população tem melhorado o que força os profissionais da odontologia a se especializarem para oferecer novos e melhores serviços. Muitas tecnologias desenvolvidas com o auxílio da óptica se encontram em uso, outras ainda em estágio de testes e experimentação. Para torná-las seguras e acessíveis para profissionais e pacientes, é necessário incentivo a pesquisa para determinação de protocolos clínicos seguros. Atualizar as técnicas e os profissionais é de extrema importância para melhorar ainda mais os serviços oferecidos na odontologia (Carvalho et al., 2012).

Com base nos resultados desta pesquisa, propõe-se a realização de futuros trabalhos, utilizando este modelo de estudo. As modernas técnicas de laserterapia estão permitindo que modificações sejam introduzidas na prática clínica da odontologia. Mais investigações devem ser realizadas para determinar os parâmetros seguros e ótimos dos Lasers, e esses resultados devem ser confirmados em acompanhamentos por períodos mais longos.

6 CONCLUSÃO

6 CONCLUSÃO

A análise conjunta dos resultados obtidos neste trabalho permite constatar que:

- O Formocresol apresentou os maiores índices de sucesso clínico e radiográfico entre os grupos de estudo, porém não está associado à formação de barreira dentinária.
- O Laser de Baixa Intensidade mostrou maiores índices de sucesso clínico e radiográfico com relação à reabsorção interna e calcificação pulpar em comparação com os grupos II (HC) e IV (LBI+HC), entretanto também não está associado à formação de barreira dentinária. Desta forma, sugere-se que o Laser de Baixa Intensidade possa ser considerado uma técnica alternativa para pulpotomia na prática clínica.

Diante do exposto, rejeita-se H0 e aceita-se H1.

7 REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

Abi-Ramia LB, Stuani AS, Stuani AS, Stuani MB, Mendes Ade M. Effects of low-level laser therapy and orthodontic tooth movement on dental pulps in rats. *Angle Orthod.* 2010;80(1):116-22.

Abdo RC, Pavarini A, Lima JE, Catanzaro-Guimarães SA, Garcia RB. Effects of Buckley's original formocresol on pulpar and periapical tissues in the deciduous teeth of dogs-histological study. *Ars Curandi Odontol.* 1979;6(6):22-32.

Accorinte ML, Loguercio AD, Reis A, Carneiro E, Grande RH, Murata SS, Holland R. Response of human dental pulp capped with MTA and calcium hydroxide powder. *Oper Dent.* 2008;33(5):488-95.

Aeinehchi M, Dadvand S, Fayazi S, Bayat-Movahed S. Randomized controlled trial of mineral trioxide aggregate and formocresol for pulpotomy in primary molar teeth. *Int Endod J.* 2007;40(4):261-67.

Agamy HA, Bakry NS, Mounir MM, Avery DR. Comparison of mineral trioxide aggregate and formocresol as pulp-capping agents in pulpotomized primary teeth. *Pediatr Dent.* 2004;26(4):302-9.

Alaçam A, Odabaş ME, Tüzüner T, Sillelioğlu H, Baygin O. Clinical and radiographic outcomes of calcium hydroxide and formocresol pulpotomies performed by dental students. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;108(5):e127-33.

Alcure ML. Análise morfológica microscópica da barreira dentinária formada após aplicação do hidróxido de cálcio em polpas dentárias humanos. [dissertação]. Bauru (SP): Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 2001.

Almeida-Lopes L, Rigau J, Zângaro RA, Guidugli-Neto J, Jaeger MM. Comparison of the low level laser therapy effects on cultured human gingival fibroblasts proliferation using different irradiance and same fluence. *Lasers Surg Med.* 2001;29(2):179-84

American Academy of Pediatric Dentistry reference manual 2011-2012. Guidelines on Pulp Therapy for primary and immature permanent teeth. *Pediatric Dent.* 2011;33(6):212-19.

Ansari G, Ranjpour M. Mineral trioxide aggregate and formocresol pulpotomy of primary teeth: a 2-year follow-up. *Int Endod J*. 2010;43(5):413-8.

Bahrololoomi Z, Moeintaghavi A, Emtiazi M, Hosseini G. Clinical and radiographic comparison of primary molars after formocresol and electrosurgical pulpotomy: a randomized clinical trial. *Indian J Dent Res*. 2008;19(3):219-23.

Bergoli AD, Primosch RE, de Araujo FB, Ardenghi TM, Casagrande L. Pulp therapy in primary teeth--profile of teaching in Brazilian dental schools. *J Clin Pediatr Dent*. 2010;35(2):191-5.

Blanchard S, Boynton J. Current pulp therapy options for primary teeth. *J Mich Dent Assoc*. 2010;92(1):38,40-1.

Cannon M, Wagner C, Thobaben JZ, Jurado R, Solt D. Early response of mechanically exposed dental pulps of swine to antibacterial-hemostatic agents or diode laser irradiation. *J Clin Pediatr Dent*. 2011;35(3):271-6.

Carvalho MT, Fernandes IQ, Pizelli HE, Chianfrone DJ, Ribeiro FMM, Bagnato VS. Tecnologias emergentes para laserterapia, terapia fotodinâmica e fotodiagnósticos aplicados à Odontologia. *Revista Implantnews* 2012, 91(1a):68-74.

Casas MJ, Kenny DJ, Judd PL, Johnston DH. Do we still need formocresol in pediatric dentistry? *J Can Dent Assoc*. 2005;71(10):749-51.

Castro A. Current concepts in vital pulpotomies in primary teeth. *J Mich Dent Assoc*. 2005;87(1):26-8.

Chacko V, Kurikose S. Human pulpal response to mineral trioxide aggregate (MTA): a histologic study. *J Clin Pediatr Dent*. 2006;30(3):203-9.

Conti TR, Sakai VT, Fornetti AP, Moretti AB, Oliveira TM, Lourenço Neto N, Machado MA, Abdo RC. Pulpotomies with Portland cement in human primary molars. *J Appl Oral Sci*. 2009;17(1):66-9.

Cortés O, Fernández J, Boj JR, Canalda C. Effect of Formaldehyde on rat liver in doses used in pulpotomies. *J Clin Pediatr Dent* 2007;31(3):181-4.

Damante CA, De Micheli G, Miyagi SP, Feist IS, Marques MM. Effect of laser phototherapy on the release of fibroblast growth factors by human gingival fibroblasts. *Lasers Med Sci*. 2009;24(6):885-91.

Dean JA, Mack RB, Fulkerson BT, Sanders BJ. Comparison of electrosurgical and formocresol pulpotomy procedures in children. *Int J Paediatr Dent*. 2002;12(3):177-82.

Deery C. Mineral trioxide aggregate a reliable alternative material for pulpotomy in primary molar teeth. Is mineral trioxide aggregate more effective than formocresol for pulpotomy in primary molars? *Evid Based Dent*. 2007;8(4):107.

de Souza Costa CA, Duarte PT, de Souza PP, Giro EM, Hebling J. Cytotoxic effects and pulpal response caused by a mineral trioxide aggregate formulation and calcium hydroxide. *Am J Dent*. 2008;21(4):255-61.

Dominguez, M.S., Witherspoon, D.E., Gutmann, J.L., Opperman, L.A. Histological and scanning electron microscopy assessment of various vital pulp-therapy materials. *J Endod*. 2003;29(5):324-33.

Duggal M. Formocresol alternatives. *Br Dent J*. 2009 Jan 10;206(1):3.

Dunston B, Coll JA. A survey of primary tooth pulp therapy as taught in US dental schools and practiced by diplomates of the American Board Of Pediatric Dentistry. *Pediatr Dent*. 2008;30(1):42-8.

Eduardo Fde P, Bueno DF, de Freitas PM, Marques MM, Passos-Bueno MR, Eduardo Cde P, Zatz M. Stem cell proliferation under low intensity laser irradiation: a preliminary study. *Lasers Surg Med*. 2008;40(6):433-8.

Eduardo CP. *Lasers em odontologia*. Rio de Janeiro: Guanabara, 2010.

Eidelman E, Holan G, Fuks AB. Mineral trioxide aggregate vs. formocresol in pulpotomized primary molars: a preliminary report. *Pediatr Dent*. 2001;23(1):15-8.

Erdem AP, Guven Y, Balli B, Ilhan B, Sepet E, Ulukapi I, Aktoren O. Success rates of mineral trioxide aggregate, ferric sulfate, and formocresol pulpotomies: a 24-month study. *Pediatr Dent*. 2011;33(2):165-70.

Farsi N, Alamoudi N, Balto K, Mushayt A. Success of mineral trioxide aggregate in pulpotomized primary molars. *J Clin Pediatr Dent*. 2005;29(4):307-11.

Ferreira ANS, Silveira L, Genovese WJ, Araújo VC, Frigo L, Mesquita RA, Guedes E. Effect of GaAlAs laser on reactionary dentinogenesis induction in human teeth. *Photomed Laser Surg*. 2006;24(3):358-65.

Fornetti APC, Lourenço Neto N, Moretti ABS, Oliveira TM, Sakai VT, Silva SMB, Machado MAAM, Abdo RCC. Clinical and radiographic study on 1/5 dilution of Buckley's formocresol and Portland cement used for pulpotomies of human primary teeth. *Rev Odontol UNESP*. 2009;38(3):161-8

Fuks AB. Current concepts in vital primary pulp therapy. *Eur J Paediatr Dent*. 2002;3(3):115-20.

Fuks AB. Vital pulp therapy with new materials for primary teeth: new directions and treatment perspectives. *Pediatr Dent*. 2008;30(3):211-219.

Fuks AB, Papagiannoulis L. Pulpotomy in primary teeth: review of the literature according to standardized criteria. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2006;7(2):64-71.

Holan G, Eidelman E, Fuks AB. Long-term evaluation of pulpotomy in primary molars using mineral trioxide aggregate or formocresol. *Pediatr Dent* 2005;27(2):129-35.

Holan G, Fuks AB, Keltz N. Success rate of formocresol pulpotomy in primary molars restored with stainless steel crow vs amalgam. *Pediatr Dent*. 2002;24(3):212-16.

Huth KC, Paschos E, Hajek-Al-Khatat N, Hollweck R, Crispin A, Hickel R, et al. Effectiveness of 4 pulpotomy techniques – randomized controlled trial. *J Dent Res*. 2005;84(12):1144-48.

Huth KC, Hajek-Al-Khatat N, Wolf P, Ilie N, Hickel R, Paschos E. Long-term effectiveness of four pulpotomy techniques: 3-year randomised controlled trial. *Clin Oral Investig*. 2011 Aug 13. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 21842145.

IARC Classifies Formaldehyde as Carcinogenic to Humans. International Agency for Research on Cancer (2004) at: http://www.iarc.fr/ENG/Press_Releases/archives/pr153a.html, accessed on 15 June 2004.

Innes N. Better outcomes in pulpotomies on primary molars with MTA. *Evid Based Dent*. 2007;8(1):11-2.

Jabbarifar SE, Khademi AA, Ghasemi D. Success rate of formocresol pulpotomy versus mineral trioxide aggregate in human primary molar tooth. *J Res Med Sci*. 2004;6:55-8.

Jukic S, Anic I, Koba K, Najzar-Fleger D, Matsumoto K. The effect of pulpotomy using CO₂ and Nd:YAG lasers on dental pulp tissue. *Int Endod J*. 1997;30:175-180.

Kahl J, Easton J, Johnson G, Zuk J, Wilson S, Galinkin J. Formocresol blood levels in children receiving dental treatment under general anesthesia. *Pediatr Dent*. 2008;30(5):393-9.

Karami B, Khayat A, Moazami F, Pardis S, Abbott P. Histological evaluation of the effect of three medicaments; trichloroacetic acid, formocresol and mineral trioxide aggregate on pulpotomised teeth of dogs. *Aust Endod J*. 2009;35(1):18-28.

Kimura Y, Yonaga K, Yokoyama K, Watanabe H, Wang X, Matsumoto K. Histopathological changes in dental pulp irradiated by Er:YAG laser: a preliminary report on laser pulpotomy. *J Clin Laser Med Surg*. 2003;21(6):345-50.

Kotlow L. Lasers and soft tissue treatments for the pediatric dental patient. *Alpha Omegan*. 2008;101(3):140-51.

Kramer PF, Faraco Júnior IM, Feldens CA. Estado atual da terapia pulpar nas universidades brasileiras: pulpotomia e pulpectomia em dentes decíduos. *J Bras Odontopediatr Odontol Bebê*. 2000;3(13):222-30.

Kurji ZA, Sigal MJ, Andrews P, Titley K. A retrospective study of a modified 1-minute formocresol pulpotomy technique part 2: effect on exfoliation times and successors. *Pediatr Dent*. 2011a;33(2):139-43.

Kurji ZA, Sigal MJ, Andrews P, Titley K. A retrospective study of a modified 1-minute formocresol pulpotomy technique part 1: clinical and radiographic findings. *Pediatr Dent*. 2011b;33(2):131-8.

Lewis B. The obsolescence of formocresol. *Br Dent J*. 2009;207(11):525-8.

Lewis B. The Obsolescence of formocresol. *CDA J*. 2010;38(2):102-7.

Liu JF. Effects of Nd:YAG laser pulpotomy on human primary molars. *J Endod*. 2006;32:404-407.

Marques MM, Pereira AN, Fujihara NA, Nogueira FN, Eduardo CP. Effect of low-power laser irradiation on protein synthesis and ultrastructure of human gingival fibroblasts. *Lasers Surg Med*. 2004;34(3):260-5.

Milnes AR. Is formocresol obsolete? A fresh look at the evidence concerning safety issues. *Pediatr Dent*. 2008;30(3):237-46.

Moher D, Hopewell S, Schulz KF, Montori V, Gøtzsche PC, Devereaux PJ, Elbourne D, Egger M, Altman DG. CONSORT 2010 explanation and elaboration: Updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *Int J Surg*. 2012;10(1):28-55.

Moretti AB, Fornetti APC, Oliveira TM, Sakai VT, Santos CF, Machado MA, Abdo RC. The effectiveness of MTA, calcium hydroxide and formocresol for pulpotomies in primary teeth. *Int Endod J*. 2008;41(7):547-55.

Nadin G, Goel BR, Yeung CA, Glennly AM. Pulp treatment for extensive decay in primary teeth. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003;(1):CD003220.

Neamatollahi H, Tajik A. Comparison of clinical Comparison of clinical and radiographic success rates of pulpotomy molars using Formocresol, Ferric Sulfate and Mineral Trioxide Agregate (MTA). *J Dent*. 2006; 3, 6-14.

Ng FK, Messer LB. Mineral trioxide aggregate as a pulpotomy medicament: an evidence-based assessment. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2008;9(2):58-73.

Odabas ME, Bodur H, Barus E. Clinical, radiographic, and histopathologic evaluation of Nd:YAG laser pulpotomy on human primary teeth. *J Endod*. 2007;33:415-21.

Oliveira TM, Sakai VT, Silva TC, Santos CF, Machado MA, Abdo RC. Repair of furcal perforation treated with mineral trioxide aggregate in a primary molar tooth: 20-month follow-up. *J Dent Child (Chic)*. 2008;75(2):188-91.

Olivi G, Genovese MD, Caprioglio C. Evidence-based dentistry on laser paediatric dentistry: review and outlook. *Eur J Paediatr Dent*. 2009;10(1):29-40.

Oshiro T, Calderhead RG. Development of low reactive-level laser therapy and its present status. *J Clin Laser Med Surg*. 1991;9(4):267-75.

Peng L, Ye L, Tan H, Zhou X. Evaluation of the formocresol versus mineral trioxide aggregate primary molar pulpotomy: a meta-analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006;102(6):40-4.

Peng L, Ye L, Guo X, Tan H, Zhou X, Wang C, Li R. Evaluation of formocresol versus ferric sulphate primary molar pulpotomy: a systematic review and meta-analysis. *Int Endod J*. 2007;40:751-57.

Percinoto C, Castro AM, Pinto, LMCP. Clinical and radiographic evaluation of pulpotomies employing calcium hydroxide and trioxide mineral aggregate. *Gen Dent*. 2006;54(4):258-61.

Pereira JC. Tratamento conservadores da vitalidade pulpar: princípios biológicos e clínicos. *Biodonto*. 2004;2(3):1-105.

Pinheiro SL, Schenka AA, Neto AA, de Souza CP, Rodriguez HM, Ribeiro MC. Photodynamic therapy in endodontic treatment of deciduous teeth. *Lasers Med Sci*. 2009;24(4):521-6.

Rivera N, Reyes E, Mazzaoui S, Morón A. Pulpal therapy for primary teeth: formocresol vs electrosurgery – a clinical study. *ASDC J Dent Child*. 2003;70(1):71-3.

Roberts HW, Toth JM, Berzins DW, Charlton DG. Mineral trioxide aggregate material use in endodontic treatment: a review of the literature. *Dent Mater*. 2008 Feb;24(2):149-64.

Sakai VT, Moretti AB, Oliveira TM, Fornetti AP, Santos CF, Machado MA, Abdo RC. Pulpotomy of human primary molars with MTA and Portland cement: a randomised controlled trial. *Br Dent J*. 2009;207(3):128-9.

Salako N, Joseph B, Ritwik P, Salonen J, John P, Junaid TA. Comparison of bioactive glass, mineral trioxide aggregate, ferric sulfate, and formocresol as pulpotomy agents in rat molar. *Dent Traumatol*. 2003 Dec;19(6):314-20.

Saltzman B, Sigal M, Clokie C, Rukavina J, Titley K, Kulkarni GV. Assessment of a novel alternative to conventional formocresol-zinc oxide eugenol pulpotomy for the treatment of pulpally involved human primary teeth: diode laser-mineral trioxide aggregate pulpotomy. *Int J Paediatr Dent*. 2005;15(6):437-47.

Sari S, Sonmez D, Çetinbas T. Comparison of 4 pulpotomy techniques in primary molars: long-term follow-up. *Int J Paediatr Dent*. 2007;17suppl 1:2.

Smith NL, Seale NS, Nunn ME. Ferric sulfate pulpotomy in primary molars: a retrospective study. *Pediatr Dent*. 2000;22(3):192-99.

Sonmez D, Sari S, Cetinbaş T. A Comparison of four pulpotomy techniques in primary molars: a long-term follow-up. *J Endod*. 2008;34(8):950-5.

Sonmez D, Duruturk L. Success rate of calcium hydroxide pulpotomy in primary molars restored with amalgam and stainless steel crowns. *Br Dent J*. 2010 May;208(9):E18; discussion 408-9.

Srinivasan V, Patchett CL, Waterhouse PJ. Is there life after Buckley's formocresol? Part I – a narrative review of alternative interventions and materials. *Int J Paediatr Dent*. 2006;16(2):117-27.

Srinivasan D, Jayanthi M. Comparative evaluation of formocresol and mineral trioxide aggregate as pulpotomy agents in deciduous teeth. *Indian J Dent Res*. 2011;22(3):385-90.

Stabholz A, Sahar-Helft S, Moshonov J. Lasers in endodontics. *Dent Clin North Am*. 2004;48(4):809-32.

Strange DM, Seale NS, Nunn ME, Strange M. Outcome of formocresol/ZOE sub-base pulpotomies utilizing alternative radiographic success criteria. *Pediatr Dent*. 2001;23(4):331-36.

Tate AR. Formecresol performs better than calcium hydroxide as a pulpotomy technique over 2-year period. *J Evid Based Dent Pract*. 2011;11(1):65-6.

Toomarian L, Fekrazad R, Sharifi D, Baghaei M, Rahimi H, Eslami B. Histopathological evaluation of pulpotomy with Er,Cr:YSGG laser vs formocresol. *Lasers Med Sci*. 2008;23(4):443-50.

Waterhouse PJ, Nunn JH, Whitworth JM. An investigation of the relative efficacy of Buckley's Formocresol and calcium hydroxide in primary molar vital pulp therapy. *Br Dent J*. 2000a;188(1):32-6.

Waterhouse PJ, Nunn JH, Whitworth JM. Primary molars pulp therapy: histological evaluation of failure. *Int J Paediatr Dent*. 2000b;10(4):313-21.

Waterhouse PJ. "New age" pulp therapy: personal thoughts on a hot debate. *Pediatr Dent*. 2008;30(3):247-52.

Witherspoon DE. Vital pulp therapy with new materials: new directions and treatment perspectives--permanent teeth. *Pediatr Dent*. 2008;30(3):220-4.

Zarzar PA, Rosenblatt A, Takahashi CS, Takeuchi PL, Costa Júnior LA. Formocresol mutagenicity following primary tooth pulp therapy: an in vivo study. J Dent. 2003;31(7):479-85.

Zealand CM, Briskie DM, Botero TM, Boynton JR, Hu JC. Comparing gray mineral trioxide aggregate and diluted formocresol in pulpotomized human primary molars. Pediatr Dent. 2010;32(5):393-9.

Anexos

ANEXO 1

**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 (14)3235-8356
mferrari@fob.usp.br

Processo nº 077/2010

Bauru, 1º de outubro de 2010.

Senhora Professora,

Informamos que após o envio da documentação solicitada referente ao projeto de pesquisa encaminhado a este Comitê de Ética em Pesquisa **Estudo clínico randomizado do Laser em Baixa Intensidade em pulpotomias de dentes decíduos humanos**, de autoria de Ana Paula Fernandes, sob sua orientação, foi novamente analisado e considerado **APROVADO** por este Colegiado, em reunião realizada no dia **29 de setembro de 2010**.

Solicitamos que ao término do trabalho, seja enviado a este Comitê um relatório final para novo parecer, o qual será utilizado para publicação científica.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Flávio Augusto Cardoso de Faria

Coordenador

Profª Drª Thais Marchini de Oliveira

Docente do Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva.

ANEXO 2

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

FC			HC			LLT			LLT + HC		
Paciente	Dente	Idade	Paciente	Dente	Idade	Paciente	Dente	Idade	Paciente	Dente	Idade
1	84	6a 8m	1	84	5a 9m	1	75	7a 6m	1	74	7a 7m
2	74	8a 6m	2	84	6a 8m	2	84	6a 7m	2	74	7a 3m
3	75	6a 2m	3	84	8a 4m	3	84	5a	3	84	7a 8m
4	75	6a 1m	4	74	8a 4m	4	85	5a	4	85	7a 8m
5	85	5a 8m	5	74	6a	5	74	5a	5	84	6a 8m
6	85	8a 4m	6	84	6a	6	74	8a 1m	6	75	7a
7	74	8a 4m	7	85	9a 4m	7	74	7a	7	74	7a 1m
8	75	6a 2m	8	85	5a 8m	8	74	8a 8m	8	84	5a
9	84	6a	9	75	5a 8m	9	75	8a 8m	9	75	6a 6m
10	85	6a	10	85	5a 6m	10	85	6a 9m	10	85	8a 9m
11	84	6a	11	74	6a 3m	11	74	6a 11m	11	74	6a 7m
12	74	5a 10m	12	74	5a 5m	12	74	7a	12	75	6a 7m
13	84	6a 3m	13	74	5a 8m	13	75	6a 7m	13	84	7a 10m
14	74	6a 3 m	14	74	5a 10m	14	85	7a 4m	14	85	7a 1m
15	84	5a 8m	15			15	74	5a	15	75	6a 9m
Média de Idade - 6a 6m			Média de idade - 6a 6m			Média de Idade - 6a 7m			Média de Idade - 7a		

ANEXO 3

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 randomizado do Laser de Baixa Intensidade em pulpotomias de dentes decíduos humanos"

A pulpotomia é um método utilizado para o tratamento de problemas do nervo de dentes de leite. Este tratamento, quando não realizado, pode trazer alguns problemas, como perda do dente de leite, mau posicionamento, além de dificuldade de morder os alimentos e perda de estética. Em consequência da alta incidência de cárie dentária e da grande possibilidade de contaminação do nervo 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 de leite 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 laser de baixa intensidade e em seguida o dente em será devidamente fechado (restaurado). Em sequência, a criança será acompanhada durante 3, 6 e 12 meses, com controles clínicos e radiográficos.

Durante o período de realização da pesquisa, caso o tratamento não apresente bons resultados, a criança poderá sentir dor ou então poderá apresentar algum inchaço na boca ou no rosto. Caso isso ocorra o responsável deverá entrar em contato com a clínica de odontopediatria da Universidade de São Paulo ou então com a pesquisadora pelo telefone (14) 235-8225. Nestes casos, a criança será submetida ao procedimento de pulpectomia (tratamento total do nervo do dente de leite) 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 pela criança 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 pela criança 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

Dr^a. Ana Paula Fernandes
Pesquisadora

ANEXO 4**Avaliação Clínica e Radiográfica**

Nome do paciente:

Data de nascimento: / /

Data do procedimento:

Dente:

Material:

1ª Avaliação - 3 meses

Data: / /

Clínico	Sim ou não	Radiográfico	Sim ou não
Sintomatologia		Reabsorção interna	
Mobilidade		Comprometimento de furca	
Sensibilidade à percussão		Áreas inter-radiculares radiolúcidas	
Presença de fístula/abscesso		Calcificações pulpaes	
Odor fétido		Formação de Barreira Dentinaria	
Alteração de cor		Lesão Periapical	

2ª Avaliação - 6 meses

Data: / /

Clínico	Sim ou não	Radiográfico	Sim ou não
Sintomatologia		Reabsorção interna	
Mobilidade		Comprometimento de furca	
Sensibilidade à percussão		Áreas inter-radiculares radiolúcidas	
Presença de fístula		Calcificações pulpaes	
Odor fétido		Formação de Barreira Dentinaria	
Alteração de cor		Lesão Perapical	

3ª Avaliação - 12 meses

Data: / /

Clínico	Sim ou não	Radiográfico	Sim ou não
Sintomatologia		Reabsorção interna	
Mobilidade		Comprometimento de furca	
Sensibilidade à percussão		Áreas inter-radiculares radiolúcidas	
Presença de fístula		Calcificações pulpaes	
Odor fétido		Formação de Barreira Dentinaria	
Alteração de cor		Lesão Perapical	