

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA**

MARINA AZEVEDO JUNQUEIRA

**ESTUDO DA RESPOSTA PULPAR APÓS O USO DE DIFERENTES MATERIAIS
CAPEADORES EM PULPOTOMIAS**

**Alfenas/MG
2015**

MARINA AZEVEDO JUNQUEIRA

**ESTUDO DA RESPOSTA PULPAR APÓS O USO DE DIFERENTES MATERIAIS
CAPEADORES EM PULPOTOMIAS**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para
obtenção do título de Mestre em Ciências Odontológicas pela
Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL/MG. Área de
concentração: Odontologia
ORIENTADORA: Profª Drª Vivien Thiemy Sakai

**Alfenas/MG
2015**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Biblioteca Central da Universidade Federal de Alfenas

Junqueira, Marina Azevedo

Estudo da resposta pulpar após o uso de diferentes materiais
capeadores em pulpotomias / Marina Azevedo Junqueira. --
Alfenas/MG, 2015.
98 f.

Orientadora: Vivien Thiemy Sakai.

Dissertação (Mestrado em Ciências Odontológicas) -
Universidade Federal de Alfenas, 2015.
Bibliografia.

1. Capeamento da Polpa Dentária. 2. Pulpotomia. 3. Sulfato
Férrico. I. Sakai, Vivien Thiemy. II. Título.

CDD-617.645



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Alfenas-Unifal-MG
Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas
Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700 - Alfenas/MG - CEP 37130-000
Fone: (35) 3299-1392. Fax: (35) 3299-1067



Marina Azevedo Junqueira

“Estudo da resposta pulpar após o uso de diferentes materiais capeadores em pulpotomias”

A Banca Examinadora, abaixo assinada, aprova a Dissertação apresentada como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências Odontológicas pela Universidade Federal de Alfenas. Área de concentração: Odontologia.

Aprovado em: 24/11/2015

Profa. Dra. Vivien Thiemy Sakai
Instituição: UNIFAL-MG
Universidade Federal de Alfenas

Assinatura: Vivien T. Sakai

Profa. Dra. Danielly Cunha Araújo Ferreira
Instituição: UNIFAL-MG
Universidade Federal de Alfenas

Assinatura: Danielly Cunha Araújo Ferreira

Profa. Dra. Naiana Viana Viola
Instituição: UNIFAL-MG
Universidade Federal de Alfenas

Assinatura: Marina Azevedo Junqueira

*Dedico este trabalho aos meus pais **João** e **Lavínia**, sem o apoio de vocês jamais chegaria até o fim desta jornada. Obrigada por estarem sempre presente, pela educação, exemplo e dedicação. Carregarei sempre comigo os seus ensinamentos e valores. Ao meu irmão **Pedro Henrique** por sempre me aconselhar nas minhas escolhas. Amo muito vocês!*

AGRADECIMENTOS

Quando o fim de uma jornada chega é hora de refletir tudo o que passou. Neste momento conseguimos respirar aliviados e então olhamos para trás e a lembrança de todas as alegrias, tristezas, dificuldades, aprendizados e principalmente pessoas que nos ajudaram a passar por cada um desses momentos vem à tona. É hora de agradecer a todos que ajudaram de alguma forma o sonho se realizar e reconhecer o valor da amizade!

À **Deus**, agradeço por tudo o que vivi e por ter me possibilitado a chegar até aqui. Agradeço pelos bons momentos que me fizeram celebrar a vida e ao momentos difíceis que me fizeram crescer. Obrigada por me amar, amparar e por não me deixar fraquejar, sem sua presença em minha vida eu não conseguiria ir até o fim. A ti sou grata por colocar pessoas incríveis em meu caminho as quais sempre me ajudaram a cumprir meu destino.

Agradeço a todos meus **familiares** pelo apoio incondicional, principalmente, ao meu padrinho, **Paulo**, que durante toda minha vida sempre me incentivou, apoiou e torceu para o meu crescimento como pessoa e profissional. Amo vocês!

Ao meu avô, **Vicente**, que sempre valorizou muito o estudo e lutou muito para formar seus cinco filhos, os quais, eu posso dizer com toda certeza conseguiram passar para seus netos a importância de estar em constante aprendizado. Obrigada por todo apoio e espero ainda dar muito orgulho para o senhor.

Ao meu namorado, **Douglas**, agradeço todo amor, carinho e dedicação. Quando olho para traz vejo o quanto crescemos juntos e o quão longe podemos chegar juntos. Te amo muito!

Em especial agradeço à minha orientadora, **Prof.^a Dr^a Vivien Thiemy Sakai**, por me incentivar e apoiar desde a graduação até o mestrado. Você é uma das pessoas mais incrível e competente que conheço, eu te admiro muito e espero poder passar adiante tudo o que você me ensinou. Deus não poderia me presentear com

uma orientadora melhor, sua dedicação aos seus alunos e trabalho é formidável. Obrigada por me ajudar a superar minhas dificuldades, pela amizade e compreensão. Palavras seriam poucas para expressar minha eterna gratidão pelos seus ensinamentos.

Prof.^a Dr^a Ana Beatriz da Silveira Moretti obrigada pela amizade e por dividir seus conhecimentos. Você é uma pessoa muito especial e que sempre esteve presente em toda essa minha jornada me incentivando e aconselhando. Que Deus sempre abençoe você e toda sua família.

Prof. Dr. João Adolfo Costa Hanemann, um grande exemplo de mestre, obrigada por acreditar no meu potencial e por ser um dos responsáveis pelo meu interesse na vida acadêmica e científica. Sua ajuda nas análises histológicas foi essencial para os resultados deste trabalho. Serei eternamente grata pelos seus ensinamentos e conselhos.

Prof.^a Dr^a Naiana Viana Viola, obrigada por me permitir assistir sua disciplina optativa de sistemas rotatórios, onde, consegui aprimorar meus conhecimentos de endodontia. Sua paixão pela endodontia é contagiante!

Ao **Prof. Dr. Edmêr Silvestre Pereira Júnior** por sua disponibilidade e paciência para ajudar e ensinar.

Agradeço à **Prof.^a Dr^a Ana Paula Fernandes** pela convivência sempre agradável, pela amizade e por ter nos ajudado durante os experimentos do biotério. Você é uma grande profissional!

Ao **Prof. Dr. Natalino Lourenço Neto** por sua contribuição neste trabalho, obrigada por estar sempre disponível para nos ajudar.

À **Prof.^a Dr^a Eliana Rodrigues Rosseli** pelas suas sugestões durante a minha qualificação do mestrado.

À **Prof.^a Natália da Silva Martins** pela paciência e atenção em realizar no análises estatísticas.

À **Prof.^a Dr^a Camila de Oliveira Rodini Pegoraro** da FOB – USP, pela atenção, colaboração e disponibilidade para a confecção das lâminas histológicas.

Ao **Prof. Dr. Fábio Antônio Colombo** pela ajuda no laboratório na confecção do descalcificador.

À **Prof.^a Dr^a Marina Lara de Carli** pela paciência de me ensinar a usar o microscópio e a realizar as fotografias deste estudo. Sua dedicação à docência é admirável!

Ao **Prof. Dr. Tomaz Henrique Araújo** pelas contribuições neste trabalho.

Ao **corpo docente** deste programa de pós-graduação pela contribuição na minha formação. Cada professor foi extremamente importante nesta jornada!

À querida amiga **Nayara** pela ótima convivência, conselhos e paciência. Não foi à toa que Deus colocou você em meu caminho, agradeço demais pela sua amizade. Você esteve ao meu lado em todos os momentos desta jornada sempre me apoiando e encorajando a não desistir. Aliás, se não fosse por sua insistência não teria nem tentado fazer parte de tudo isto. Saiba que pode sempre contar comigo para qualquer coisa que precisar. Serei eternamente grata, você é uma grande amiga que levarei para sempre!

Silvia, você é minha amiga e irmã do coração. Há pessoas que nós possuímos um vínculo tão forte que parece vir de outras vidas e você é uma delas. É muito bom saber que existem amigos em que podemos confiar e que nos apoiam e nos aconselham com tanto carinho. Obrigada por ser uma presença constante na minha vida.

Agradeço à colega **Nádia** que várias vezes me aconselhou e ajudou durante o mestrado. Saiba que tenho um carinho grande por você, sempre vou lembrar quando

na graduação ainda você foi me passar sua roupa cirúrgica e você me disse: “ela me deu muita sorte espero que dê para você também”. Continue sendo essa pessoa boa e dedicada àquilo que faz.

Aos colegas de mestrado **Lidi, Leandro, Eduardo José, Amanda, Danyele Leopoldo, Renato, Ribamar e Laís** obrigada pela convivência e troca de conhecimentos.

Ao **Gabriel** da bioquímica pelos conselhos e apoio durante boa parte do meu mestrado. Obrigada pelas palavras de conforto nas horas difíceis!

Aos **Funcionários da Clínica de Odontopediatria da Unifal-MG** pela atenção e dedicação. Muito obrigada!

À **Fabiana** pelo auxílio nos problemas e assuntos burocráticos.

Aos **pacientes** dessa pesquisa pela participação e colaboração, sem os quais a concretização desta pesquisa não seria possível.

À **equipe do biotério** da Universidade Federal de Alfenas, UNIFAL-MG, agradeço o cuidado com os animais que fizeram parte deste trabalho e atenção com a nossa equipe.

À Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Alfenas, UNIFAL-MG, representada pelo **Prof. Dr. Edmêr Silvestre Pereira Júnior**.

À coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas da Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Alfenas, UNIFAL-MG, representada pela **Prof.^a Dr.^a Vivien Thiemy Sakai**.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior** (CAPES) pelo apoio financeiro concedido durante a realização deste estudo.

Aos ***membros da banca examinadora*** pelo aceite do convite para correção, sugestões e críticas que irão acrescentar muito na qualidade deste trabalho.

A todos aqueles que não foram aqui citados, mas, que foram de grande importância em vários momentos desta jornada deixo aqui meu reconhecimento e agradecimento!

*“Nunca se conforme com menos do que seus sonhos.
Em algum lugar, em algum tempo, algum dia, de alguma
forma, você irá encontrá-los”*

Danielle Steel

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar histologicamente a reação inflamatória do tecido pulpar de molares de ratos após pulpotomia com MTA branco e Sulfato Férrico à 15,5%, nos períodos de 24, 48 e 72 horas e a resposta clínica, radiográfica e histológica do complexo dentino-pulpar de dentes decíduos humanos até 18 meses da realização de pulpotomias com os mesmos agentes capeadores. Foram utilizados 26 ratos Wistar, distribuídos aleatoriamente em 2 grupos (MTA e Sulfato Férrico) e divididos em 3 subgrupos, conforme o tempo experimental (24, 48 e 72 horas). Os dentes foram preparados e posteriormente corados com Hematoxilina e Eosina (HE) para realização da análise histológica. Todos os dentes avaliados mantiveram vitalidade pulpar no remanescente radicular. Em ambos os grupos observou-se a presença de vasos sanguíneos hiperêmicos e neutrófilos em concentrações variadas, caracterizando diferentes graus de inflamação no terço cervical da polpa radicular. O infiltrado inflamatório foi maior no período de 24 horas, havendo uma regressão no período de 48 e 72 horas após o tratamento. Para o estudo em humanos, 31 molares decíduos inferiores ou superiores de 19 crianças com idades entre 6 e 9 anos de idade foram selecionados, distribuídos randomicamente em dois grupos (MTA e Sulfato Férrico) e avaliados clínica e radiograficamente nos períodos de 3, 6, 12 e 18 meses. Os dentes que estavam no período de esfoliação foram extraídos e preparados e corados para análise histológica. Todos os dentes tratados com MTA apresentaram sucesso clínico e radiográfico ao longo do período experimental. Um dente tratado com Sulfato Férrico apresentou lesão interradicular aos 18 meses. Nenhum dente mostrou sinais de mobilidade, fístula, inflamação ou inchaço nos tecidos gengivais. Histologicamente, os dentes tratados com MTA apresentaram formação de barreira dentinária e tecido conjuntivo subjacente com características de normalidade. Alguns dentes tratados com Sulfato Férrico apresentaram necrose tecidual, inflamação crônica e estenose radicular; outros apresentaram um tecido conjuntivo sadio e estenose radicular. Com base nos resultados deste estudo podemos concluir que ambos os materiais foram eficazes para pulpotomias em dentes decíduos e a reação inflamatória gerada foi similar e regrediu com o passar do tempo em molares de ratos.

Palavras-chave: Capeamento da Polpa Dentária. Pulpotomia. Sulfato Férrico.

ABSTRACT

The purpose of the present study was to evaluate histologically the inflammatory reaction of rat molar pulp tissue after pulpotomy performed with white MTA and 15.5% Ferric Sulfate, at 24, 48 and 72 hours, as well as the clinic, radiographic and histological response of the dentin-pulp complex of human primary molars until 18 months after pulpotomy with the same capping agents. Twenty six Wistar rats were used, randomly distributed into 2 groups (MTA and Ferric Sulfate) and divided into 3 subgroups, according to the experimental period (24, 48 and 72 hours). The teeth were prepared and subsequently stained with hematoxylin and eosin (HE) to perform histological analysis. All the teeth evaluated preserved the vitality of the remaining radicular pulp. Hyperemic blood vessels and variable concentrations of neutrophils were observed in both groups, which characterized different levels of inflammation in the cervical third of the radicular pulp. Larger inflammatory infiltrate was detected at 24 hours, which decreased after 48 and 72 hours. For the human study, 31 lower or upper primary molars from 19 children aging between 6 and 9 years old were selected, randomly distributed into two groups (MTA and Ferric Sulfate) and clinically and radiographically evaluated at 3, 6, 12 and 18 months. The teeth at the exfoliation period underwent surgical removal and were prepared and stained for histology. All of the teeth treated with MTA presented clinical and radiographic success over the experimental period. One tooth treated with Ferric Sulfate presented interradicular lesion at 18 months. None of the teeth had mobility, fistula, inflammation or swelling in the gingival tissue. Histologically, the teeth treated with MTA presented dentin barrier formation and subjacent connective tissue with normal features. Some teeth treated with Ferric Sulfate had tissue necrosis, chronic inflammation and radicular stenosis; other teeth presented normal connective tissue and radicular stenosis. Taken together, our results allow us to conclude that both materials were effective for pulpotomy of primary teeth and caused similar inflammatory reaction, decreasing over time in rat molars.

Keywords: Dental Pulp Capping. Pulpotomy. Ferric Sulfate.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1	POLPA DENTÁRIA E INFLAMAÇÃO PULPAR	17
2.2	PULPOTOMIA E MATERIAIS CAPEADORES	19
3	PROPOSIÇÃO	24
4	METODOLOGIA	25
4.1	PARTE 1: AVALIAÇÃO DA REAÇÃO INFLAMATÓRIA IMEDIATA EM MOLARES DE RATOS APÓS PULPOTOMIAS COM MTA BRANCO E SULFATO FÉRRICO, NOS PERÍODOS DE 24,48,72 HORAS.....	25
4.1.1	Comitê de ética.....	25
4.1.2	Modelo experimental.....	25
4.1.3	Procedimento Operatório	26
4.1.4	Eutanásia	30
4.1.5	Preparo dos dentes extraídos para análise histológica.....	30
4.1.6	Análise histológica do complexo dentino-pulpar	30
4.1.7	Análise dos resultados	31
4.2	PARTE 2: AVALIAÇÃO DA RESPOSTA CLÍNICA, RADIOGRÁFICA E HISTOLÓGICA DO COMPLEXO DENTINO-PULPAR DE DENTES DECÍDUOS HUMANOS APÓS 18 MESES DA REALIZAÇÃO DE PULPOTOMIAS COM O USO DE MTA BRANCO E SULFATO FÉRRICO 15,5%	31
4.2.1	Comitê de ética	31
4.2.2	Seleção da amostra e determinação dos grupos	32
4.2.3	Procedimento clínicos	33
4.2.4	Análise clínica e radiográfica	37
4.2.5	Análise histológica.....	38
4.2.6	Análise dos resultados	39
5	RESULTADOS	40
5.1	PARTE 1: AVALIAÇÃO DA REAÇÃO INFLAMATÓRIA IMEDIATA EM MOLARES DE RATOS APÓS PULPOTOMIAS COM MTA BRANCO E SULFATO FÉRRICO, NOS PERÍODOS DE 24,48,72 HORAS.....	40
5.2	PARTE 2: AVALIAÇÃO DA RESPOSTA CLÍNICA, RADIOGRÁFICA E HISTOLÓGICA DO COMPLEXO DENTINO-PULPAR DE DENTES DECÍDUOS HUMANOS APÓS 18 MESES DA REALIZAÇÃO DE PULPOTOMIAS COM O USO DE MTA BRANCO E SULFATO FÉRRICO 15,5%	52
5.2.1	Avaliação clínica e radiográfica	52
5.2.2	Análise histológica.....	63

6	DISCUSSÃO.....	69
7	CONCLUSÃO.....	81
	REFERÊNCIAS.....	82
	ANEXO.....	91

1 INTRODUÇÃO

A polpa dentária e seu tecido conjuntivo é bem vascularizada e innervada, e possui capacidade de cura em resposta a vários estímulos, bem como à lesão local. No reparo de um tecido danificado é necessário que o local da injúria forneça suporte à migração, proliferação e diferenciação de células indiferenciadas (ALBUQUERQUE; GOMINHO; SANTOS, 2006; NAKASHIMA; AKAMINE, 2005; ZHANG et al., 2007).

Para a formação de barreira dentinária nos procedimentos de pulpotomia, é fundamental que essas células tenham capacidade de diferenciação em odontoblastos (BJØRDAL; MJÖR, 2001). Para isto, a migração de células progenitoras ao sítio injuriado para diferenciação em uma nova geração de células semelhantes a odontoblastos será um importante evento de recrutamento celular durante a reparação, quando a vitalidade dos odontoblastos primários é comprometida (SLOAN; SMITH, 2007).

A pulpotomia é o procedimento indicado quando a remoção da cárie dentária resulta em exposição pulpar, em dentes com polpa normal ou pulpíte reversível, ou em dentes que tiveram exposição pulpar após traumatismo (AAPD, 2012-2013). Apesar de ser uma técnica estudada há muitos anos, a pulpotomia de dentes decíduos continua causando muitas controvérsias e discussões, visto que muitos dos agentes capeadores pulpare não preenchem todos os requisitos de um material ideal para procedimentos conservadores da vitalidade pulpar (EIDELMAN; HOLAN; FUKS, 2001; CASTRO, 2005; FUKS, 2008; MORETTI et al., 2008; SAKAI et al., 2009; AAPD, 2012-2013).

O material curativo ideal para a polpa radicular deve ser bactericida, ser inofensivo às células e estruturas circundantes, promover a cicatrização do tecido pulpar e não interferir com os processos fisiológicos de reabsorção radicular. Porém o material ideal para o capeamento da polpa após pulpotomia ainda não foi identificado (FUKS, 2002; FUKS; PAPAGIANNOULIS, 2006; SRINIVASAN; PATCHETT; WATERHOUSE, 2006; SONMEZ; SARI; ÇETINBAS, 2008; ASGARY; SHIRVANI; FAZLYAB, 2014; NIRANJANI et al., 2015).

O formocresol em sua fórmula diluída a 1/5 foi considerado o medicamento de escolha para a realização de pulpotomias de dentes decíduos durante décadas (HOLAN; FUKS; KELTZ, 2002; FUKS, 2002; AGAMY et al., 2004; HUTH et al., 2005; FUKS, 2008). Embora muitos estudos demonstrem o alto índice de sucesso clínico e

radiográfico das pulpotomias com formocresol em dentes decíduos (WATERHOUSE; NUNN; WHITHWORTH, 2000; STRANGE et al., 2001; DEAN et al., 2002; FUKS, 2002; MORETTI et al., 2008), este medicamento provoca alterações pulpare destrutivas e irreversíveis, bem como alterações inflamatórias nos tecidos periapicais, incluindo folículos dentários (CASTRO, 2005; FUKS et al., 1997; WATERHOUSE; NUNN; WHITHWORTH, 2000; ZARZAR et al., 2003). Ademais, foi comprovado seu potencial mutagênico e carcinogênico (ZARZAR et al., 2003; IARC, 2004; SRINIVASAN; PATCHETT; WATERHOUSE, 2006; PENG et al., 2007; FUKS, 2008; WALKER et al., 2013; NIRANJANI et al., 2015), tornando imprescindível a busca por novos materiais mais compatíveis com a saúde do indivíduo.

Atualmente, outros agentes como o hidróxido de cálcio (WATERHOUSE; NUNN; WHITHWORTH, 2000; MORETTI et al., 2008; ODABAS et al., 2011; TRAIRATVORAKUL; KOOTHIRATRAKARN, 2012), o sulfato férrico (FUKS et al., 1997; PAPAGIANNOULIS, 2002; IBRICEVIC; AL-JAME, 2003; DEERY, 2005; MARKOVIC et al., 2005; PENG et al., 2007; SONMEZ; SARI; CETINBAS, 2008; ERDEM et al., 2011; ODABAS et al., 2012), o Agregado Trióxido Mineral (MTA) (EIDELMAN; HOLAN; FUKS, 2001; AGAMY et al., 2004; AEINEHCHI et al., 2007; MORETTI et al. 2008; SAKAI et al., 2009; PARANJPE et al., 2011) e o cimento Portland (CONTI et al., 2009; SAKAI et al., 2009; OLIVEIRA et al, 2013) têm sido bastante investigados com o intuito de se encontrar um material que apresente, além de um sucesso clínico e radiográfico idêntico ou superior ao formocresol, um potencial biológico que favoreça o restabelecimento da saúde pulpar.

O Agregado Trióxido Mineral (MTA) possui a capacidade de manter a vitalidade pulpar e promover o reparo quando colocado em contato com a polpa dental ou com os tecidos perirradiculares (FUNTEAS; WALLACE; FOCHTMAN, 2003). Acredita-se que a habilidade do MTA em induzir a formação de barreira de tecido mineralizado ocorra devido a sua biocompatibilidade e excelente capacidade de selamento (TORABINEJAD; CHIVIAN, 1999; DOMINGUEZ et al., 2003; KARABUCAK et al., 2005; CHACKO; KURIKOSE, 2006; CAICEDO et al., 2006; MORETTI et al., 2008). O efeito do MTA como agente capeador pode também ser visto nos canais radiculares, nos quais ocorre uma deposição ativa de tecido mineralizado, com estreitamento ou obliteração do canal radicular (estenose) (EIDELMAN; HOLAN; FUKS, 2001; SALAKO et al., 2003; MENEZES et al., 2004; MAROTO et al., 2005; HOLAN; EIDELMAN; FUKS 2005; MORETTI et al., 2008). Apesar do MTA apresentar

altas taxas de sucesso clínico e radiográfico, seu custo elevado é um inconveniente notável, uma vez que a pulpotomia é considerada como uma técnica de baixo custo e de inquestionável valor social (WALKER et al., 2013; AL-HAJ ALI; AL-JUNDI; DITTO, 2015).

Em alguns países, o sulfato férrico tem sido considerado o agente capeador de escolha, em substituição ao formocresol, visto que ambos os medicamentos têm mostrado sucesso clínico e radiográfico semelhantes (PAPAGIANNIOLIS, 2002; IBRICEVIC; AL-JAME, 2003; DEERY, 2005; MARKOVIC et al., 2005). Em contato com o sangue, o sulfato férrico forma um complexo de proteínas de íons férrico, cuja membrana veda mecanicamente os vasos cortados produzindo a hemostasia. Ao formar tampões que obstruem os orifícios capilares, o complexo proteico evita a formação de coágulos de sangue, minimizando assim, a possibilidade de inflamação e reabsorção interna (LEMON; STEELE; JEANSONNE, 1993; SONMEZ; SARI; CETINBAS, 2008).

A realização de pulpotomias com agentes capeadores que favoreçam o restabelecimento da saúde pulpar é de fundamental importância para evitar a perda prematura de dentes decíduos com alterações de tecidos pulpares coronários decorrentes de cárie dentária ou traumatismo. Acredita-se que as falhas de pulpotomias com utilização de alguns materiais podem estar associadas a reações inflamatórias agudas subclínicas.

Apesar dos bons resultados clínicos e radiográficos, ainda não existem resultados inequívocos sobre a condição histológica do tecido pulpar após pulpotomia com tais materiais. Desta forma, mais estudos são necessários para que um agente capeador possa ser considerado o material de eleição para pulpotomias de dentes decíduo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Esta revisão de literatura procurou conceitos e estudos relacionados à pulpotomia com MTA e sulfato férrico à 15,5%.

Para melhor compreensão deste estudo optamos por dividir a revisão de literatura em:

2.1 – Polpa dentária e inflamação pulpar

2.2 – Pulpotomia e materiais capeadores

2.1 POLPA DENTÁRIA E A INFLAMAÇÃO PULPAR

A polpa dentária é um tecido conjuntivo frouxo, de origem mesenquimal com características próprias e está circunscrita e protegida pela dentina. Na sua região periférica, estão os odontoblastos, seguidos de uma zona praticamente acelular (basal) e da zona rica em células. A sua região central é composta por inúmeros vasos sanguíneos, fibras nervosas e células distribuídas na matriz extracelular, de natureza fibrilar e fundamental. Quando toxinas como as produzidas por bactérias atingem a dentina, a inflamação pulpar geralmente ocorre. Se a lesão de cárie não é removida, este processo inflamatório avança (AUGSBURGUER; PETERS, 1981; HANNAS et al., 2007).

A resposta protetora dos tecidos, de uma maneira geral, é caracterizada pelo processo inflamatório que tem como objetivo livrar o organismo da causa inicial e das consequências de uma lesão celular. Essa resposta ocorre em tecidos conjuntivos vascularizados, envolvendo mediadores químicos e células imunológicas e inflamatórias como neutrófilos, macrófagos, linfócitos, basófilos, eosinófilos, mastócitos e plasmócitos (COTRAN; KUMAR; COLLINS, 2000).

Em condições de normalidade, a polpa tem uma elevada capacidade de defesa e reparo e, frente a uma agressão, como o estabelecimento e progressão da cárie na superfície dentinária, este mecanismo de defesa pulpar pode ser evidenciado principalmente através de três formas, podendo ocorrer em conjunto ou de forma isolada: (1) formação de esclerose dentinária; (2) formação de dentina reacional ou reparadora na superfície interna da câmara pulpar; (3) indução de um processo inflamatório, sendo que este último pode induzir tanto o reparo quanto a necrose pulpar (TZIAFAS; SMITH; LESOT, 2000).

O principal objetivo do processo de cicatrização da polpa dentária é a formação de uma barreira de tecido mineralizado, para proteger a polpa subjacente de infiltração bacteriana e outras agressões do meio, pela indução da diferenciação celular e estimular a secreção de dentina e mineralização, a fim de construir uma ponte de dentina (FERRACANE; COOPER; SMITH, 2010).

A polpa dental parece ter uma resposta defensiva ampla por células inflamatórias envolvendo células imunológicas assim como ocorre em outros tecidos. Dessa forma, a presença de determinados tipos celulares e suas principais funções têm um papel importante para que o processo inflamatório pulpar exerça sua função sem lesar irreversivelmente o tecido (IZUMI et al., 1995).

A resposta inflamatória da polpa pode ser desencadeada por agressões causadas por procedimentos odontológicos, como calor e materiais capeadores e restauradores, trauma, atrição, infecção causada por lesões de cárie, microinfiltrações de restaurações, dentre outras. Nem toda reação pulpar irá causar um dano permanente à polpa, desde, que a inflamação não seja exacerbada e que esteja presente mediadores próprios da reparação pulpar (TROWBRIDGE, 2002).

A reação inflamatória é representada pelo balanço entre os mediadores pró e anti-inflamatórios que irão neutralizar os efeitos prejudiciais do agente irritante enquanto minimiza o dano tecidual (COOPER et al., 2010). Além disso, a inflamação pulpar é caracterizada por mudança no fluxo sanguíneo, na função das células imunocompetentes e na atividade neuronal. Mediadores incluindo a histamina, prostaglandinas e neuropeptídeos estão envolvidos em um ou mais desses processos (OLGART; EDWAL; GRAZELIUS, 1991; STERIN-BORDA et al., 2007).

Para melhorar o resultado clínico, os mecanismos moleculares envolvidos na cicatrização pulpar devem ser melhor compreendidos, e novos biomateriais devem ser desenvolvidos com base nestes resultados (ZANINI et al., 2012). A intensidade da resposta inflamatória inicial destes materiais ainda não está bem esclarecida (SHAHI et al., 2010).

Atualmente, as pesquisas se concentram no controle e tratamento das reações vasculares em uma polpa dentária comprometida, já que na fase inicial da inflamação pulpar existem possibilidades de tratamento ainda não exploradas (IBRICEVIC; AL-JAME, 2003).

2.2 PULPOTOMIA E MATERIAIS CAPEADORES

Tem sido sugerido que o principal conceito de endodontia pediátrica moderna deve ser o de manter a polpa de dentes decíduos vital até sua reabsorção fisiológica normal, ao invés de apenas manter os dentes (IBRICEVIC; AL-JAME, 2003; FRENKEL; KAUFMAN; ASHKENAZI, 2012).

A preservação dos dentes decíduos antes da erupção dos dentes permanentes é muito importante, uma vez que ajudam a preservar a forma da arcada dentária e as funções do sistema estomatognático, mantêm o espaço entre os dentes, previnem a instalação de hábitos deletérios e proporcionam o crescimento facial normal (CAICEDO et al., 2006; FUKS, 2008; GODHI; SOOD; SHARMA, 2011).

A pulpotomia é atualmente o padrão aceito de tratamento para exposições pulpares por cárie em dentes decíduos vivos sem sinais ou sintomas de degeneração pulpar. O procedimento baseia-se na fundamentação de que o tecido pulpar radicular é saudável ou é capaz de curar após a amputação cirúrgica da polpa coronária infectada (SONMEZ; SARI; CETINBAS, 2008; RUBY et al., 2013; HAVALE et al., 2013). A pulpotomia é uma terapia pulpar conservadora que consiste na amputação da polpa coronária e a superfície do tecido radicular vital restante é tratada com medicamentos clinicamente avaliados a longo prazo a fim de preservar a vitalidade e função de polpa radicular (HAVALE et al., 2013).

As técnicas de pulpotomia variam de acordo com os materiais capeadores pulpares utilizados, os quais irão provocar no remanescente pulpar: desvitalização, mumificação ou cauterização (formocresol), preservação ou mínima desvitalização (sulfato férrico, glutaraldeído) e indução do reparo ou regeneração (hidróxido de cálcio, agregado de trióxido mineral, proteínas morfogenéticas, biodentine, cimento portland) (NEAMATOLLAHI; TAJIK, 2006; SONMEZ; SARI; CETINBAS, 2008; SHAYEGAN; PETEIN; ABBEELE et al., 2008; SAKAI et al., 2009; SRINIVASAN; JAYANTHI, 2011; LAURENT; CAMPS; ABOUT, 2012). O uso de substâncias biocompatíveis é uma das maiores preocupações atualmente na odontologia, principalmente quando o material entra em contato direto com o tecido pulpar (LIMA et al., 2011).

Idealmente, o material capeador deve ser biologicamente compatível com o complexo dentino-pulpar; estimular a recuperação das funções biológicas, culminando com a formação de barreira de tecido mineralizado; possuir propriedades bactericidas

e bacteriostáticas; vedar as margens cavitárias; ser adesivo às estruturas dentárias; apresentar boa resistência mecânica para suportar a mastigação; ser bom isolante térmico e elétrico; ser insolúvel no meio bucal e não ser tóxico ao tecido pulpar (BJØRNDAL; MJÖR, 2001; SHAYEGAN; PETEIN; ABBEELE, 2008; PARIROKH; TORABINEJAD, 2010; MALEKAFZALI; SHEKARCHI; ASGARY, 2011; NOSRAT; PEIMANI; ASGARY, 2013). Porém, os inúmeros materiais disponíveis no mercado e utilizados em pulpotomias de dentes decíduos não preenchem todos esses requisitos, o que gera dúvidas quanto à escolha do agente capeador ideal.

Durante muitos anos, o formocresol em sua fórmula diluída a 1/5 foi o medicamento de escolha para a realização de pulpotomias de dentes decíduos (HOLAN; FUKS; KELTZ, 2002; FUKS; 2002; AGAMY et al., 2004; HUTH et al., 2005; FUKS, 2008).

As Diretrizes Clínicas Nacional do Reino Unido em Odontopediatria recomendam o uso de formocresol, sulfato férrico, hidróxido de cálcio e o agregado trióxido mineral (MTA) para a realização de pulpotomias (RODD et al., 2006; ERDEM et al., 2011).

A Academia Americana de Odontopediatria afirma que formocresol de Buckley, o sulfato férrico, o bisturi elétrico e o MTA mostraram sucesso a longo prazo em pulpotomias (AAPD, 2012-2013). Waterhouse (2008), apoia a necessidade de afastar-se de preparações que contenham formaldeído no atendimento odontológico pediátrico. Ela afirmou que tal medida deve ser feita não apenas devido às preocupações relacionadas com a possível toxicidade do formaldeído, mas para refletir uma abordagem contemporânea, ou seja, biológica para terapia pulpar na dentição decídua (WATERHOUSE, 2008; ERDEM et al., 2011).

A Sociedade Britânica de Odontopediatria elaborou uma série de diretrizes clínicas. Suas atualizações refletem uma mudança nas modalidades de tratamento distanciando-se do formocresol e discute as técnicas de terapia pulpar (RODD; BOISSONADE, 2006; ERDEM et al., 2011).

Atualmente, existem várias técnicas ou agentes que são propostos para manter a vitalidade da polpa radicular e podem ser utilizados como alternativas ao formocresol em pulpotomia dentes decíduos (AAPD, 2012-2013), tais como o sulfato férrico e o MTA (FRENKEL; KAUFMAN; ASHKENAZI, 2012).

O MTA é um pó fino hidrofílico desenvolvido por Mahmoud Torabinejad na Universidade de Loma Linda (USA), composto de silicato de cálcio (CaSiO₄), óxido

de bismuto (Bi_2O_3), carbonato de cálcio (CaCO_3), sulfato de cálcio (CaSO_4) e aluminato de cálcio (CaAl_2O_4). Quando misturado com água, ele forma os cristais de óxido de cálcio em uma estrutura amorfa que consiste de 33% de cálcio, 49% de fosfato, 2% de carbono, 3% de cloreto e 6% de sílica (TORABINEJAD et al., 1995; DOMINGUEZ et al., 2003; CAMILLERI et al., 2005; NEAMATOLLAHI; TAJIK, 2006).

Segundo Torabinejad et al. (1995), o MTA é um pó com pH de 12,5. Seu tempo de presa, após exposição à umidade, é cerca de 4 horas; e depois de vários dias, a sua resistência à compressão atinge 70 Mpa, semelhante ao do material restaurador intermediário, como o IRM. Além disso, sua capacidade de vedação foi mostrado como sendo superior à de uma liga metálica ou de óxido de zinco e eugenol (TORABINEJAD et al., 1995; TORABINEJAD; CHIVIAN, 1999; EIDELMAN; HOLAN; FUKS, 2001; SONMEZ; SARI; CETINBAS, 2008). As principais vantagens do MTA incluem suas propriedades antimicrobianas, biocompatibilidade com o tecido pulpar, manutenção da integridade com baixa reação inflamatória e indução de células pulpares para liberarem citocinas, que aceleram a formação de barreira de tecido duro (KOH et al., 1992; EIDELMAN; HOLAN; FUKS, 2001; NEAMATOLLAHI; TAJIK, 2006; SONMEZ; SARI; CETINBAS, 2008; FRENKEL; KAUFMAN; ASHKENAZI, 2012).

O MTA é um material bioativo que libera íons de cálcio durante e após a aplicação. Os íons de cálcio reagem com o fósforo e produzem cristais de hidroxiapatita na superfície do MTA e na interface MTA-dentina. A bioatividade do MTA é considerada como sendo responsável pela sua biocompatibilidade, atividade dentinogênica e habilidade de vedação (SARKAR et al., 2005; NOSRAT; PEIMANI; ASGARY, 2013).

O interesse em materiais mais biocompatíveis promoveu o MTA como um dos medicamentos de eleição para pulpotomia. Em molares decíduos tratados com pulpotomia usando o MTA, as taxas de sucesso relatadas foram acima de 94% em 12-74 meses de acompanhamento (AGAMY et al., 2004; FARSI et al., 2005; HOLAN; EIDELMAN; FUKS, 2005; FRENKEL; KAUFMAN; ASHKENAZI, 2012).

No entanto, o uso rotineiro do MTA pode ser limitado em países em desenvolvimento por razões econômicas e comerciais (WALKER et al., 2013; AL-HAJ ALI, AL-JUNDI, DITTO, 2015). Fuks (2002) recomendou o uso de sulfato férrico como uma alternativa adequada e de baixo custo para procedimentos de pulpotomia de dentes decíduos.

O sulfato férrico vem sendo usado como um agente hemostático em odontologia, e mostrou resultados promissores como um material capeador para pulpotomias de dentes decíduos (FEI; UDIN; JOHNSON, 1991).

Têm sido publicado na literatura dentária ou médica que o sulfato férrico produz uma resposta inflamatória local e reversível nos tecidos moles da boca sem efeitos tóxicos ou nocivos (CASAS et al., 2005; HAVALE et al., 2013). Em contato com o sangue, o sulfato férrico forma um complexo de íons férrico e a membrana deste complexo veda mecanicamente os vasos sanguíneos cortados, proporcionando hemostasia. Este produto químico não-aldeído (sulfato férrico) foi, portanto, proposto como um agente para pulpotomia já que o seu mecanismo de controle da hemorragia pode minimizar as possibilidades de inflamação e reabsorção interna e acredita-se que isto pode estar associado com a formação do coágulo fisiológico (FEI; UDIN; JOHNSON, 1991; LEMON; STEELE; JEANSONNE, 1993; SONMEZ; SARI; CETINBAS, 2008; HAVALE et al., 2013).

Fuks (1997); Smith, Seale e Nunn (2000) em seus estudos observaram que os sucessores permanentes dos dentes tratados com este material apresentaram desenvolvimento radicular normal e nenhum defeito na coroa dos dentes.

Peng et al. (2007) em uma revisão sistemática que incluiu 11 estudos, relataram taxas de sucesso clínico e radiográfico globais de tratamentos com sulfato férrico variaram de 78% a 100% (média de 91,6%) e de 42% a 97% (média de 73,5%), respectivamente. A principal desvantagem deste material é que ele dificulta o desenvolvimento de uma ponte dentinária, que protege a polpa radicular de uma futura infecção, inconveniente que pode ser superada pelo MTA (PENG et al., 2007). Contudo, nenhum estudo demonstrou histologicamente a ausência desta ponte dentinária, bem como a reação inflamatória do tecido pulpar frente a utilização do sulfato férrico.

Al-Haj Ali, Al-Jundi e Ditto (2015) avaliaram e compraram a toxicidade *in vitro* do formocresol, sulfato férrico 15,5% e do MTA em cultura de fibroblastos de ligamento periodontal humano. As células do ligamento periodontal foram submetidas a diferentes concentrações de formocresol, sulfato férrico e MTA cinza por 24, 48 e 72 horas. A toxidade dos materiais testados foi a seguinte: FC > SF > MTA. Apenas o MTA apresentou viabilidade celular próxima ao controle negativo, os outros materiais testados foram significativamente inferiores nos três períodos de exposição. Apesar do MTA ter sido melhor que os outros materiais os autores consideram, devido ao alto

custo do MTA e a indisponibilidade em alguns países, o sulfato férrico a melhor alternativa para formocresol em pulpotomias de dentes decíduos.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste estudo foi avaliar:

- a) A reação inflamatória, através de análise histológica, em molares de ratos após pulpotomia com MTA branco e Sulfato Férrico à 15,5%, nos períodos de 24, 48 e 72 horas;
- b) A resposta clínica, radiográfica e histológica do complexo dentino-pulpar de dentes decíduos humanos até 18 meses da realização de pulpotomias com o uso do MTA branco e do Sulfato Férrico à 15,5%.

4 METODOLOGIA

Este trabalho foi composto por duas partes. Na primeira parte abordamos a pesquisa realizada em animais, e posteriormente abordamos a pesquisa realizada em humanos.

4.1 PARTE 1: AVALIAÇÃO DA REAÇÃO INFLAMATÓRIA EM MOLARES RATOS APÓS PULPOTOMIA COM MTA BRANCO E SULFATO FÉRRICO, NOS PERÍODOS DE 24, 48 E 72 HORAS.

4.1.1 Comitê de ética

Este projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética envolvendo Pesquisa em animais da Universidade Federal de Alfenas, UNIFAL-MG, protocolo 570/2014 (Anexo 1).

4.1.2 Modelo experimental

Foram utilizados 26 ratos (*Rattus norvegicus*, *albinus*, Wistar), machos, com peso entre 270 e 350 gramas, obtidos do Biotério da Universidade Federal de Alfenas, UNIFAL-MG. Os animais foram mantidos em gaiolas identificadas em ambiente com temperatura entre 22 e 24°C, com ciclo de luz controlada (12 horas claro e 12 horas escuro) e consumo de ração sólida e água *ad libitum* durante todo período experimental. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em 2 grupos, de acordo com os materiais testados e dois animais foram selecionados para o grupo controle. Cada grupo a ser tratado, por sua vez, foi dividido em 3 subgrupos, de acordo com o tempo experimental de 24, 48 e 72 horas (ESMERALDO et. al, 2013) após a pulpotomia. Foram utilizados 2 dentes de cada animal (primeiros molares inferiores direito e esquerdo) totalizando 52 dentes, assim distribuídos:

Grupo I (n = 12 ratos/24 dentes) - pulpotomia com cimento MTA branco Angelus®

IA (n = 4 ratos/8 dentes) - tempo experimental 24 horas

IB (n = 4 ratos/8 dentes) - tempo experimental 48 horas

IC (n = 4 ratos/8 dentes) - tempo experimental 72 horas

Grupo II (n = 12 ratos/24 dentes) - pulpotomia com Sulfato Férnico (SF) à 15,5% Ultradent Astringedent.

IIA (n = 4 ratos/8 dentes) - tempo experimental 24 horas

IIB (n = 4 ratos/8 dentes) - tempo experimental 48 horas

IIC (n = 4 ratos/8 dentes) - tempo experimental 72 horas

Grupo controle (n = 2 ratos/ 4 dentes)

CI (n = 1 rato/2 dentes) – dente com abertura coronária

CII (n = 1 rato/2 dentes) – dente integro

4.1.3 Procedimento Operatório

Os animais foram anestesiados por injeção intramuscular de xilazina (Anasedan – Sespo Indústria e Comércio Ltda, Paulínia - SP) na concentração de 6mg/kg e quetamina (Cetamin - Rhobibarme Indústria Farmacêutica Ltda, Hortolândia, SP, Brasil) na concentração de 70mg/kg e contidos em uma mesa operatória (Figura 1), o que permitiu sua imobilização após anestesia geral e manutenção da boca aberta.

A assepsia da cavidade bucal foi realizada pela embrocação com penso de algodão umedecido em digluconato de clorexidina 0,12% (Periogard/Colgate Palmolive Indústria e Comércio Ltda., São Paulo, SP, Brasil).

O preparo cavitário dos dentes (primeiros molares direito e esquerdo), foi realizado inicialmente com ponta esférica diamantada nº 1011 (FG KG Sorensen Indústria e Comércio Ltda., Barueri, SP, Brasil), de granulação fina (diâmetro 0,10 décimos de milímetro), em alta rotação. Iniciou-se a abertura de uma cavidade no centro da face oclusal (classe I), removendo a ponte de esmalte central, cuja profundidade correspondeu à parte ativa da ponta (Figura 2), sob irrigação/aspiração com soro fisiológico para remoção das raspas de dentina. A exposição pulpar, bem como a ampliação e a regularização da cavidade foi obtida usando uma broca de aço esférica nº1 (Dentsply Indústria e Comércio Ltda, Petrópolis, RJ, Brasil) a 1500 rpm, usando o motor de implante Dforce 1000 (Dentflex Industria e Comércio Ltda, Ribeirão

Preto, SP) sob irrigação com soro fisiológico. O tecido pulpar coronário exposto foi amputado até o nível da entrada dos canais radiculares com o auxílio de uma cureta nº 5 (SS White, Objetos Dentários Ltda., Juiz de Fora, MG, Brasil). O excesso de soro fisiológico foi removido com auxílio de aplicadores descartáveis Microbrush (KG Sorensen Indústria e Comércio Ltda., Barueri, SP, Brasil) estéreis (Figura 3).

Para o grupo Sulfato Férrico à 15,5 % (Astringedent – Ultradent Products Inc, South Jordan, USA), utilizou-se um aplicador descartável Microbrush (KG Sorensen Indústria e Comércio Ltda., Barueri, SP, Brasil) estéril umedecido com o material, tomando-se o cuidado em remover o excesso do líquido com uma gaze, o qual foi depositado na câmara pulpar, levemente pressionado na entrada dos condutos radiculares e, então, mantido por 15 segundos. Decorrido o tempo determinado, o aplicador Microbrush foi removido e, na ausência de sinal de sangramento, uma base de óxido de zinco e eugenol (presa lenta - Biodinâmica Quím. E Farm. Ltda, Ibiporã, PR, Brasil), foi acomodada na câmara pulpar. A cavidade foi, então, selada com cimento de ionômero de vidro convencional (Vidrion R – SSWhite Artigos Dentários Ltda, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) (Figura 4).

Para o grupo do MTA branco (MTA White, Angelus, Londrina, PR, Brasil), o material foi misturado de acordo com a recomendação do fabricante, obtendo uma mistura lisa a qual foi aplicada no remanescente pulpar após o controle da hemorragia. A cavidade foi então selada com cimento de ionômero de vidro convencional (Vidrion R – SSWhite Artigos Dentários Ltda, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) (Figura 5).

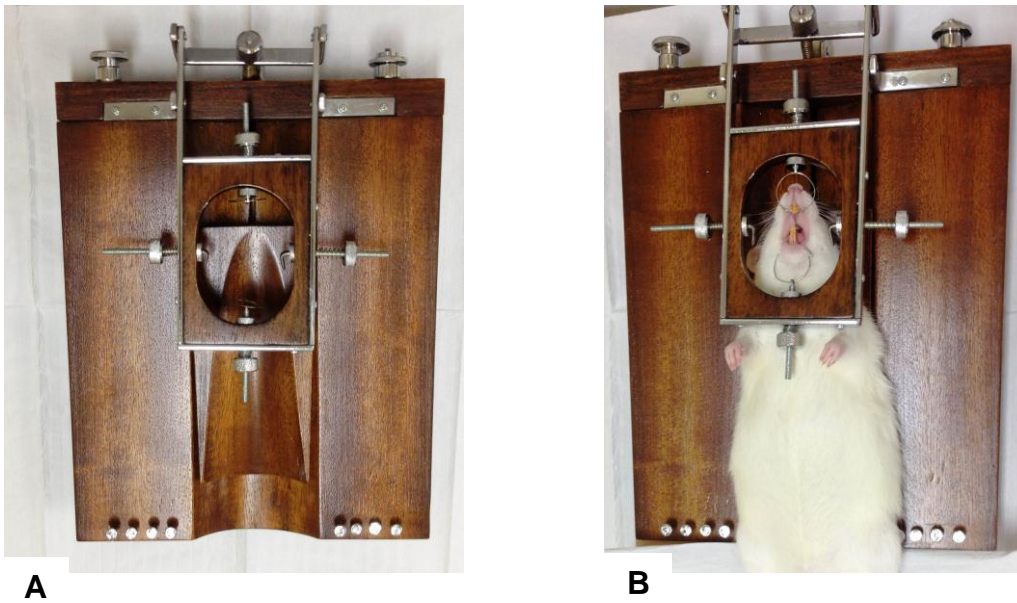


Figura 1 – Contenção do animal:
 A) Mesa operatória
 B) Imobilização e manutenção da boca aberta do animal após anestesia geral.
 Fonte: Do autor

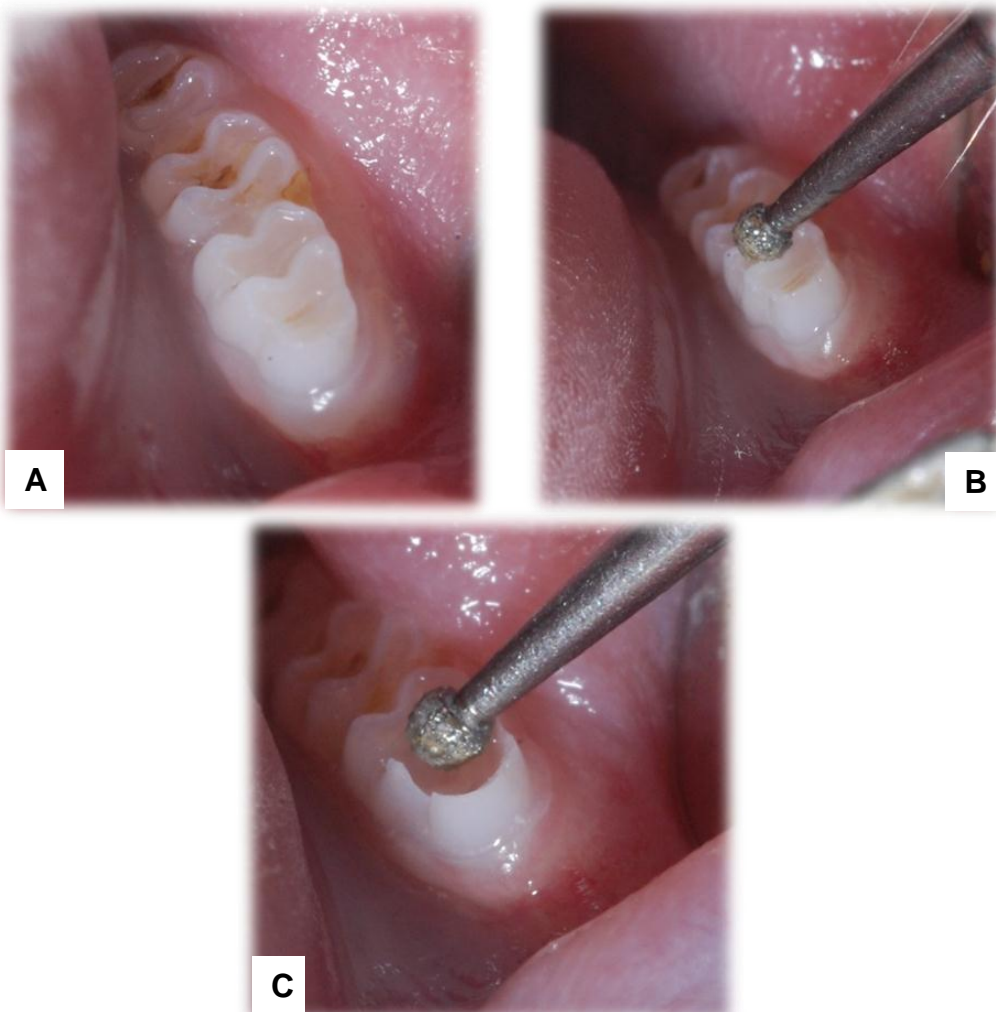


Figura 2 – Abertura coronária:
 A) Aspecto inicial do primeiro molar inferior
 B) e C) Abertura coronária em alta rotação com a broca diamantada 1011.
 Fonte: Do autor

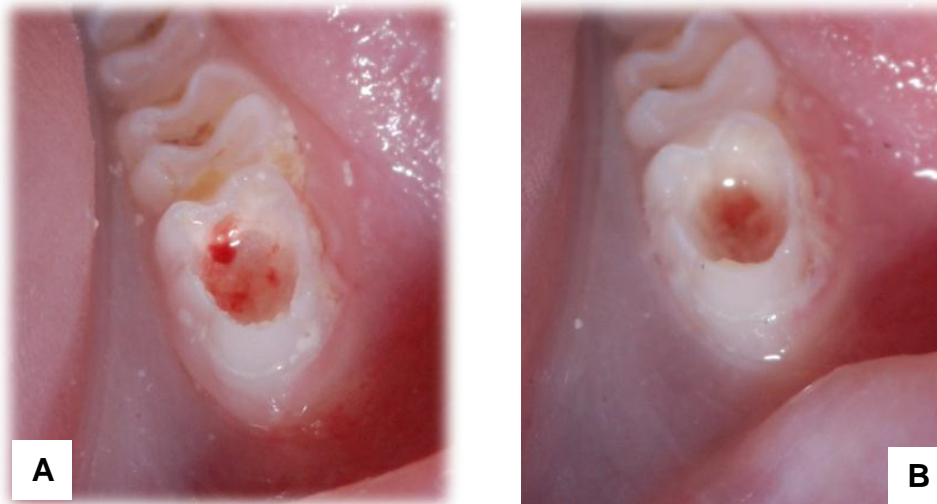


Figura 3 – Aspecto pulpar:

- A) Exposição pulpar após o uso de broca de aço em baixa rotação
- B) Aspecto da abertura coronária após a remoção do tecido pulpar coronário e controle da hemorragia.

Fonte: Do autor

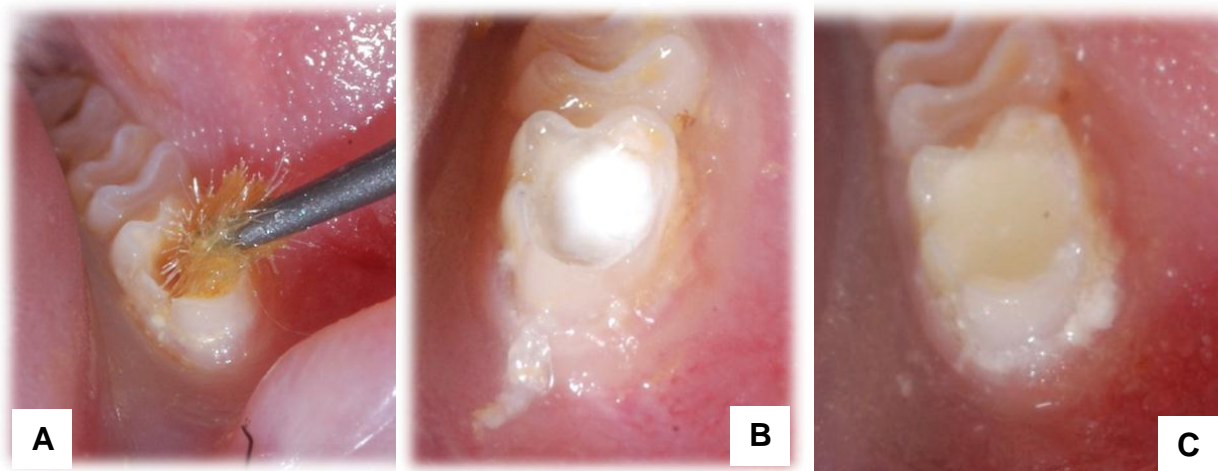


Figura 4 – Pulpotomia com sulfato férrico 15,5%

- A) Capeamento com sulfato férrico 15,5%
- B) Base com cimento OZE;
- C) Restauração com Vidrion R.

Fonte: Do autor

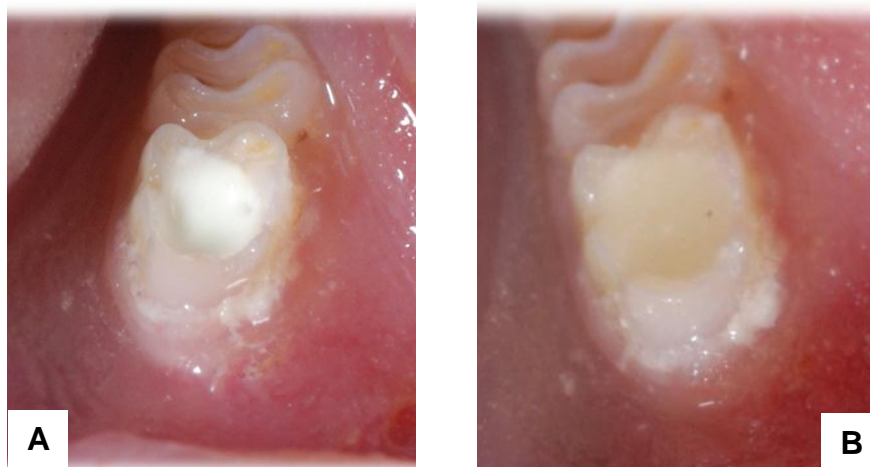


Figura 5 – Pulpotomia com MTA branco

- A) Capeamento com MTA branco
- B) Restauração com Vidrion R

Fonte: Do autor

4.1.4 Eutanásia

Os animais foram eutanasiados após 24, 48 e 72 horas do procedimento por inalação excessiva de CO₂.

4.1.5 Preparo dos dentes extraídos para análise histológica

As mandíbulas foram dissecadas livre da cabeça, e os dentes removidos em bloco com osso circundante. Em seguida, foram fixados em formaldeído 4% em tampão fosfato 0,1 M e pH 7,4 por 24 horas a 4°C em frascos individuais e identificados. Completado o período de 24 horas para fixação, iniciou-se o processo de desmineralização em solução de ácido etileno diamino tetracético (EDTA) 10% em tampão fosfato pH 7,0, o qual foi trocado a cada 7 dias, por um período aproximado de 30 dias. Durante este período foram realizadas radiografias das mandíbulas para verificar o estágio de desmineralização dos mesmos.

Realizada a desmineralização, os dentes foram lavados em água corrente por 24 horas, e em seguida desidratados pela passagem sucessiva em álcoois e incluídos em parafina. Em seguida, os blocos foram desgastados em micrótomo (Leica RM 2165) até que a região ideal para obtenção de cortes da câmara pulpar e dos canais radiculares fosse atingida. Cortes seriados de 5 µm de espessura foram processados para obtenção das lâminas. Na sequência o material cortado foi distendido em banho maria e colhido em lâminas, que foram levadas a uma estufa a 60°C, e em seguida, após resfriarem, foi feita uma sequência de banhos em álcoois em diferentes concentrações para desparafinização.

As lâminas desparafinizadas foram imersas em hematoxilina de Harris e lavadas em água corrente para remover o excesso do corante. Após a remoção do excesso de água, os cortes foram imersos em eosina por cinco minutos, desidratados e clarificados, e as lâminas montadas para leitura em microscópio óptico.

4.1.6 Análise histológica do complexo dentino-pulpar

Os dados coletados durante a análise das lâminas histológicas, por meio de microscopia óptica, foram anotados em uma ficha de avaliação para posterior análise dos resultados (Anexo 2). A análise histológica foi realizada por dois avaliadores

treinados e calibrados ($Kappa > 0,8$). O complexo dentino-pulpar foi analisado histologicamente em microscopia óptica e, para cada parâmetro analisado, foi atribuído um escore (MARQUES et al., 2014), conforme se segue:

Inflamação pulpar:

- a) escore 0 – nenhuma inflamação;
- b) escore 1 – inflamação leve (pequeno número ou pequenos grupos de neutrófilos presentes);
- c) escore 2 – inflamação moderada (grande número de neutrófilos presentes, embora não predominantemente no campo microscópico);
- d) escore 3 – inflamação intensa (neutrófilos presentes como infiltrado, predominantemente no campo microscópico);
- e) escore 4 – tecido necrótico/abscesso.

4.1.7 Análise dos resultados

Para análise das lâminas coradas com HE, os dados foram analisados e tabulados utilizando o teste Kruskal-Wallis. Foi adotado nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

4.2 PARTE 2: AVALIAÇÃO DA RESPOSTA CLÍNICA, RADIOGRÁFICA E HISTOLÓGICA DO COMPLEXO DENTINO-PULPAR DE DENTES DECÍDUOS HUMANOS ATÉ 18 MESES DA REALIZAÇÃO DE PULPOTOMIAS COM O USO DE MTA BRANCO E SULFATO FÉRRICO 15,5%.

4.2.1 Comitê de ética

Seguindo princípios éticos e jurídicos, o presente trabalho foi desenvolvido após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Humanos da Universidade Federal de Alfenas, protocolo 158/2011 (Anexo 3).

4.2.2 Seleção da amostra e determinação dos grupos

A amostra foi composta por 31 dentes de crianças com idade entre 5 e 9 anos de idade, de ambos os sexos.

A seleção da amostra seguiu os seguintes critérios:

- a) Primeiros e/ou segundos molares decíduos inferiores ou superiores comprometidos por cárie profunda, sem sintomatologia;
- b) Ausência de fístula ou abscesso;
- c) Ausência radiográfica de reabsorção interna e externa de mais de 2/3 da raiz;
- d) Ausência de lesão na região de furca e no periápice;
- e) Ausência de degeneração pulpar;
- f) Possibilidade restauradora.

Os critérios de exclusão foram:

- a) Presença de patologias sistêmicas;
- b) História de reação alérgica ao látex do isolamento absoluto;
- c) História de reação alérgica ao anestésico local ou aos materiais usados na pulpotomia;
- d) Ausência de hemostasia em tempo adequado (5 minutos) após curetagem e irrigação da polpa coronária.

Para a seleção dos participantes da pesquisa, foi realizada uma triagem prévia de crianças com cárie dentária e necessidade de tratamento odontológico em duas escolas do município de Alfenas (Escola Estadual Prof. Levindo Lambert e Escola Estadual Coronel José Bento). A avaliação clínica foi realizada com a utilização de espátula de madeira e sob luz natural, após autorização por escrito dos pais (Anexo 4). Os pacientes selecionados foram convocados para comparecer à Clínica de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Alfenas para uma avaliação clínica mais minuciosa e avaliação radiográfica. O restante das crianças que necessitavam de tratamento e que não foram selecionadas para a pesquisa, foram triados para serem atendidos pelos alunos da graduação na Clínica de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Alfenas.

Cada responsável legal pela criança foi esclarecido quanto ao conteúdo da pesquisa, obtendo-se por escrito o consentimento para a participação do estudo

(Anexo 5). Os dentes foram randomicamente divididos por um sistema computadorizado (Programa Microsoft Excel) entre os grupos:

G I - pulpotomia com MTA branco (n=15)

G II - pulpotomia com sulfato férrico a 15,5% (n=16)

4.2.3 Procedimentos clínicos

Todos os procedimentos clínicos foram realizados por 2 cirurgiões-dentistas previamente calibrados na Clínica de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia da Unifal-MG.

Os instrumentais utilizados nos procedimentos operatórios foram esterilizados em autoclave, bem como as compressas de gaze e bolinhas de algodão.

Para avaliação inicial dos molares inferiores com cárie dentária, realizaram-se radiografias periapicais, enquanto que para molares superiores, realizaram-se radiografias interproximais com aleta de mordida deslocada para os dentes superiores, permitindo o estabelecimento do diagnóstico radiográfico com indicação de pulpotomia. Em seguida, foi realizada anestesia com anestésico local lidocaína a 2%, com epinefrina a 1:100.000 (DFL Indústria e Comércio S.A., Rio de Janeiro, RJ, Brasil). Após realizar o isolamento absoluto, a abertura coronária foi realizada com ponta diamantada esférica (1014 - 1015 - FG KG Sorensen Indústria e Comércio Ltda., Barueri, SP, Brasil), a remoção do teto da câmara pulpar foi realizada com uma broca de ponta inativa (3082 - 3083 - FG KG Sorensen Indústria e Comércio Ltda., Barueri, SP, Brasil) em alta rotação sob irrigação, sendo que a remoção da polpa coronária foi realizada manualmente com curetas de dentina (SS White, Objetos Dentários Ltda., Juiz de Fora, MG, Brasil) 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 apresentou resistência ao 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 para hemostasia e aplicação do material capeador conforme os grupos.

No Grupo I, uma base capeadora de MTA-Branco (MTA White, Angelus, Londrina, PR, Brasil) foi preparada em uma placa de vidro estéril, dispensando-se 1

porção do pó e 1 gota de água destilada. A mistura foi espatulada durante 30 segundos e inserida sobre o remanescente pulpar, com auxílio de uma espátula de inserção nº 01 (SS White, Objetos Dentários Ltda., Juiz de Fora, MG, Brasi) estéril, adaptando o material com uma bolinha de algodão estéril umedecida em água destilada (Figura 6).

No Grupo II, uma bolinha de algodão estéril umedecida com sulfato férrico à 15,5% (Astringent – Ultradent Products Inc, South Jordan, USA), tomando-se o cuidado de remover o excesso do material com uma gaze, foi depositada na câmara pulpar, e levemente pressionada na entrada dos condutos radiculares, e então mantida por 15 segundos. Decorrido o tempo determinado, a bolinha de algodão foi removida e, na ausência de sinal de sangramento, uma base de óxido de zinco e eugenol (presa lenta - Biodinâmica Quím. E Farm. Ltda, Ibiporã, PR, Brasil), com aproximadamente 1 milímetro de espessura, foi acomodada na câmara pulpar (Figura 7).

Em ambos os grupos, uma base de óxido de zinco e eugenol (presa rápida - IRM®, Dentsply Indústria e Comércio Ltda, Petrópolis, RJ, Brasil), com aproximadamente 2 mm de espessura, foi adaptada na câmara coronária, e executou-se, então, a restauração definitiva com cimento de ionômero de vidro modificado por resina (Vitremer®, 3M ESPE Produtos Dentários, Sumaré, SP, Brasil). Após a realização da pulpotomia, uma radiografia periapical para dentes inferiores e interproximal para dentes superiores foi realizada (pós-operatório imediato) e o paciente dispensado.

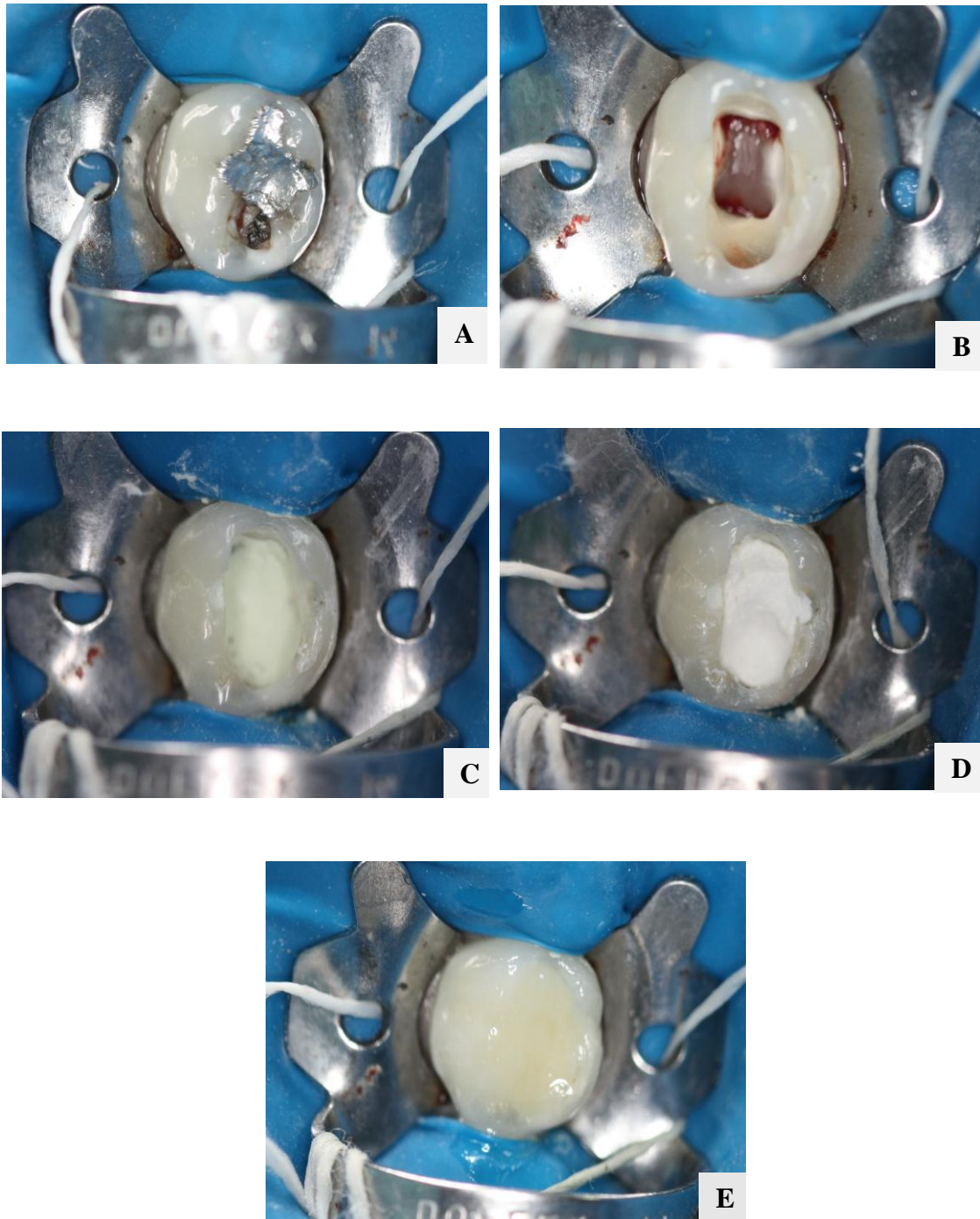


Figura 6 – Pulpotomia usando MTA. Etapas da pulpotomia:

- A) Isolamento absoluto do dente selecionado
- B) Abertura coronária
- C) Agente capeador: MTA branco
- D) Base com cimento de OZE
- E) Restauração com CIVMR

Fonte: Do autor

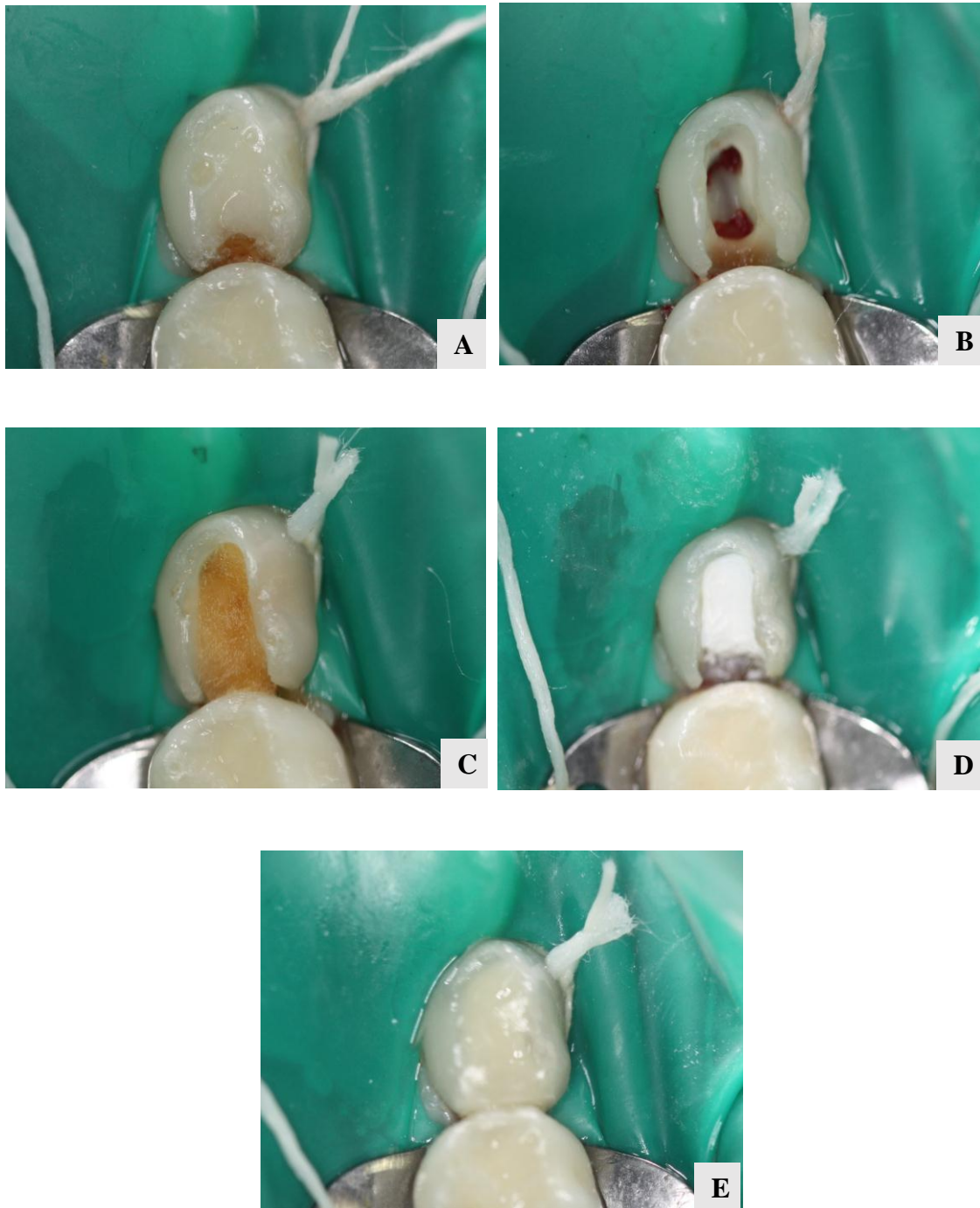


Figura 7 – Pulpotomia usando Sulfato Férrico. Etapas da pulpotomia:

- A) Isolamento absoluto do dente selecionado
- B) Abertura coronária
- C) Agente capeador: Sulfato Férrico 15,5%
- D) Base com cimento de OZE
- E) Restauração com CIVMR

Fonte: Do autor

4.2.4 Análise clínica e radiográfica

Os 31 dentes pulpotomizados foram avaliados clínica e radiograficamente após um período de 3, 6, 12 e 18 meses para uma análise da resposta pulpar frente aos diferentes materiais capeadores utilizados. Durante todo período do estudo, 2 avaliadores previamente calibrados ($Kappa > 0,8$) realizaram as avaliações.

Todos os cuidados quanto aos riscos relacionadas às tomadas radiográficas foram criteriosamente controlados por meio do uso de avental e protetor de tireoide revestidos por borracha plumbífera e posicionadores infantis para execução da técnica.

As radiografias foram obtidas de forma padronizada, com o uso de posicionadores para a técnica periapical e uma aleta de mordida para a técnica interproximal, com distância foco/filme de aproximadamente 20 cm em aparelho de raios X odontológico com 70 kV e 10 mA, com tempo de exposição de 0,7 segundos. Foram utilizados filmes insight de sensibilidade E-F da marca Kodak, tamanho nº 1. A revelação das radiografias foi realizada utilizando-se processamento manual pelo método temperatura/tempo em soluções da marca Kodak seguida de lavagem intermediária com água corrente por 20 segundos, fixação por 10 minutos, lavagem final com água corrente por 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 como sucesso clínico aqueles dentes com ausência de dor, sensibilidade à percussão abcesso/fístula e mobilidade patológica. O sucesso radiográfico foi considerado quando os dentes apresentaram ausência de reabsorção radicular interna, áreas inter-radiculares radiolúcidas e lesão periapical. Nos casos em que se observaram presença ou a ausência de barreira dentinária e estenose (obliteração dos canais pulpares), também foram considerados sucesso.

Todos os dados coletados durante os exames clínicos e radiográficos foram anotados em uma ficha de avaliação previamente elaborada (Anexo 6).

4.2.5 Análise histológica

Os dentes decíduos foram submetidos à exodontia, somente, quando o seu sucessor permanente apresentava-se entre os estágios 7 ou 8 de Nolla e preparados para análise histológica.

Previamente à realização das exodontias foi assinado pelos pais ou responsáveis pela criança um termo de doação dos dentes ao Biobanco de Dentes Humanos da Faculdade de Odontologia da UNIFAL-MG (Anexo 7).

Todos os materiais utilizados nas exodontias foram esterilizados em autoclave. Os procedimentos clínicos realizados foram: anestesia tópica com benzocaína 20%, anestesia local do nervo alveolar inferior com Articaina 4% com epinefrina 1: 100.000 (Articaine 100, DFL Indústria e Comércio S.A., Rio de Janeiro, RJ, Brasil), sindesmotomia, luxação, remoção do dente e sutura. Os pacientes retornaram para remoção da sutura e avaliação clínica do local da cirurgia após 7 dias.

Imediatamente após a exodontia, sem permitir sua desidratação, os dentes foram limpos com gaze embebida em soro fisiológico, removendo resquícios de ligamento periodontal e sangue. Em seguida, foram fixados em formoldeído 4% em tampão fosfato 0,1 M e pH 7,4 por 24 horas a 4°C em frascos individuais e identificados.

Completado o período de 24 horas para fixação, iniciou-se o processo de desmineralização em solução de ácido etileno diamino tetracético (EDTA) a 10% em tampão fosfato pH 7,0, o qual foi trocado a cada 5 dias, por um período aproximado de 45 a 60 dias.

Após a desmineralização, os dentes foram lavados em água corrente abundantemente, em seguida desidratados em uma bateria de graduação crescente de etanol, diafinizados em xilol e embebidos parafina com o longo eixo do dente paralelo ao longo eixo do bloco de corte do micrótomo, de modo a permitir a obtenção de cortes longitudinais. Em seguida, os blocos foram desgastados em micrótomo até que a região ideal para obtenção de cortes da câmara pulpar e dos canais radiculares fosse atingida, foram processadas, então, duas lâminas contendo três cortes seriados de 5µm de espessura. Os cortes histológicos foram montados em lâminas revestidas com poli-L-lisina a 10% e submetidos as colorações de Hematoxilina e Eosina (HE) para leitura em microscópio óptico.

A análise histológica foi realizada por dois avaliadores treinados e calibrados através da microscopia óptica.

O complexo dentino-pulpar foi analisado de forma descritiva avaliando:

- a) Aspecto pulpar
- b) Inflamação pulpar
- c) Predomínio de fibras colágenas
- d) Presença de barreira de tecido mineralizado
- e) Presença de camada odontoblástica
- f) Presença de calcificação pulpar
- g) Presença de tecido de granulação
- h) Presença de reabsorção interna

4.2.6 Análise dos resultados

Após a coleta, os dados clínicos e radiográficos foram tabulados e analisados através de modelos de equações estimadas generalizadas (GEE). Durante todo período do estudo, 2 avaliadores previamente treinados e calibrados realizaram as análises ($Kappa > 0,8$). Foi adotado nível de significância de 1% para que as diferenças fossem consideradas estatisticamente significativas ($p < 0,01$).

A análise histológica do complexo dentino-pulpar foi feita de forma descritiva em microscopia óptica.

5 RESULTADOS

Visando proporcionar uma melhor interpretação dos resultados obtidos neste trabalho, eles foram divididos em duas partes assim como feito na metodologia.

5.1 PARTE 1: AVALIAÇÃO DA REAÇÃO INFLAMATÓRIA EM MOLARES RATOS APÓS PULPOTOMIA COM MTA BRANCO E SULFATO FÉRRICO, NOS PERÍODOS DE 24, 48 E 72 HORAS.

Inicialmente a amostra foi composta por 52 primeiros molares inferiores de 26 ratos machos (*Rattus norvegicus*, *albinus*, Wistar). Após 24, 48 e 72 horas da realização das pulpotomias os animais foram eutanasiados. Não houve perdas de animais durante o procedimento cirúrgico e período de acompanhamento.

Contudo, após a análise das lâminas coradas com HE quatro dentes foram excluídos do estudo devido à perfuração na região da furca, sendo, um dente do grupo SF do período de 72 horas, dois dentes do grupo MTA do período de 48 horas e um dente do grupo MTA do período de 72 horas.

A análise histológica das lâminas em HE mostrou que todos os dentes mantiveram vitalidade pulpar no remanescente radicular, com diferentes graus de inflamação presente no tecido pulpar do terço cervical do canal radicular (Gráfico 1).

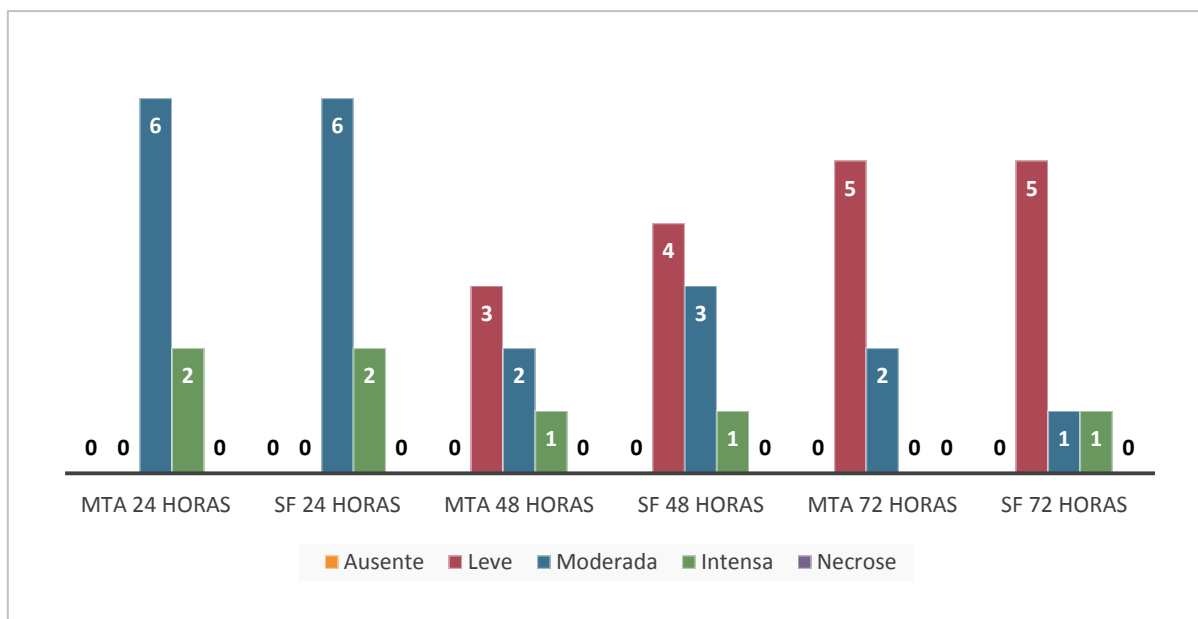


Gráfico 1: Grau de inflamação do tecido pulpar presente no terço cervical do canal radicular após o período de 24, 48 e 72 horas do tratamento avaliado em lâminas coradas em HE.

Fonte: do autor

No grupo controle com dente íntegro, observou-se tecido pulpar normal, caracterizado por tecido conjuntivo frouxo, região periférica composta por odontoblastos e vasos sanguíneos e células distribuídas na matriz extracelular. Não foi encontrada nenhuma inflamação neste grupo (Figuras 7 e 8).

Já no grupo controle em que foi feita uma abertura coronária, observou-se inflamação leve com pequeno número de neutrófilos. De maneira geral, o tecido pulpar se apresentou com aspectos de normalidade.

O Grupo MTA apresentou tecido conjuntivo frouxo com grande quantidade de vasos sanguíneos dilatados e hiperêmicos na maioria dos casos avaliados. Após 24 horas do tratamento foi observado infiltrado inflamatório moderado na maioria dos casos avaliados. Em dois casos o infiltrado foi intenso, com grande número de neutrófilos predominante no campo microscópico. Já no período de 48 horas, houve predominância de infiltrado inflamatório leve a moderado, sendo apenas um caso intenso. Após 72 horas, um infiltrado inflamatório leve estava presente na maioria dos casos, sendo moderado em apenas dois casos (Figuras 9, 10, 11, 12 e 13).

O Grupo SF revelou no período de 24 horas um infiltrado inflamatório moderado na maioria dos casos avaliados, sendo que, em dois casos, houve um grande número de neutrófilos englobando quase todo campo microscópico, caracterizando um infiltrado intenso. Após 48 horas do tratamento, o infiltrado inflamatório variou na sua maioria de leve a moderado, com um caso intenso. No período de 72 horas, o infiltrado inflamatório observado foi predominantemente leve, com um dente apresentando infiltrado moderado e um intenso (Figuras 14, 15, 16, 17 e 18).

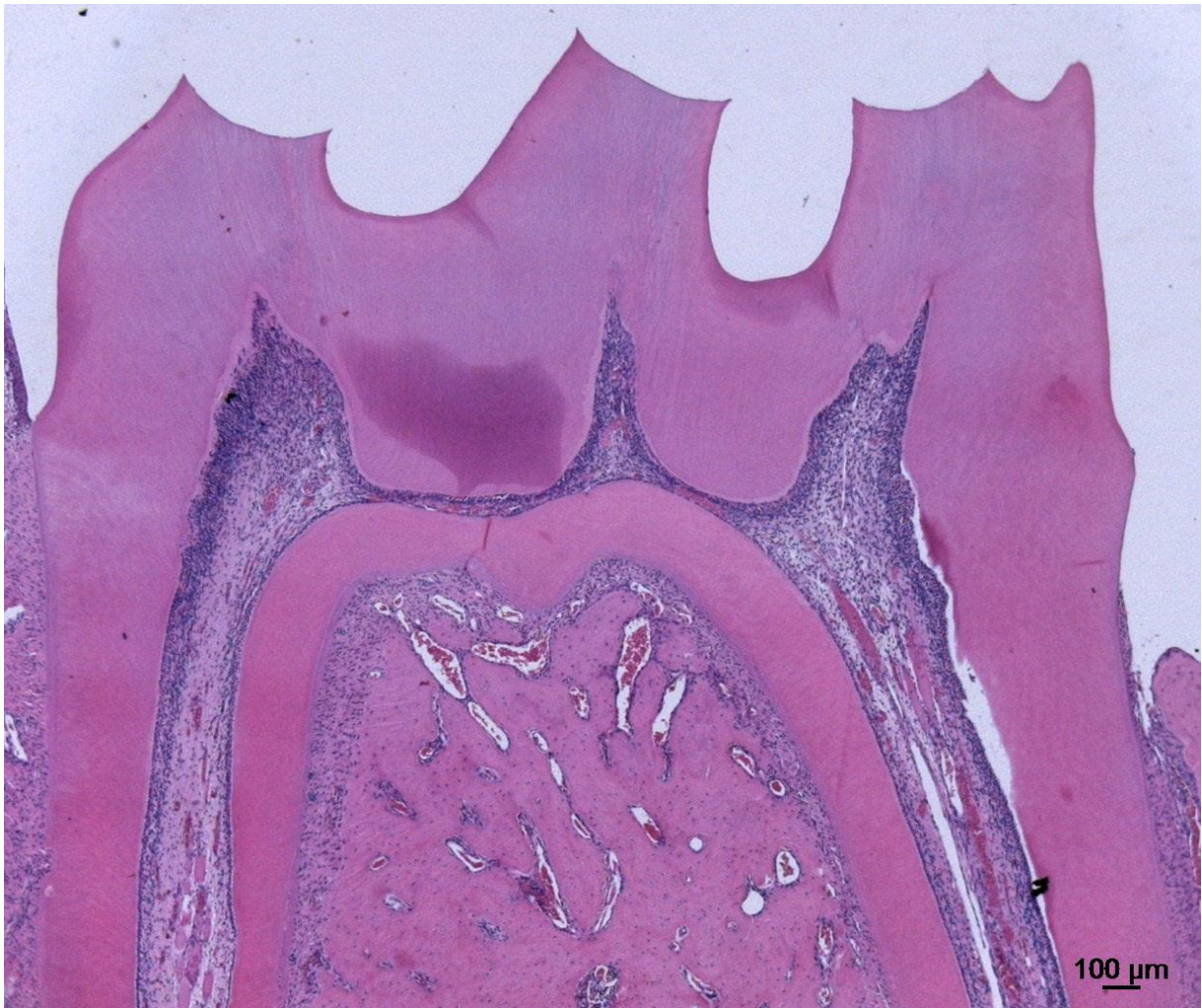


Figura 7: Grupo controle - aspecto microscópico de um dente não tratado, apresentando, polpa radicular com tecido conjuntivo frouxo e vasos sanguíneos hiperêmicos. (aumento 5x).
Fonte: Do autor

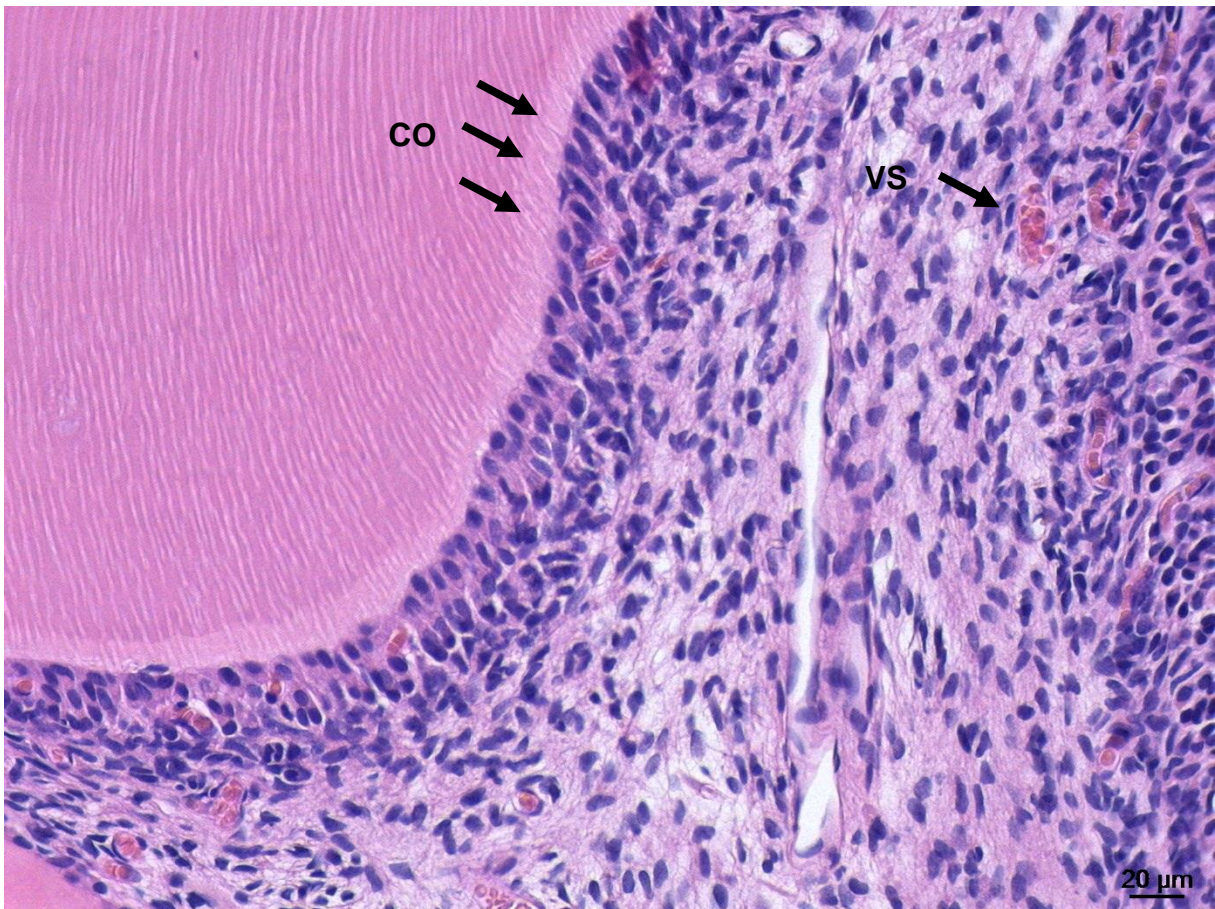


Figura 8: Grupo controle - em maior aumento nota-se a presença de vasos sanguíneos hiperêmicos (VS) e uma camada organizada de odontoblastos (CO) (aumento 40x).
Fonte: Do autor

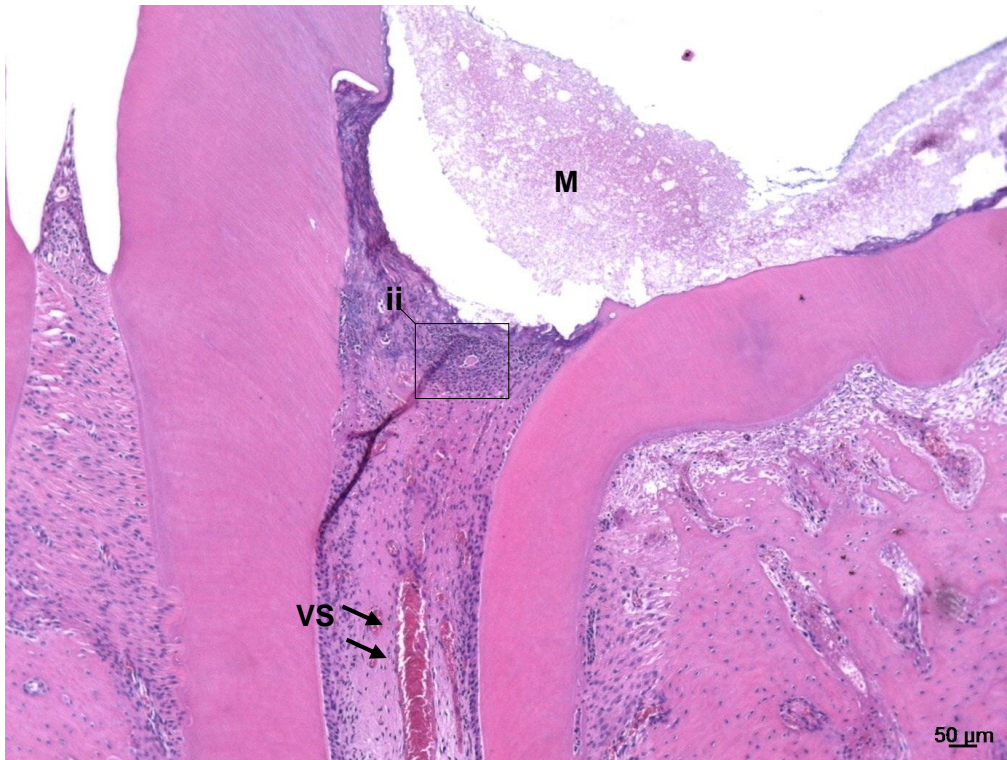


Figura 9: Grupo MTA 24 horas - Tecido conjuntivo frouxo com infiltrado inflamatório polimorfonuclear moderado (ii) e vasos sanguíneos hiperêmicos e dilatados (VS); resquício de material (M) (aumento 10x).

Fonte: Do autor

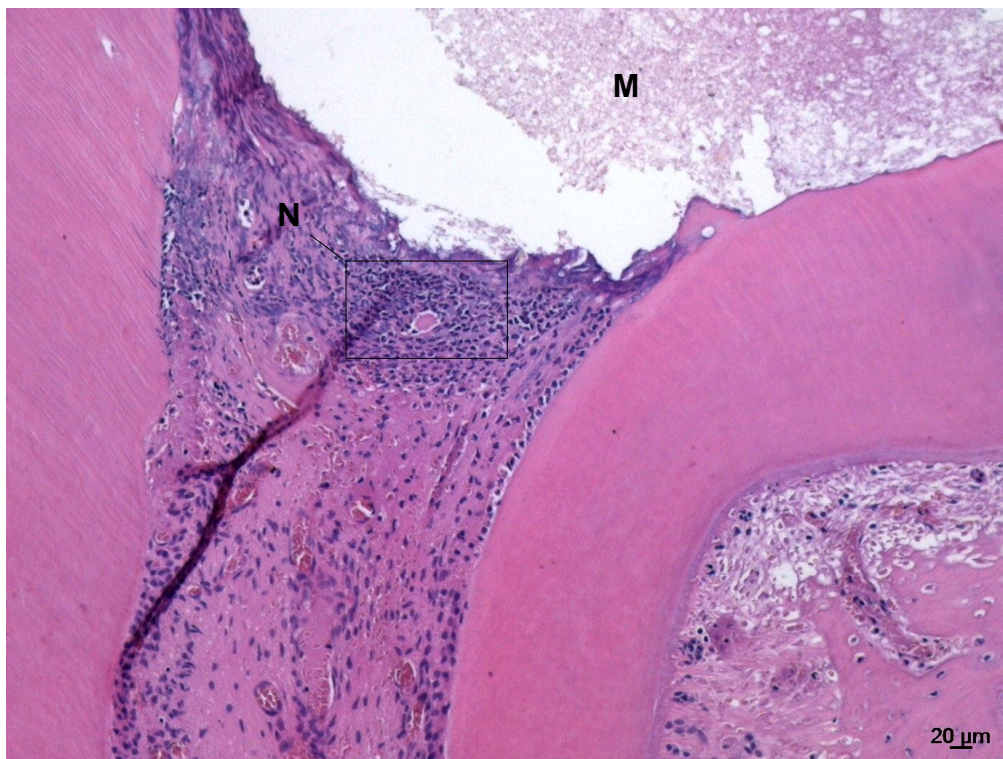


Figura 10: Grupo MTA 24 horas - Tecido conjuntivo frouxo com predomínio de neutrófilos (N) próximo ao material capeador (M) (aumento 20x).

Fonte: Do autor

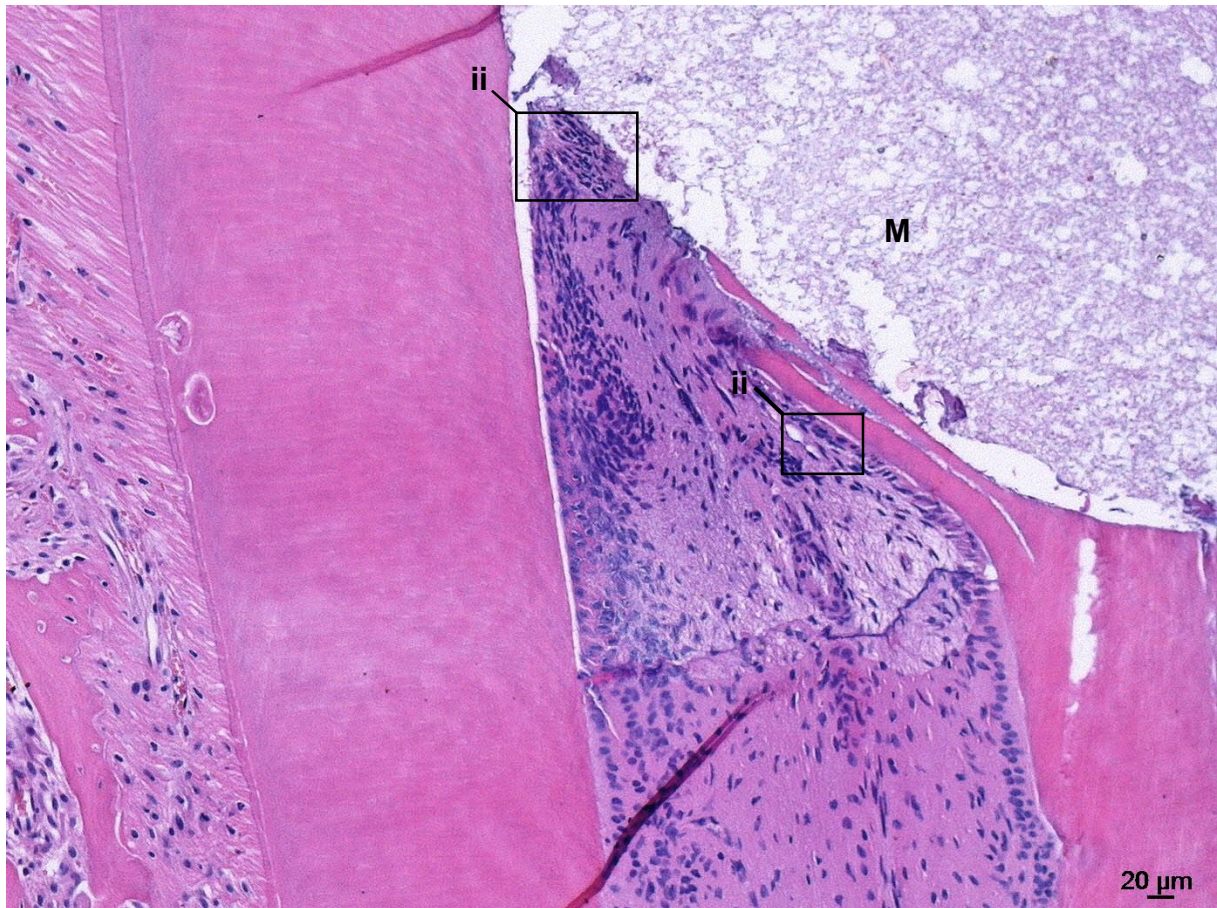


Figura 11: Grupo MTA 48 horas - Tecido conjuntivo frouxo com infiltrado inflamatório leve mononuclear (ii) próximo ao material capeador (M) e ausência de vasos sanguíneo (aumento 20x).

Fonte: Do autor

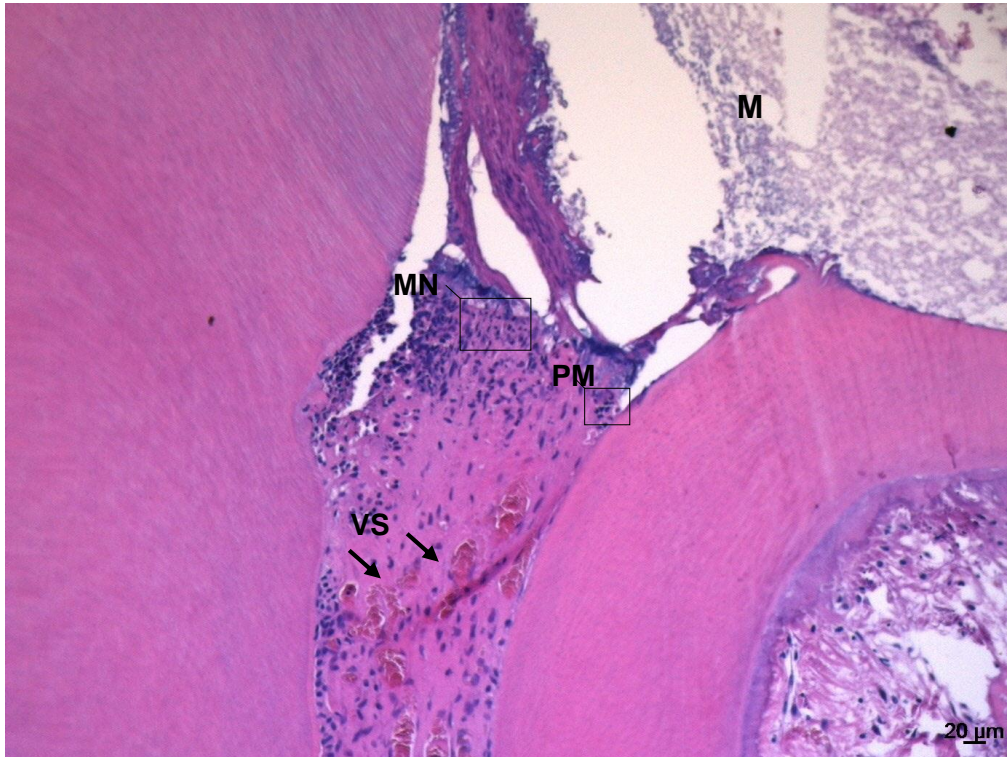


Figura 12: Grupo MTA 72 horas - Tecido conjuntivo frouxo com infiltrado inflamatório leve mononuclear (MN) e com focos polimorfonucleares (PMN) e com vasos sanguíneos hiperêmicos e dilatados (VS); resquício do material capeador (M) (aumento 20x).

Fonte: Do autor

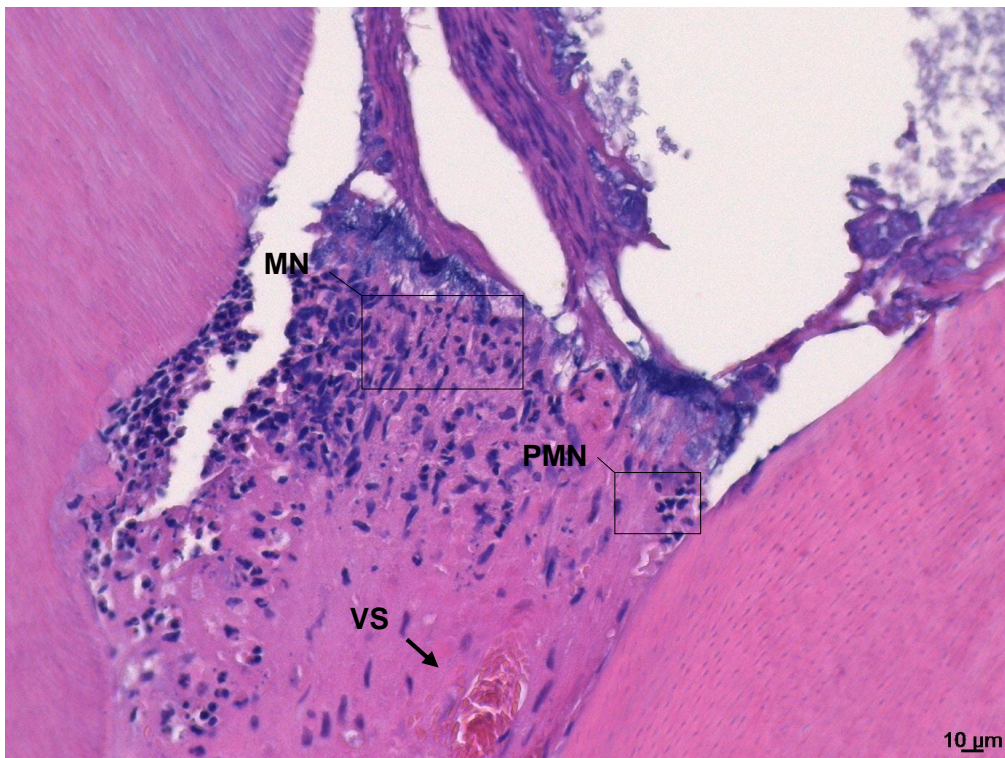


Figura 13: Grupo MTA 72 horas - Tecido conjuntivo frouxo com infiltrado inflamatório leve mononuclear (MN) e com focos polimorfonucleares (PMN) e vasos sanguíneos hiperêmicos e dilatados (VS) (aumento 40x).

Fonte: Do autor

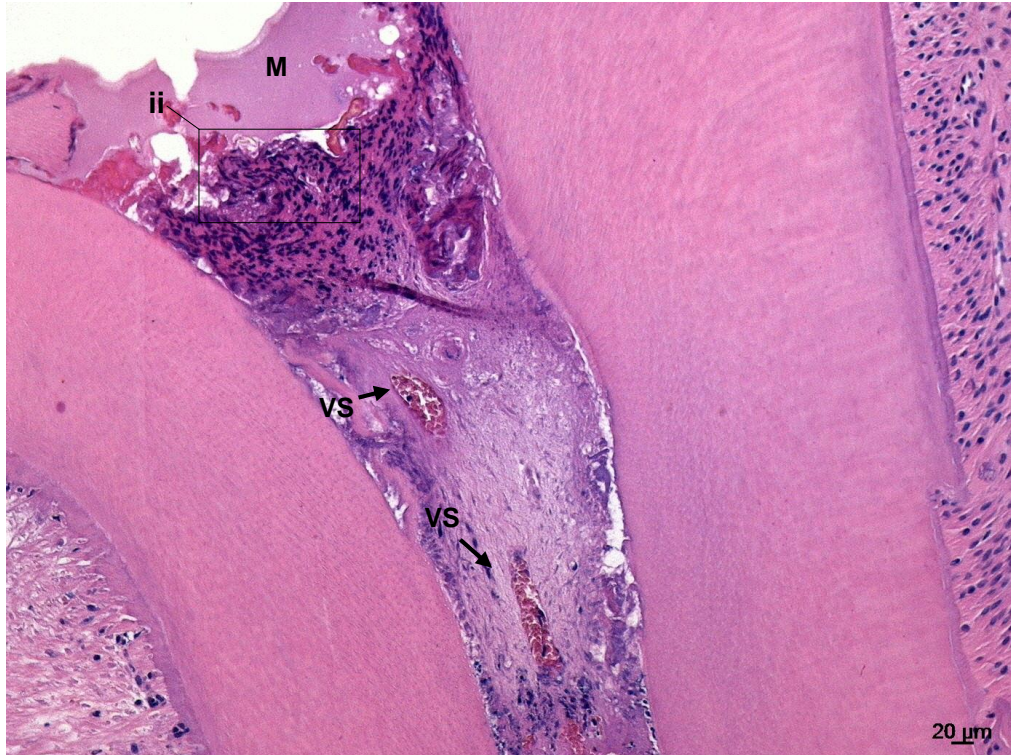


Figura 14: Grupo SF 24 horas - Tecido conjuntivo frouxo com infiltrado inflamatório moderado mononuclear (ii), bastante celularizado, próximo ao material capeador (M) e com vasos sanguíneos dilatados (VS) (aumento 20x).

Fonte: Do autor

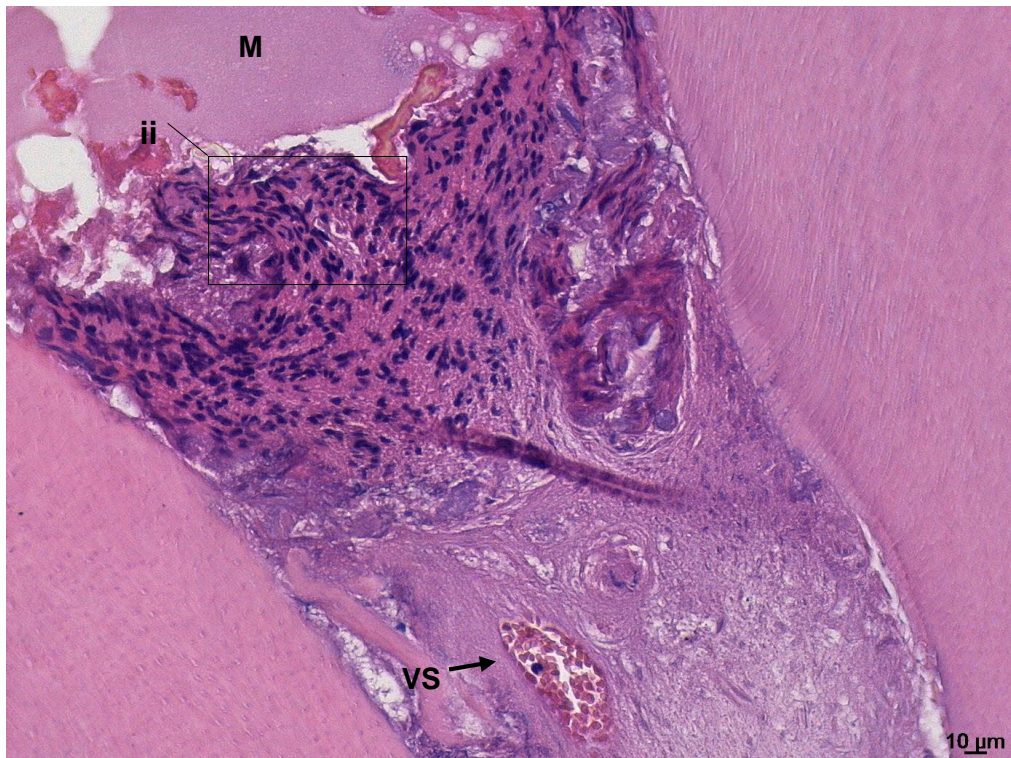


Figura 15: Grupo SF 24 horas - Tecido conjuntivo frouxo com infiltrado inflamatório moderado mononuclear (ii), bastante celularizado, próximo ao material capeador (M) e com vasos sanguíneos dilatados (VS) (aumento 40x).

Fonte: Do autor

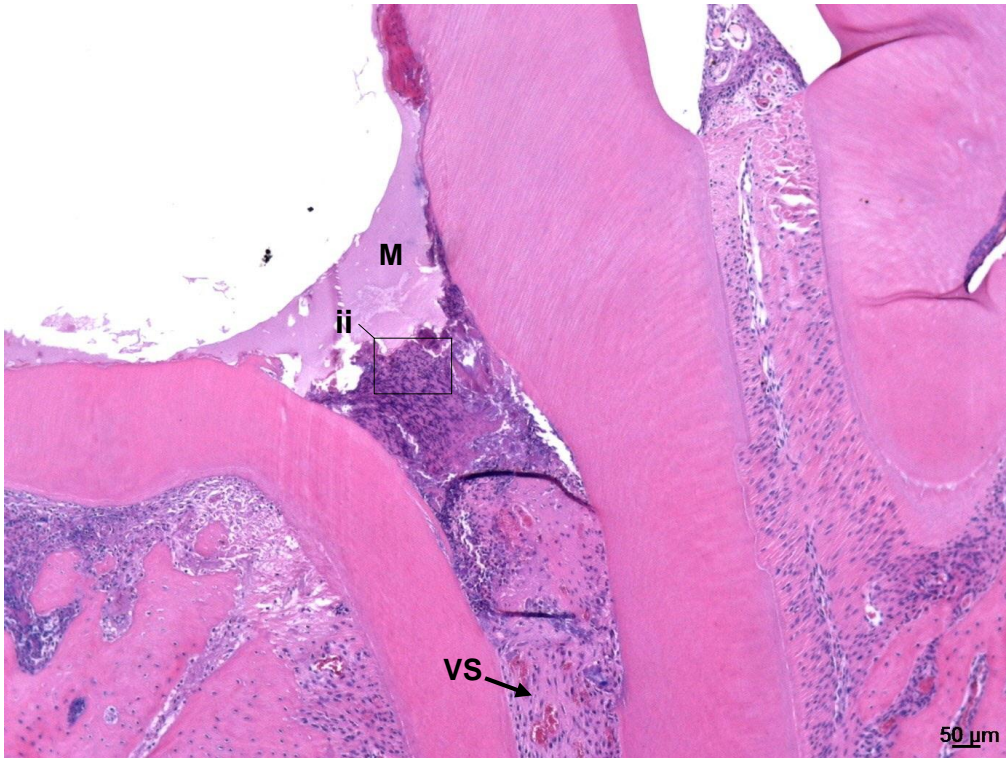


Figura 16: Grupo SF 48 horas - Tecido conjuntivo frouxo com infiltrado inflamatório moderado mononuclear difuso (ii) próximo ao material capeador (M) e com vasos sanguíneos hiperêmicos e dilatados (VS) (aumento 10x).

Fonte: Do autor

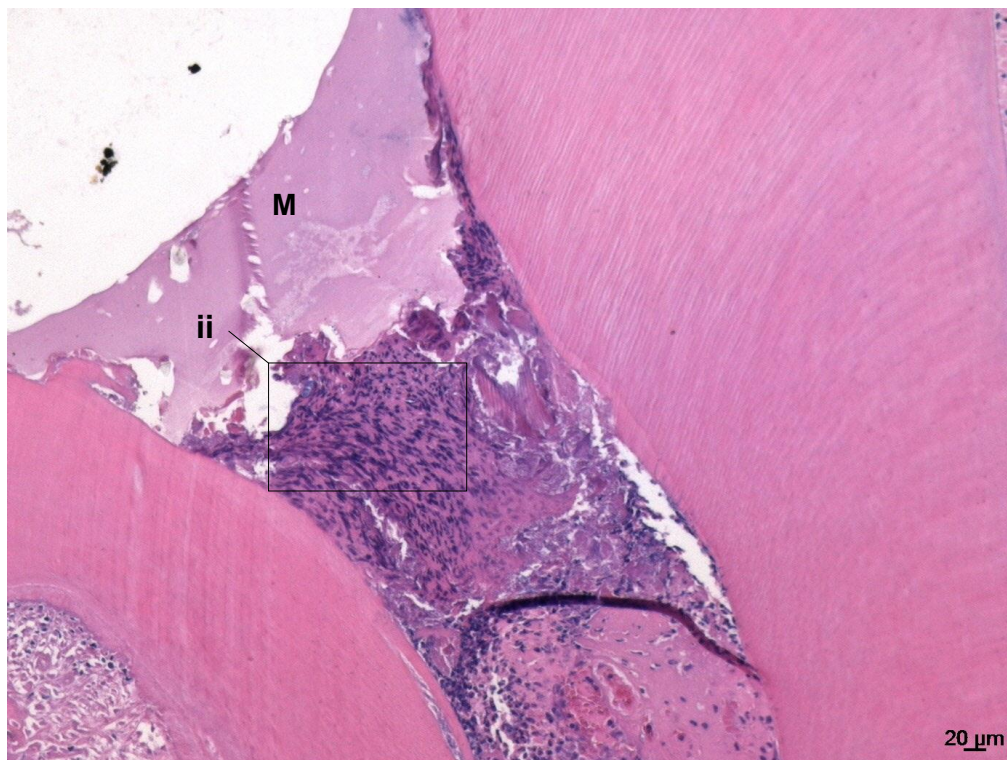


Figura 17: Grupo SF 48 horas - Tecido conjuntivo frouxo com infiltrado inflamatório moderado mononuclear difuso (ii) próximo ao material capeador (M) (aumento 20x).

Fonte: Do autor

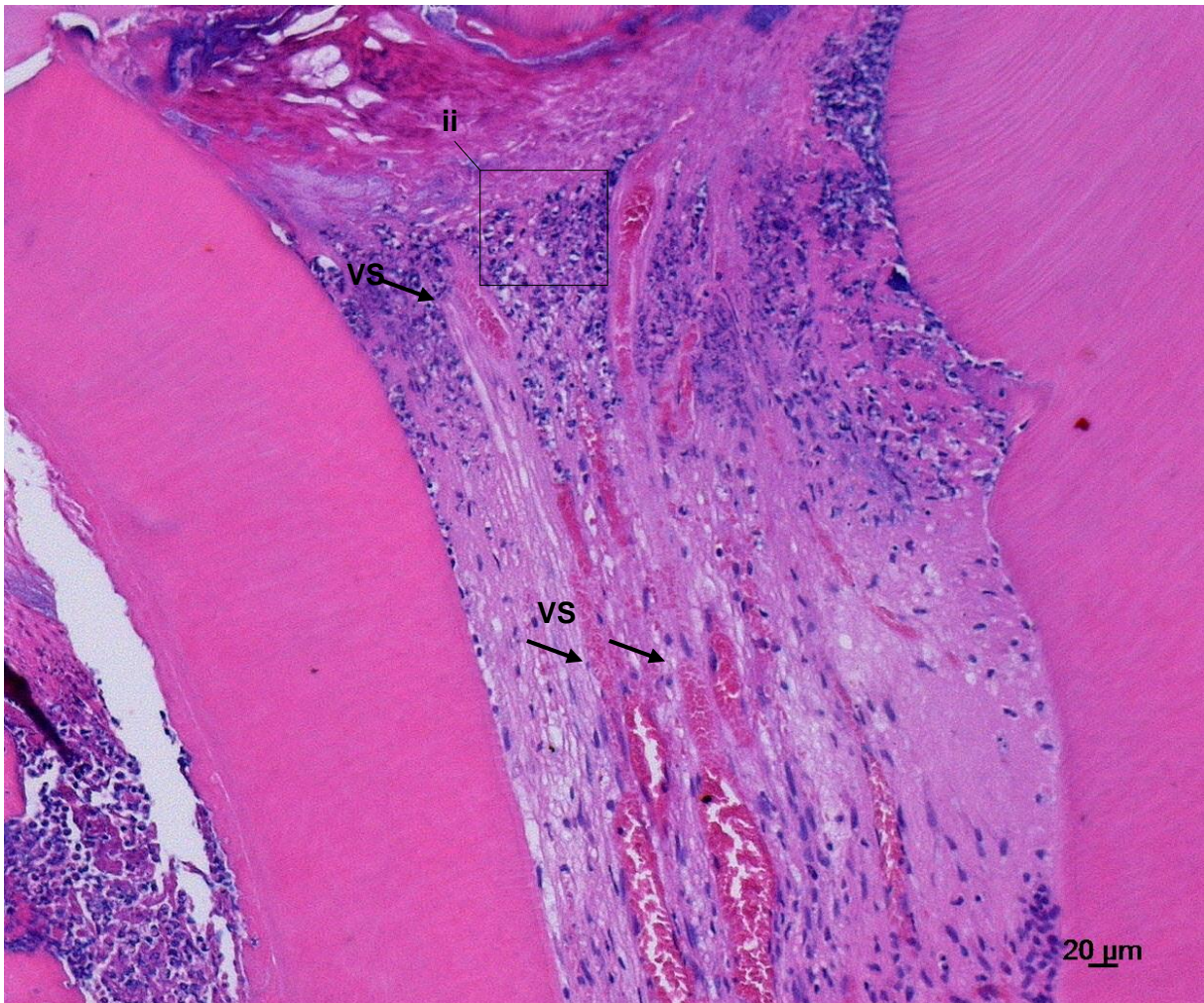


Figura 18: Grupo MTA 72 horas - Tecido conjuntivo frouxo com infiltrado inflamatório leve mononuclear (ii) e com vasos sanguíneos hiperêmicos e dilatados (VS) (aumento 20x).
Fonte: Do autor

De acordo com o sistema de escores previamente estabelecido, os dentes avaliados foram distribuídos conforme observado na Tabela 1.

Tabela 1: Porcentagem da inflamação pulpar em cada material testado distribuídos em escores no decorrer dos períodos experimentais.

Critério de avaliação	Escores	MTA	SF
Inflamação pulpar 24 horas	0	0	0
	1	0	0
	2	6 (75%)	6 (75%)
	3	2 (25%)	2 (25%)
	4	0	0
Inflamação pulpar 48 horas	0	0	0
	1	3 (50%)	4 (50%)
	2	2 (33,33%)	3 (37,5%)
	3	1 (16,66%)	1 (12,5%)
	4	0	0
Inflamação pulpar 72 horas	0	0	0
	1	5 (71,42%)	5 (71,42%)
	2	2 (28,57%)	1 (14,28%)
	3	0	1 (14,28%)
	4	0	0

Fonte: do autor

Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos nos períodos de 24, 48 e 72 horas ($p > 0,05$), porém, pode-se notar que o infiltrado inflamatório foi maior no período de 24 horas, havendo uma regressão no período de 48 e 72 horas após o tratamento (Tabela 2 e gráfico 2).

Tabela 2: Resultado do teste Kruskal-Wallis para a inflamação pulpar nos tempos de 24, 48 e 72

Tempo	Material	p
24 horas	MTA ^a SF ^a	1,0
48 horas	MTA ^a SF ^a	0,94
72 horas	MTA ^a SF ^a	0,87

Fonte: Do autor

*Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$)
 Grupos com letras iguais não diferem estatisticamente entre si

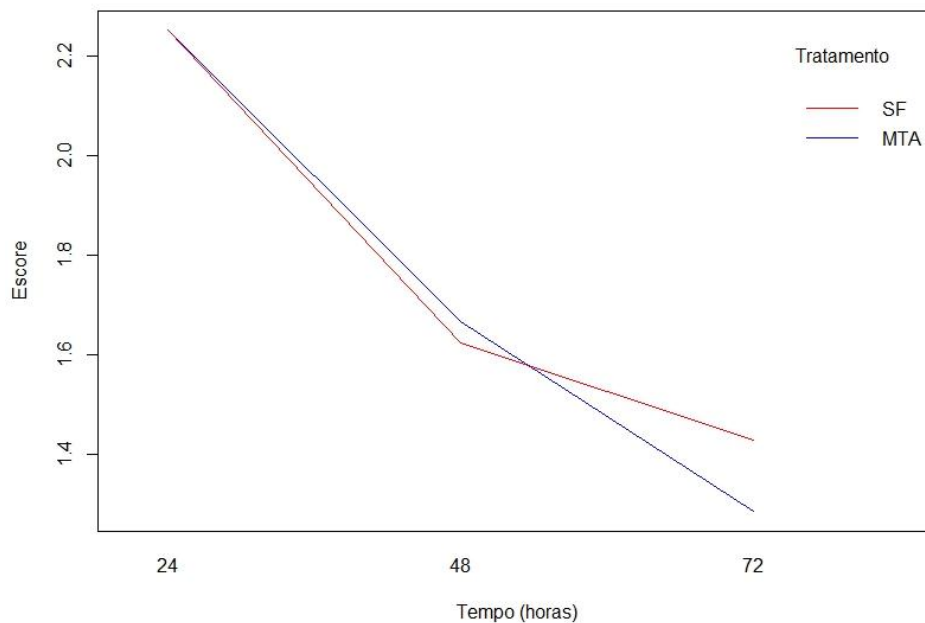


Gráfico 2: Representação gráfica das funções de regressão linear ajustada a cada tratamento ao longo do tempo de estudo para o valor dos escores de inflamação.

Fonte: Do autor

5.2 PARTE 2: AVALIAÇÃO DA RESPOSTA CLÍNICA, RADIOGRÁFICA E HISTOLÓGICA DO COMPLEXO DENTINO-PULPAR DE DENTES DECÍDUOS HUMANOS ATÉ 18 MESES DA REALIZAÇÃO DE PULPOTOMIAS COM O USO DE MTA BRANCO E SULFATO FÉRRICO 15,5%.

Inicialmente a amostra foi composta por 31 molares decíduos de 19 crianças (13 do gênero masculino e 6 do gênero feminino), com idade média de 7,8 anos.

5.2.1 Avaliação clínica e radiográfica

Foram realizadas avaliações clínicas e radiográficas após 3, 6, 12 e 18 meses da execução das pulpotomias. Uma criança com dois dentes do grupo G1 e dois dentes do grupo G2 abandonou o estudo no controle de 18 meses.

Todos os dentes tratados com MTA branco e Sulfato Férrico 15,5%, apresentaram sucesso clínico nos períodos avaliados. Nenhum dente mostrou sintomatologia dolorosa, mobilidade, presença de fístula, sinais de inflamação ou inchaço nos tecidos gengivais ao redor do dente pulpotomizado.

Na avaliação clínica, houve diferença estatística altamente significativa apenas em relação ao material na alteração de cor ($p < 2e-16$) considerando um nível de significância de 1%, enquanto o tempo não foi significativo neste estudo ($p=1$). Todos os dentes do grupo G1 apresentaram-se com a cor alterada e apenas 12,5% do grupo G2 tiveram alteração (Figura 19).

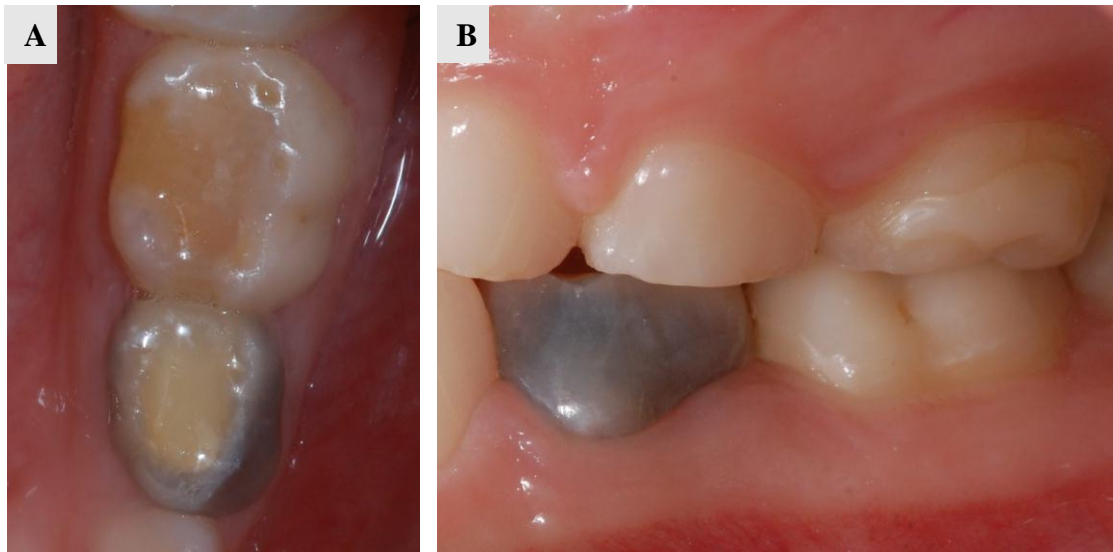


Figura 19: Comparação entre o dente 74 com a cor alterada após 18 meses do tratamento com MTA branco e dente 75 sem alteração de cor após 18 meses do tratamento com Sulfato Férrico 15,5%.

A) Vista oclusal

B) Vista lateral

Fonte: do autor

O Grupo I (MTA) apresentou sucesso radiográfico em todos os períodos analisados (Tabela 3). Aos 3 meses, dois dentes apresentaram-se com estenose radicular e dois com formação de barreira dentinária. Já aos 6 meses, sete dentes apresentaram-se com estenose radicular e cinco com formação de barreira dentinária. Aos 12 meses, o número de estenose aumentou para dez, enquanto que o número de formação de barreira dentinária se manteve. Neste período dois dentes se encontravam na época normal de esfoliação e foram extraídos para a análise histológica. Aos 18 meses, foram avaliados somente cinco dentes, pois uma criança com dois dentes tratados com MTA desistiu de participar do estudo e seis dentes já haviam esfoliado. Dos cinco dentes restantes, todos apresentavam-se com estenose radicular e dois com formação de barreira dentinária. Duas extrações foram realizadas para a análise histológica nesse período (Figura 20). Não foram observadas outras alterações, tais como reabsorção interna, áreas inter-radulares radiolúcidas e calcificação pulpar, nos períodos avaliados.

O Grupo II (SF) apresentou sucesso radiográfico em todos os períodos analisados, com exceção de um dente que, aos 18 meses, apresentou área inter-radicular radiolúcida próxima à raiz mesial (Tabela 3). Aos 3, 6 e 12 meses encontrou-se um dente com estenose radicular, e nenhuma outra alteração foi observada. Aos 12 meses, dois dentes haviam esfoliado em seu período normal e um dente foi extraído para análise histológica. Já aos 18 meses foram avaliadas apenas sete

dentes, pois uma criança que possuía dois dentes tratados com Sulfato Férrico desistiu de participar do estudo e seis dentes já haviam esfoliados no seu período normal. Dos sete dentes avaliados um apresentou falha radiográfica, o qual foi extraído e preparado para a análise histológica, por apresentar a área inter-radicular radiolúcida. Todos os demais tiveram sucesso radiográfico. A estenose radicular foi observada em um dente e nenhuma outra alteração, como reabsorção interna, calcificação pulpar, formação de barreira dentinária foi encontrada (Figura 20).

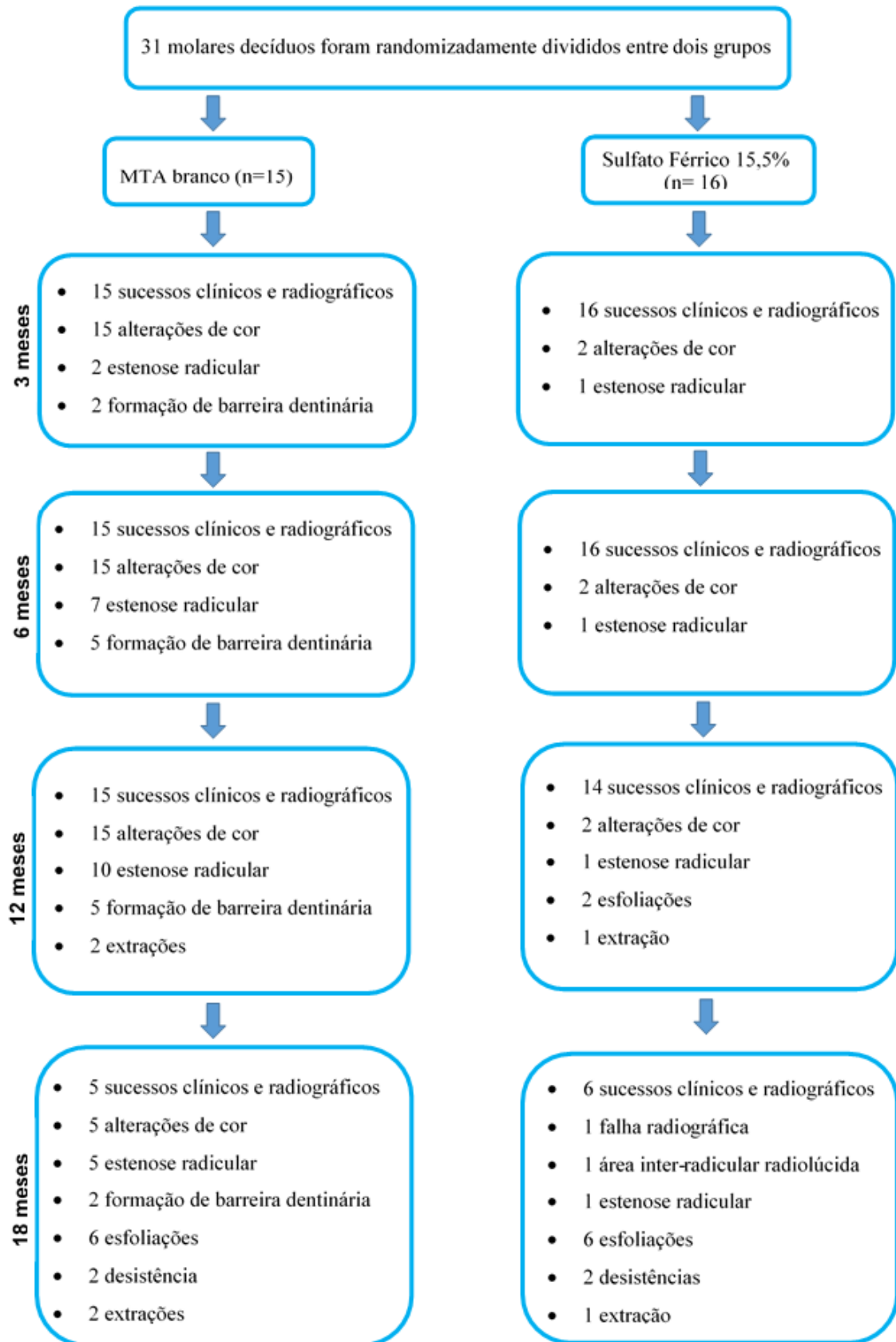


Figura 20: Fluxograma dos dentes pulpotomizados nos períodos de 3, 6, 12 e 18 meses.
Fonte: Do autor

Tabela 3: Porcentagem de sucesso (S) e falha (F), observados radiograficamente para os grupo MTA e Sulfato férrico (SF) 15,5% nos períodos 3, 6, 12 e 18 meses.

Tratamento	3 meses		6 meses		12 meses		18 meses	
	S	F	S	F	S	F	S	F
Grupo MTA	15 (100%)	0	15 (100%)	0	15 (100%)	0	5 (100%)	0
Grupo SF	16 (100%)	0	16 (100%)	0	14 (100%)	0	6 (85,71%)	1 (14,24%)

Fonte: Do autor

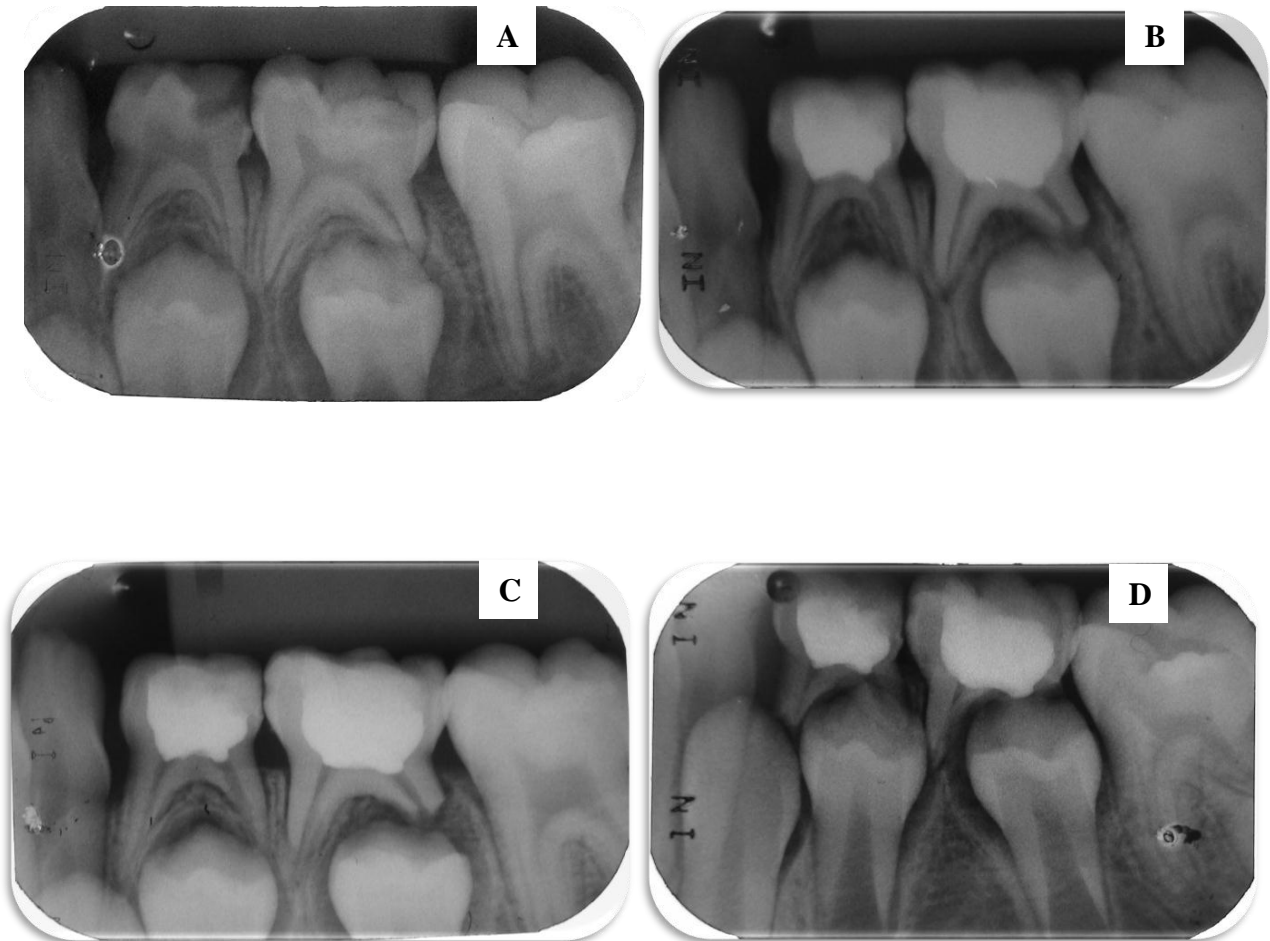


Figura 21: Pulpotomia dos dentes 74 e 75 com Sulfato Férrico 15,5 % (sucesso radiográfico).

- A) Radiografia inicial
- B) Radiografia aos 3 meses
- C) Radiografia aos 6 meses
- D) Radiografia aos 12 meses

Fonte: Do autor

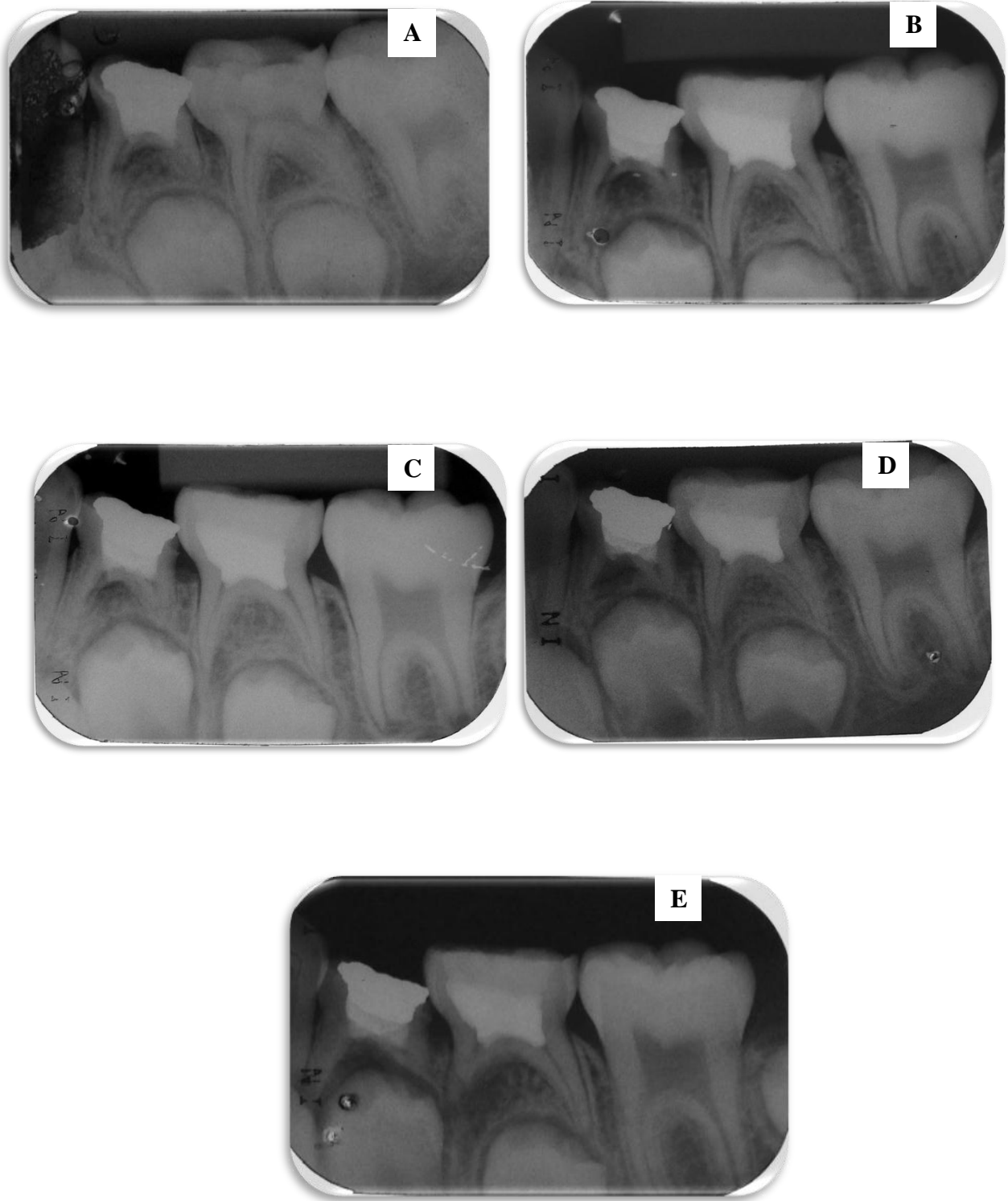


Figura 22: Pulpotomia do dente 75 com Sulfato Férrico 15,5 %.

A) Radiografia inicial

B) Radiografia aos 3 meses

C) Radiografia aos 6 meses

D) Radiografia aos 12 meses

E) Radiografia aos 18 meses (falha radiográfica – área inter-radicular radiolúcida).

Fonte: Do autor

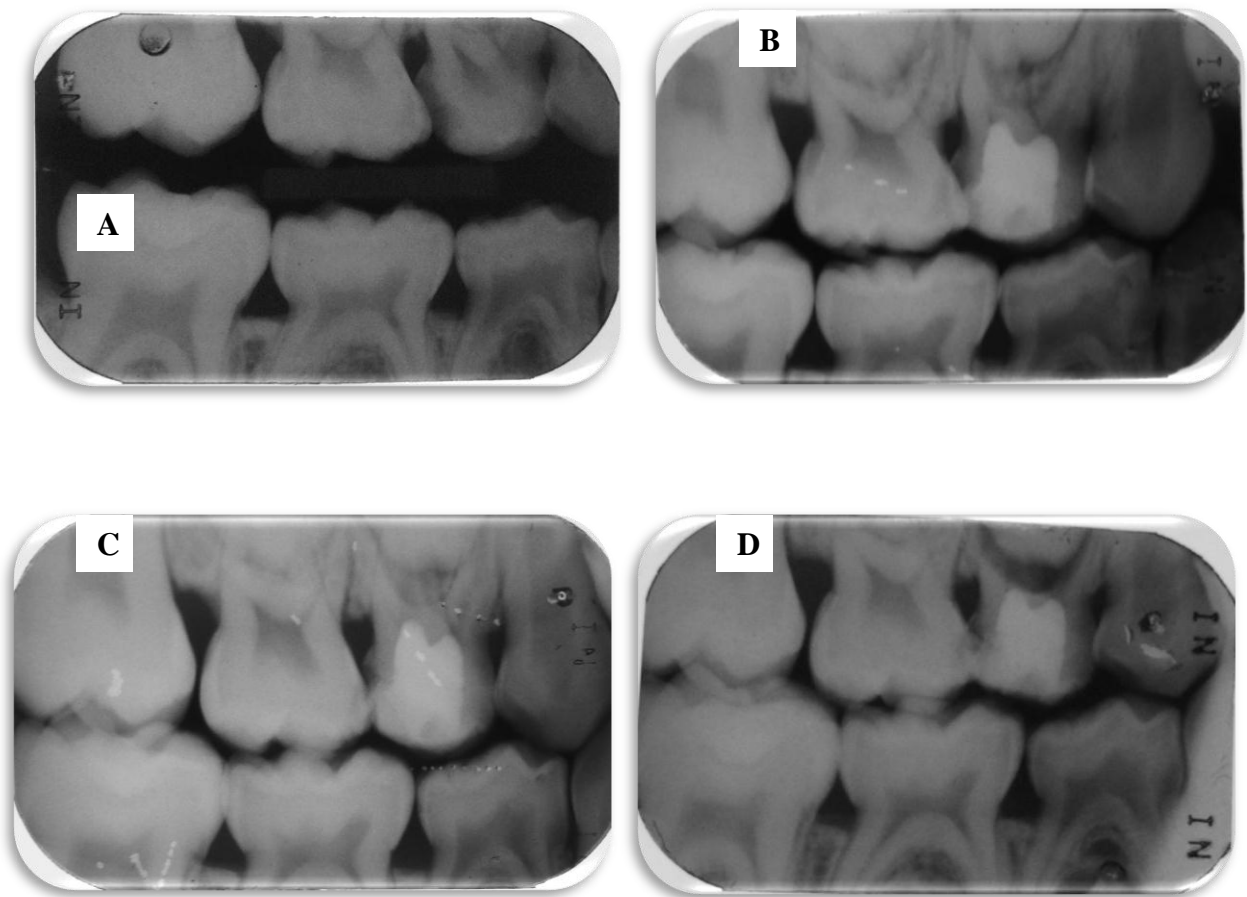


Figura 23: Pulpotomia do dente 54 com Sulfato Férrico 15,5% (sucesso radiográfico).

- A) Radiografia inicial
- B) Radiografia aos 3 meses
- C) Radiografia aos 6 meses
- D) Radiografia aos 12 meses.

Fonte: Do autor

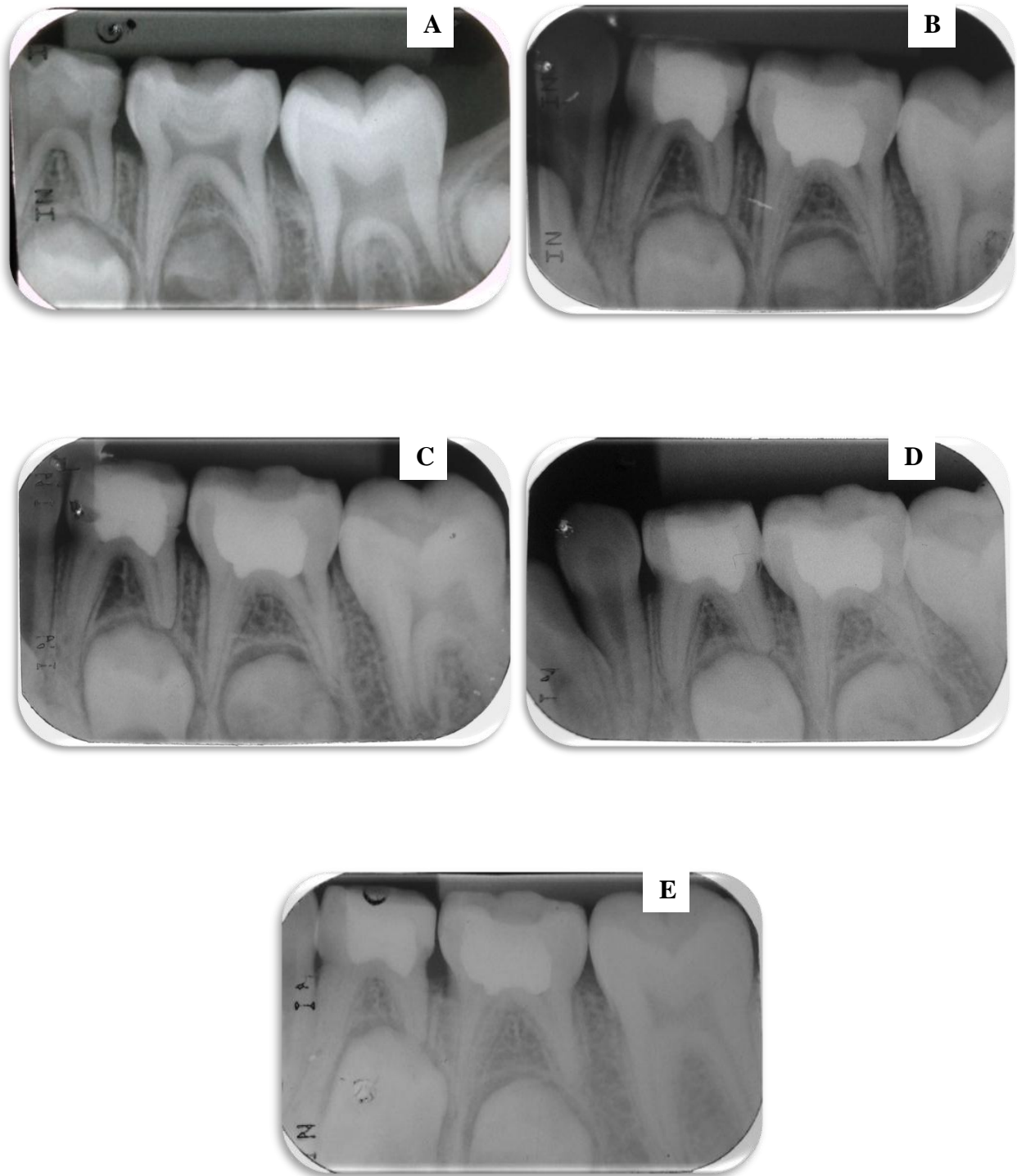


Figura 24: Pulpotomia do dente 74 com MTA branco e dente 75 com Sulfato Férrico 15,5% (sucesso radiográfico).

- A) Radiografia inicial
- B) Radiografia aos 3 meses
- C) Radiografia aos 6 meses
- D) Radiografia aos 12 meses
- E) Radiografia aos 18 meses

Fonte: do autor

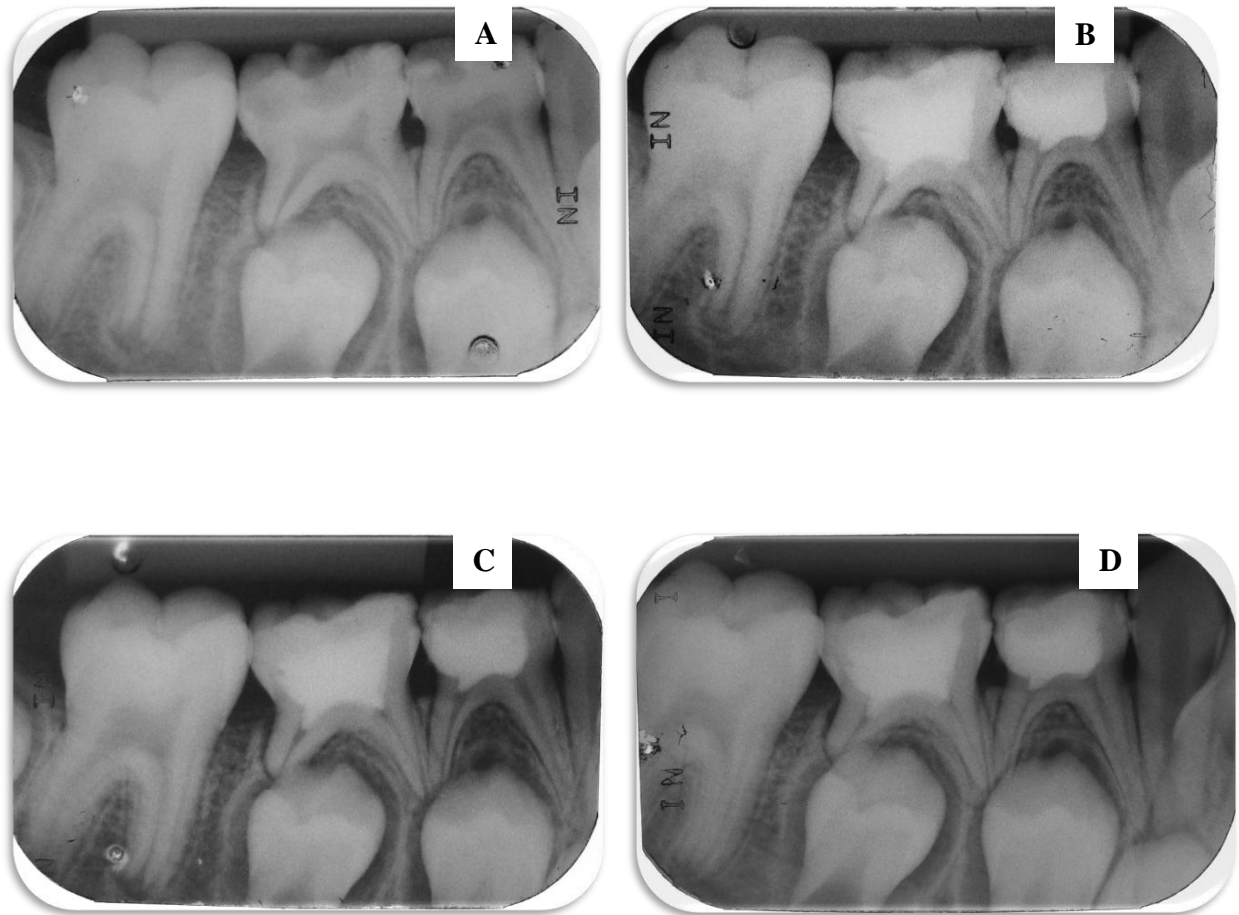


Figura 25: Pulpotomia dos dentes 84 e 85 com MTA branco (sucesso radiográfico).

- A) Radiografia inicial
- B) Radiografia aos 3 meses
- C) Radiografia aos 6 meses
- D) Radiografia aos 12 meses

Fonte: Do autor

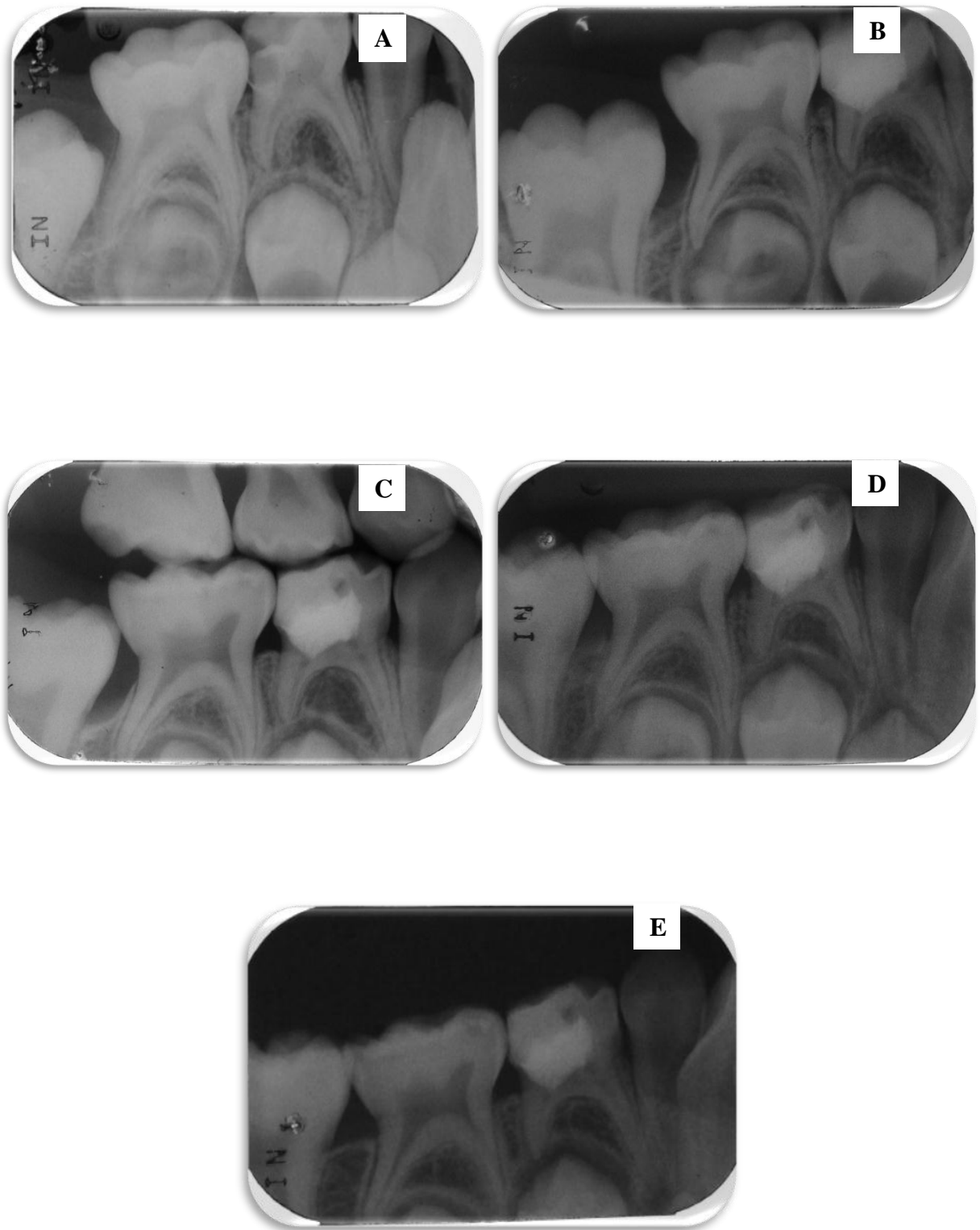


Figura 26: Pulpotomia do dente 84 com MTA branco (sucesso radiográfico).

- A) Radiografia inicial
- B) Radiografia aos 3 meses
- C) Radiografia aos 6 meses
- D) Radiografia aos 12 meses
- E) Radiografia aos 18 meses

Fonte: do autor

Na avaliação radiográfica notou-se diferença estatisticamente significativa considerando o material ($p=8.4e-06$) e o tempo ($p=0.0037$), havendo uma autocorrelação de ordem 1 na presença de estenose pulpar em um nível de significância de 1%, sendo que o grupo MTA apresentou um maior número de dentes com estenose pulpar no decorrer do tempo (Tabela 4).

Houve diferença altamente significativa também quanto ao material ($p=<2e-16$) na formação de barreira dentinária, considerando o nível de significância de 1%, enquanto o tempo ($p>0,01$) não foi significativo neste parâmetro (Tabela 4). O grupo MTA apresentou um maior número de dentes com formação de barreira dentinária.

Quanto à presença de área inter-radicular radiolúcida, não houve diferença significativa considerando o nível de significância de 1%.

Tabela 4: Resultado do teste estatístico das alterações radiográficas encontradas em relação ao material.

Critério de avaliação	Material	p
Estenose pulpar	MTA ^a SF ^b	<2e-16**
Barreira de tecido mineralizado	MTA ^a SF ^b	8.4e-06*
Área inter-radicular radiolúcida	MTA ^a SF ^a	>0,01

*Diferença estatisticamente significativa ($p<0,01$)

**Diferença estatisticamente altamente significativa ($p<0,01$)

Grupos com letras iguais não diferem estatisticamente entre si

Fonte: Do autor

5.2.2 Análise histológica

A figura 27 mostra um corte histológico de um dente tratado com MTA. O tecido conjuntivo subjacente à área do capeamento pulpar apresentou características de normalidade, sendo bem colagenizado e circunscrito por uma camada organizada de odontoblastos. Além disso, foi possível observar formação de uma barreira dentinária entre o material e o tecido pulpar. Na figura 28 pode-se visualizar a mesma lâmina

em maior aumento podendo assim analisar com maior clareza a barreira dentinária formada e o tecido pulpar subjacente.

A figura 29A mostra o corte de um dente tratado com sulfato férrico. Subjacente à área do material capeador, notou-se a presença de um tecido necrótico e mais profundamente um tecido conjuntivo com intenso infiltrado inflamatório, predominantemente mononuclear, e inúmeros vasos sanguíneos congestos. A figura 29B mostra a lâmina em um maior aumento estando evidenciada a porção da polpa coronária com infiltrado inflamatório e tecido necrótico. Em toda extensão da parede do canal radicular houve deposição de tecido mineralizado, irregular e de aspecto dentinóide, sendo evidente o limite bem definido entre dentina tubular organizada e normal e o tecido dentinóide (Figura 29C).

As figuras 30A e 30B também mostram um corte de um dente tratado com sulfato férrico. Subjacente à área do material capeador, notou-se a presença de um tecido conjuntivo frouxo celularizado com ausência de infiltrado inflamatório. Foi observada deposição de tecido mineralizado em toda a extensão da parede do canal radicular.

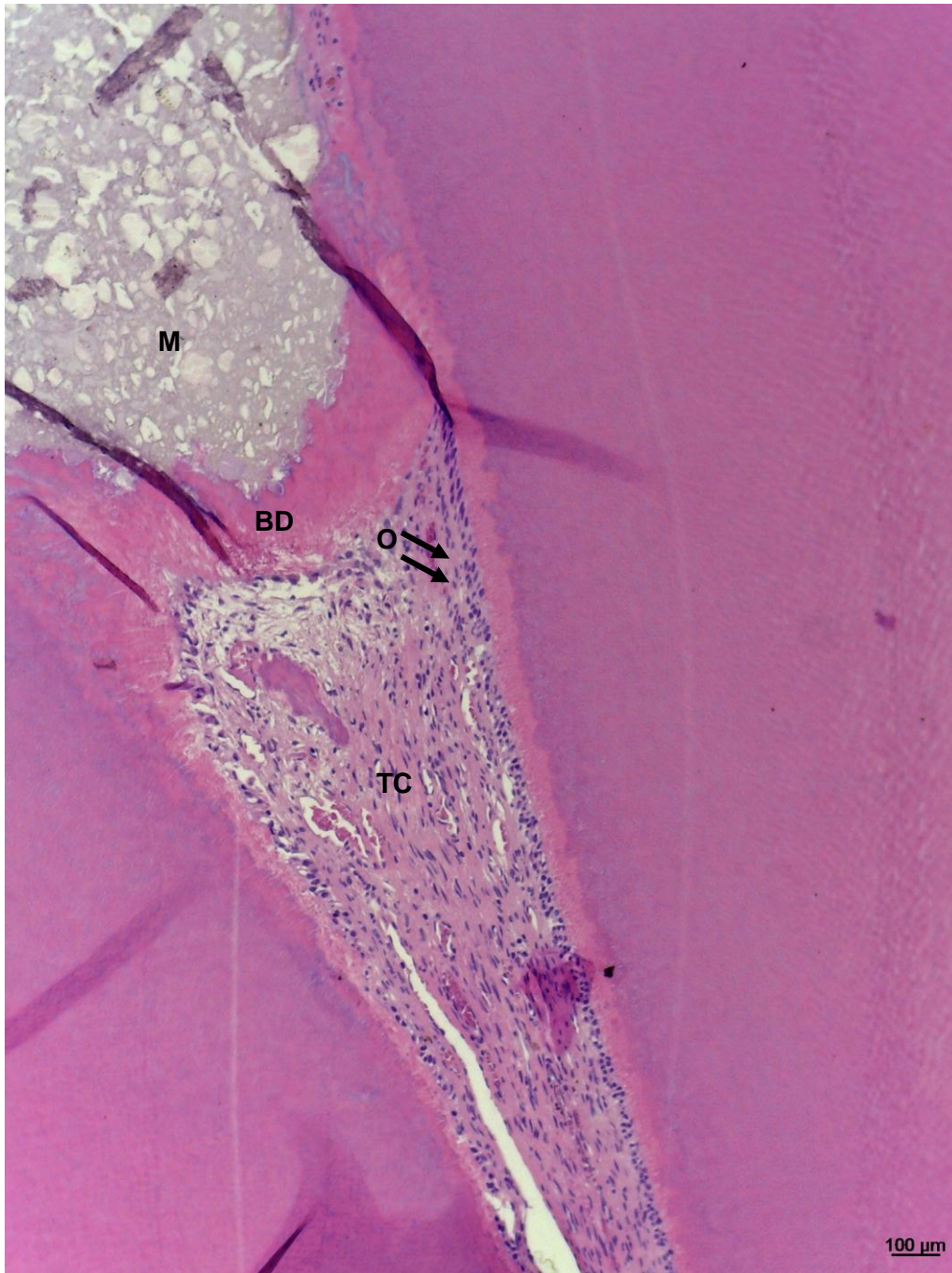


Figura 27 - Aspecto microscópico do complexo dentino-pulpar após 12 meses da pulpotomia com MTA: tecido conjuntivo frouxo sadio (TC); presença de odontoblastos (O) e de barreira dentinária (BD) entre o material (M) e tecido pulpar (aumento 10x).

Fonte: Do autor

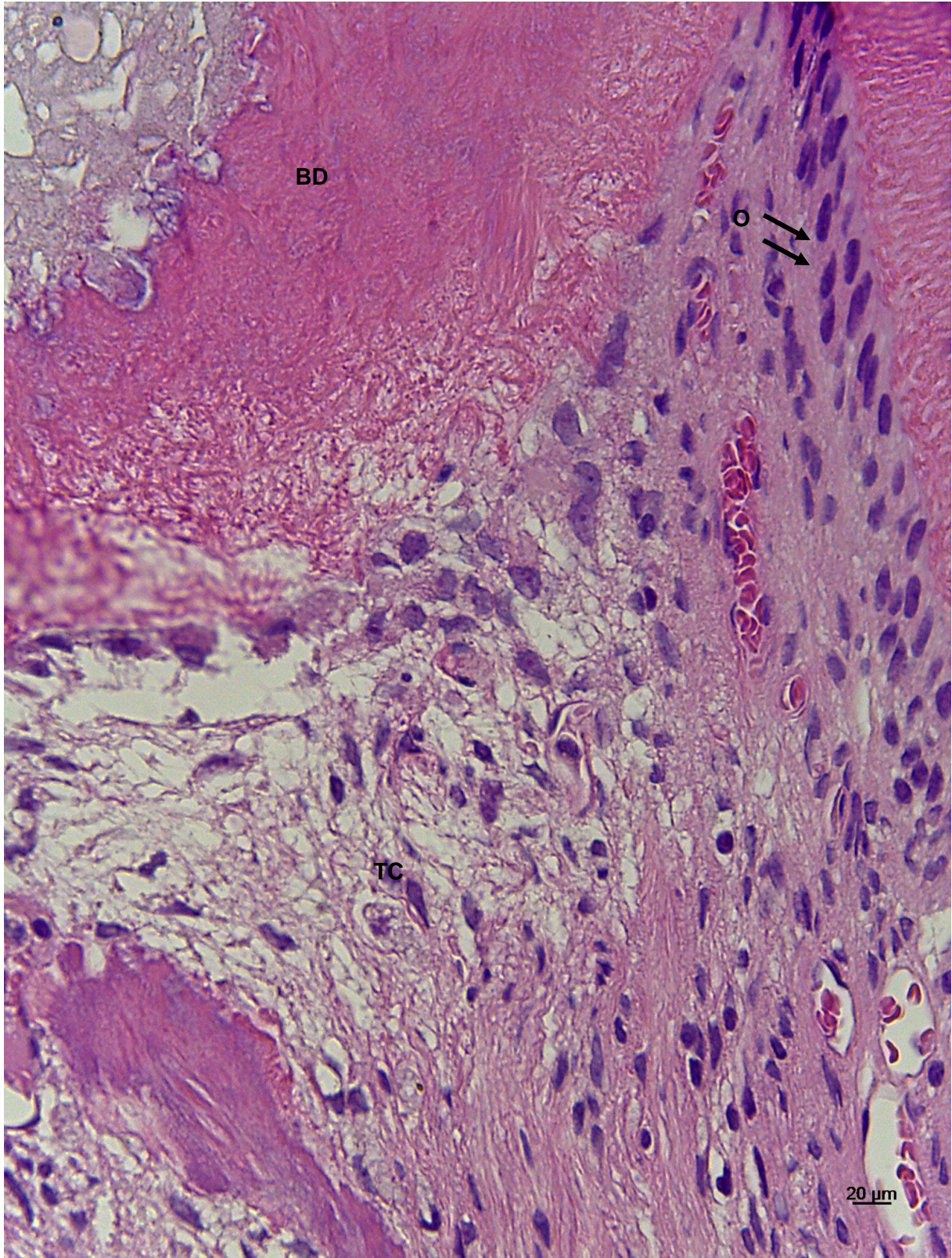


Figura 28 - Aspecto microscópico do complexo dentino-pulpar após pulpotomia com MTA em maior aumento: tecido conjuntivo frouxo sadio (TC); presença de odontoblastos (O) e de barreira dentinária (BD) (aumento 40x).

Fonte: Do autor

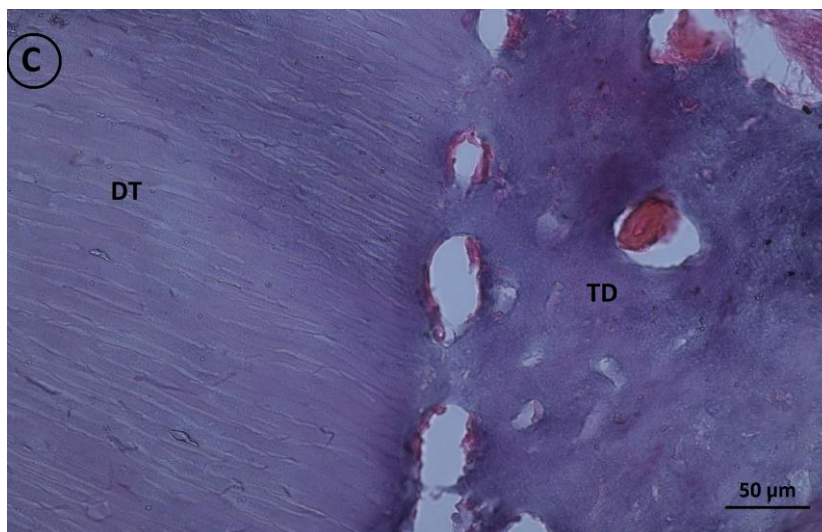
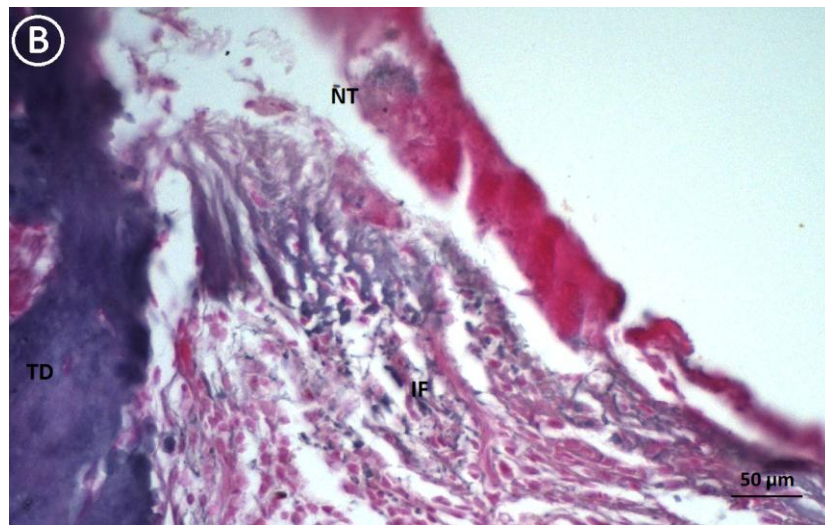
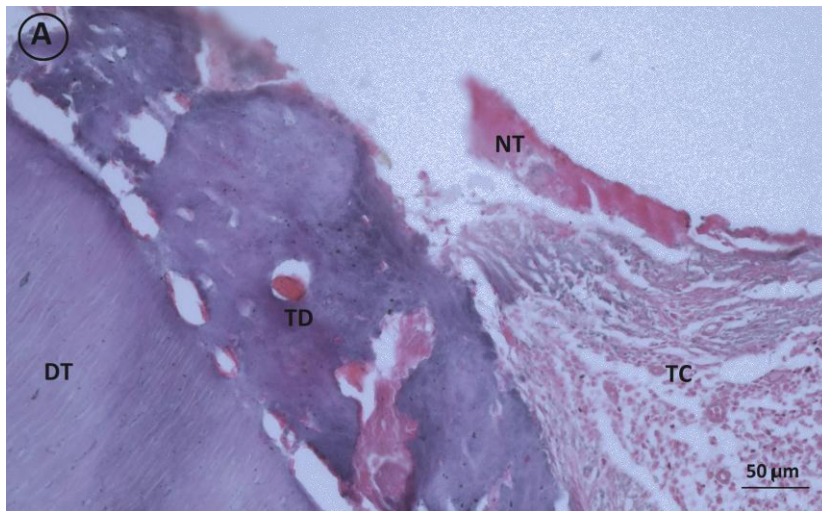


Figura 29 - Aspecto microscópico do complexo dentino pulpar após 12 meses da pulpotomia com sulfato férrico 15,5%:

A – Tecido Dentinóide (TD); Dentina Tubular (DT); Tecido conjuntivo (TC); Área de Necrose Tecidual (NT).

B – Tecido Dentinóide (TD); Área de Necrose Tecidual (NT); Área de Infiltrado Inflamatório (IF).

C – Tecido dentinóide (TD); Dentina Tubular (DT).

Fonte: Do autor

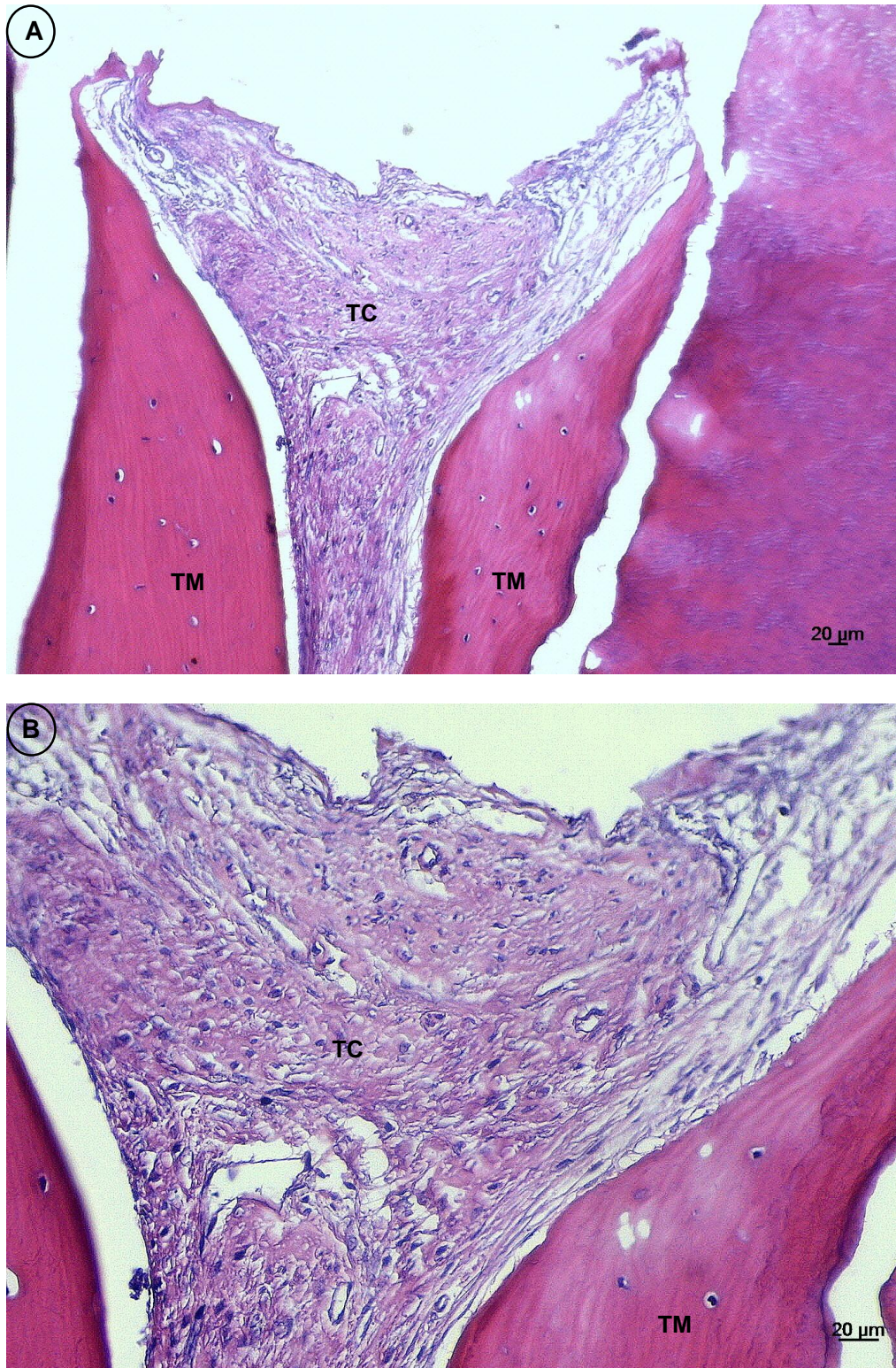


Figura 30 - Aspecto microscópico do complexo dentino-pulpar após 18 meses da pulpotomia com sulfato férrico 15,5%.

A - tecido conjuntivo frouxo sadio (TC); presença de deposição de tecido mineralizado (TM) ao longo de todo canal radicular (aumento 20x).

B - em maior aumento: tecido conjuntivo frouxo com ausência de inflamação (TC); tecido mineralizado (TM) (aumento 40x).

Fonte: Do autor

6 DISCUSSÃO

O principal objetivo da terapia pulpar em dentes decíduos é manter a integridade dos dentes e de seus tecidos de suporte. Em dentes decíduos com cárie extensa e sem evidência de comprometimento pulpar é indicada a realização da pulpotomia, que consiste na remoção da polpa coronária e colocação de um medicamento no remanescente radicular para manutenção de sua vitalidade e função (AAPD, 2012-1013; ASGARY; SHIRVANI; FAZLYAB, 2014; NIRANJANI et al., 2015).

Durante décadas o formocresol foi considerado o material de escolha em pulpotomias de dentes decíduos, devido à sua alta taxa de sucesso clínico (HOLAN, FUKS; KELTZ, 2002; FUKS, 2002; AGAMY et al., 2004; HUTH et al., 2005; FUKS, 2008). Apesar da sua ampla utilização, estudos laboratoriais revelaram que o formaldeído é rapidamente absorvido pelas membranas mucosas e o tricresol pode aumentar a permeabilidade das membranas celulares. Como resultado, taxas mais elevadas de tumores nasais, tais como o carcinoma nasofaringe, foram relatados com o uso de formocresol (IARC,2013; WALKER et al.,2013; NIRANJANI et al., 2015).

São inúmeros os materiais que vêm sendo estudados a fim de se encontrar um substituto ao formocresol. O MTA foi eleito para o nosso estudo por ser um material amplamente utilizado com altas taxas de sucesso clínico, radiográfico e histológico em pulpotomia de dentes decíduos (EIDELMAN; HOLAN; FUKS, 2001; DOMINGUEZ et al., 2003; AGAMY et al., 2004; KARABUCAK et al., 2005; CHACKO; KURIKOSE, 2006; CAICEDO et al., 2006; AEINEHCHI et al., 2007; MORETTI et al. 2008; SAKAI et al., 2009; SRINIVASAN; JAYANTHI, 2011; PARANJPE et al., 2011; ODABAS et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2013; LIN et al., 2014; NIRANJANI et al., 2015).

Porém, seu alto custo impossibilita seu uso em muitos países e no sistema público de saúde (WALKER et al.,2013; AL-HAJ ALI; AL-JUNDI; DITTO, 2015). Devido a isto, terapias alternativas vêm sendo pesquisadas a fim de se encontrar um material de baixo custo e com taxas de sucessos semelhantes às do MTA e do formocresol. Selecionamos o sulfato férrico 15,5% por ser um material barato e, apesar de vários estudos demonstrarem alta taxa de sucesso clínico e radiográfico (FUKS, 2002; NEAMATOLLAHI; TAJIK, 2006; PENG et al., 2007; SONMEZ; SARI; ÇETINBAS, 2008; ERDEM et al.,2011; HAVALE, 2013; YILDIZ; TOSUN, 2014), poucos são os estudos histológicos com a utilização deste material (FUKS,1997; SHAYEGAN; PETEIN; ABBEELE, 2008; CANNON et al., 2011).

O conhecimento do mecanismo de ação dos materiais para capeamento pulpar é fundamental para se compreender como esse tecido pode ser reparado ou regenerado (FERRACANE; COOPER; SMITH, 2010). A polpa dentária é um tecido bem vascularizado e innervado, capaz de reagir a vários estímulos, físicos, químicos ou biológicos e, conseqüentemente, alcançar um reparo adequado, com formação de barreira mineralizada. Se o estímulo ou dano forem intensos, a polpa dentária eventualmente não consegue reparo, estabelecendo a necrose de todo o tecido pulpar (ALBUQUERQUE; GOMINHO; SANTOS, 2006).

Atualmente há evidências de que a inflamação é um pré-requisito para o reparo do tecido (EMING; KRIEG; DAVIDSON, 2007; GOLDBERG et al., 2008). O equilíbrio entre os mediadores estimulatórios e inibitórios durante as diversas fases da reparação é crucial para se alcançar a homeostase do tecido após a lesão (EMING; KRIEG; DAVIDSON, 2007).

O saldo existente entre a infecção, a inflamação e a reparação é fundamental para o prognóstico do tratamento (SIMON et al., 2012). Os eventos inflamatórios podem contribuir para as fases iniciais da reparação pulpar, principalmente, se houver ligação direta entre a liberação de citocinas e o comprometimento de algumas células pulpares em relação ao fenótipo progenitor de odontoblastos ou osteoblastos (GOLDBERG et al., 2008).

Diversos pesquisadores avaliaram as reações pulpares frente aos materiais capeadores a longo prazo (FUKE, 1997; EIDELMAN; HOLAN; FUKE, 2001; DOMINGUEZ et al., 2003; AGAMY et al., 2004; CAICEDO et al., 2006; AEINEHCHI et al., 2007; MORETTI et al., 2008; SHAYEGAN; PETEIN; ABBEELE, 2008; SAKAI et al., 2009; SRINIVASAN; JAYANTHI, 2011; ODABAS et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2013; LIN et al., 2014; NIRANJANI et al., 2015). No entanto, as reações iniciais ainda não estão bem elucidadas e acredita-se que falhas nas pulpotomias possam estar relacionadas com reações inflamatórias agudas subclínicas (BARBOSA SILVA; VIEIRA; SOBRINHO, 2008; SHAHI et al., 2010).

Visto isto, nosso estudo foi dividido em duas partes. Primeiro avaliamos a reação inflamatória inicial do tecido pulpar frente aos materiais capeadores MTA branco e sulfato férrico 15,5% e em um segundo momento fizemos a avaliação a longo prazo do tecido pulpar em dentes decíduos humanos.

Para realizarmos a primeira parte deste trabalho escolhemos o modelo de estudo utilizando dentes de rato livre de cárie, já que, por fatores éticos, não se justifica

extrair dentes decíduos humanos logo após a pulpotomia a fim de avaliar as reações iniciais da polpa dentária. Os modelos de estudo *in vivo* empregados em experimentos que avaliam os materiais capeadores utilizados em pulpotomias são dentes de porcos, ratos, macacos e cães (FUKS, 1997; ALBUQUERQUE; GOMINHO; SANTOS, 2006; SHAYEGAN; PETEIN; ABBEELE, 2008; BARBOSA SILVA; VIEIRA; SOBRINHO, 2008; CANNON et al., 2011). Após períodos de tempos pré-determinados, os animais são submetidos à eutanásia, e os dentes removidos, processados e avaliados microscopicamente.

O rato foi o modelo de escolha para este estudo porque representa satisfatoriamente o organismo de um mamífero, a sua flora bacteriana bucal é semelhante a de humanos (KRAMER et al., 2014) e os seus molares, incluindo o tecido pulpar, podem ser vistos anatomica, histologica, biologica e fisiologicamente como molares humanos em miniatura (DAMMASCHKE, 2010). Além disso, quando há exposição do tecido pulpar deste animais a reação inflamatória que ocorre é semelhante à reação em seres humanos; no entanto, a resposta biológica é mais rápida em ratos (GOLDBERG et al., 2008, KRAMER et al., 2014).

Há uma grande dificuldade em determinar a virulência bacteriana da cárie dentária, as características da lesão, do ambiente bucal e da resistência intrínseca do paciente. Devido a isto, é necessário o emprego de modelos experimentais bem controlados. Apesar do modelo animal utilizando dentes de rato sem cárie não seja totalmente relevante de um ponto de vista clínico, fornece uma maneira de estudar os mecanismos celulares e moleculares que ocorrem durante a reparação da polpa dentária (GOLDBERG et al., 2008).

As pulpotomias foram realizadas nos primeiros molares inferiores, conforme descrição prévia na literatura (LIMA et. al, 2011; ESMERALDO et. al, 2013). Tomou-se cuidado ao expor a polpa para não dilacerá-la. Além disso, foram realizadas irrigações constantes com soro fisiológico a fim de evitar ou reduzir ao mínimo a penetração de raspas de dentina no tecido pulpar remanescente, já que esses fragmentos podem impedir o processo de reparo da polpa.

O bom controle da hemorragia é um passo importante para o sucesso da pulpotomia (WATERHOUSE et al., 2000; ALAÇAM et al.,2009; ODABAS et al., 2012). Se a hemorragia não cessar, pode haver formação de coágulo entre o material e o remanescente pulpar levando a uma resposta inflamatória crônica que prejudica o reparo (ODABAS et al.,2012). Em dentes de ratos muitos estudos usam irrigação com

soro fisiológico e cones de papel absorvente para se obter o controle da hemorragia (LIMA et. al, 2011; ESMERALDO et. al, 2013). Em nosso estudo optamos pelo uso de irrigação com soro fisiológico e microbrush, por se adaptar melhor à cavidade.

Após o controle da hemorragia, os materiais capeadores eleitos, sulfato férrico 15,5% e MTA branco, foram colocados sobre o remanescente pulpar e, então, a cavidade foi restaurada.

A capacidade de selamento do material restaurador deve ser adequada para que não se tenha microinfiltração (MORETTI et al., 2008; SAKAI et al., 2009; ERDEM et al., 2011). Como nossos períodos experimentais foram pequenos, utilizamos o ionômero de vidro convencional para restauração das cavidades. No grupo do sulfato férrico optamos por utilizar uma base de óxido de zinco e eugenol antes da restauração a fim de se obter um melhor selamento. Apesar deste material ter uma boa capacidade de vedação e propriedades bactericidas, ele pode provocar uma inflamação pulpar de moderada a intensa (MORETTI et al., 2008; ODABAS et al., 2012).

Em nosso estudo observamos que apesar do ionômero de vidro convencional ter sido um bom material restaurador, para tempos maiores recomendamos o uso de outros materiais como o amálgama, as resinas compostas ou o cimento de ionômero de vidro modificado por resina, pois, no período de 72 horas os materiais já se apresentavam bem desgastados. Huth et al. (2012) afirmaram que, em caso de restauração deficiente, falhas da pulpotomia são 3,7 vezes maiores do que em casos de restaurações intactas.

Considerando-se que a inflamação é um evento precoce, estudamos a resposta pulpar após 24, 48 e 72 horas da realização das pulpotomias. Outros estudos avaliaram a polpa dentária em períodos semelhantes aos nossos, porém, utilizando outros materiais (GOLDBERG et al., 2008; LIMA et. al, 2011; ESMERALDO et. al, 2013).

Em modelo de rato, após a exposição da polpa, a resposta inflamatória se estabelece e a necrose pulpar se inicia em dois dias, seguida por destruição óssea periapical 7 dias mais tarde. Durante a segunda semana, há uma rápida destruição do tecido periapical. Esta fase aguda é seguida por uma reabsorção óssea lenta, instalando-se então a fase crônica (YAMASAKI et al., 1994; BARBOSA SILVA; VIEIRA; SOBRINHO, 2008). As citocinas inflamatórias e quimiocinas estão envolvidas

no recrutamento de leucócitos para os tecidos lesionados ou infectados, mas também podem promover o dano tecidual (BARBOSA SILVA; VIEIRA; SOBRINHO, 2008).

Em nosso estudo, através da análise histológica do tecido pulpar, observou-se que o grupo sulfato férrico apresentou dentes com um infiltrado inflamatório ligeiramente maior que o grupo MTA, porém sem diferença estatisticamente significativa nos primeiros dias após a pulpotomia. Além disso, em ambos os grupos, o infiltrado inflamatório diminuiu do primeiro dia até o terceiro dia, indicando o início da fase de resolução do processo inflamatório.

A diminuição do número de células inflamatórias ao terceiro dia também foi detectada por Reyes-Carmona et al. (2010). Em seu trabalho, após pulpotomia com MTA, os neutrófilos foram as células predominantes no primeiro dia no remanescente pulpar próximo ao material capeador e o recrutamento de neutrófilos diminuiu do primeiro até o terceiro dia, quando principalmente macrófagos e linfócitos migraram para o tecido.

Em dentes de suínos, após 3 semanas da realização de pulpotomias, Shayegan, Petein e Abbeele (2008) verificaram não haver diferença significativa entre fosfato beta-tricálcico, MTA e cimento Portland branco em termos de resposta inflamatória, sendo esta menor do que aquela provocada pelo sulfato férrico e formocresol.

Alguns dos fatores limitantes da utilização do modelo animal de ratos foram a impossibilidade de se realizar isolamento absoluto, dificuldade em se ter uma visualização adequada do campo de trabalho e, por mais cuidado na eliminação das raspas de dentina, algumas amostras apresentaram-se com raspas durante a avaliação histológica.

Em um segundo momento de nosso estudo avaliamos a longo prazo o efeito do MTA branco e sulfato férrico 15,5% durante um período de 18 meses após a realização de pulpotomias em dentes decíduos humanos. Nesta fase, uma triagem em duas escolas do município de Alfenas foi realizada, sendo que 19 crianças foram selecionadas de acordo com os critérios de inclusão para participar desta pesquisa.

A amostra foi composta no total por 31 dentes que foram randomicamente divididos entre dois grupos (15 dentes para o grupo MTA branco e 16 dentes para o grupo sulfato férrico 15,5%), através de um sistema computadorizado (Programa Microsoft Excel). Moretti et al. (2008) e Fernandes et al. (2014) determinaram que o

tamanho da amostra de 15 dentes por grupo tem um poder de 80% e 5% de nível de significância, podendo detectar diferenças entre os grupos.

Além disso, ensaios clínicos randomizados quando corretamente desenhados e executados fornecem evidências mais confiáveis sobre a eficácia das intervenções na área da saúde. Vale ressaltar que este tipo de ensaio clínico é recomendado pelo CONSORT como melhor fonte de evidência científica (MOHER et al., 2010).

Os dentes foram selecionados de acordo com critérios clínicos e radiográficos previamente estabelecidos na literatura (WATERHOUSE; NUNN; WHITHWORTH, 2000; CASAS et al., 2004; CAICEDO et al., 2006; MORETTI et al., 2008; SAKAI et al., 2009; SRINIVASAN; JAYANTHI, 2011; MALEKAFZALI; SHEKARCHI; ASGARY, 2011; OLIVEIRA et al., 2013; YILDIZ; TOSUN, 2014; FERNANDES et al., 2014; NIRANJANI et al., 2015). O tecido pulpar foi considerado vital e favorável ao procedimento, quando após a remoção do teto da câmara pulpar este se apresentou com uma coloração vermelho vivo, resistente ao corte e a hemostasia, após à amputação da polpa coronária, foi facilmente alcançada em até 5 minutos (EIDELMAN; HOLAN; FUKS, 2001; HOLAN; FUKS; KELTZ, 2002; CASTRO, 2005; MORETTI et al., 2008; SAKAI et al., 2009; SRINIVASAN; JAYANTHI, 2011; FERNANDES et al., 2014).

Como já relatado anteriormente, o controle da hemorragia pulpar é uma variável significativa nos resultados da pulpotomia (WATERHOUSE; NUNN; WHITHWORTH, 2000; MORETTI et al., 2008; ODABAS et al., 2012). Devido a isto, tomou-se o cuidado em ambos os grupos neste passo, para que nenhum coágulo fosse formado entre o material e o remanescente pulpar, o que poderia levar a uma resposta inflamatória crônica, prejudicando o reparo.

Outro fator importante para o sucesso do procedimento é a restauração adequada da cavidade. Para ambos os grupos realizou-se uma base com óxido de zinco e eugenol. Na maioria dos estudos, esta é a base de escolha já que ela possui propriedades bactericidas e bom selamento (FUKS et al., 1997; STRANGE et al., 2001; CASAS et al., 2004; MORETTI et al., 2008; ODABAS et al., 2012; YILDIZ; TOSUN, 2014). Uma das desvantagem, no entanto, é a presença de componentes irritantes provenientes do eugenol, o que pode levar a uma inflamação crônica do tecido pulpar e conseqüentemente à reabsorção interna.

São inúmeros os materiais restauradores usados em pulpotomias. Vários autores aconselham o uso de coroas de aço após tratamento endodônticos (FUKS,

1997; SMITH; SEALE; NUNN, 2000; AGAMY et al., 2004; SRINIVASAN; JAYANTHI, 2011; ODABAS et al., 2012; HAVALÉ et al., 2013; DURMUS; TANBOGA, 2014). Porém, um estudo *in vitro* constatou que o uso de coroas de aço não impediu a microinfiltração mesmo com uma adaptação marginal perfeita (GUELMANN et al., 2004).

Neste estudo foi usado ionômero de vidro modificado por resina (CIVmr), sobre a base de óxido de zinco e eugenol para restaurar os dentes tratados com pulpotomia. Ao final de 18 meses, poucos dentes apresentaram fratura da restauração, sendo esta imediatamente reparada, não comprometendo o sucesso do tratamento pulpar. Selecionou-se este material por ele apresentar uma boa capacidade de selamento, fácil manipulação, ter propriedades adesivas e retenção adequada e atuar de forma preventiva por meio da liberação e reincorporação de flúor. Além destas propriedades, este material permite a realização da pulpotomia e da restauração definitiva em uma única sessão. É importante salientar que a ausência de evidência científica para utilização de CIVmr após pulpotomias não deve ser mal interpretada como prova de sua falta de eficácia (MORETTI et al., 2008; SAKAI et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2013; FERNANDES et al., 2014).

As alterações clínicas, radiográficas e histológicas do tecido pulpar dos dentes decíduos após as pulpotomias foram avaliadas utilizando critérios previamente descritos na literatura (FUKS, 1997; AGAMY et al., 2004; MORETTI et al., 2008; SONMEZ; SARI; ÇETINBAS, 2008; SAKAI et al., 2009; SRINIVASAN; JAYANTHI, 2011; ERDEM et al., 2011; FRENKEL; KAUFMAN; ASHKENAZI, 2012; ODABAS et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2013; DURMUS; TANBOGA, 2014; YILDIZ; TOSUN, 2014).

Na avaliação clínica é muito importante verificar a presença de dor, abscesso/fístula e mobilidade patológica. A ausência desses sinais clínicos é considerado sucesso (MORETTI et al., 2008; SAKAI et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2013; YILDIZ; TOSUN, 2014).

No presente trabalho, observou-se 100% de sucesso clínico em todos os períodos avaliados para ambos os grupos. Na literatura as taxas de sucesso clínico em pulpotomias com sulfato férrico variam de 78% a 100%, sendo menor para períodos mais longos (FUKS, 1997; SMITH; SEALE; NUNN, 2000; IBRICEVIC; AL-JAME, 2003; MARKOVIC; ZIVOJINOVIC; VUCETIC, 2005; SONMEZ; SARI; ÇETINBAS, 2008; ERDEM et al., 2011; FRENKEL; KAUFMAN; ASHKENAZI, 2012; ODABAS et al., 2012; HUTH et al., 2012; DURMUS; TANBOGA, 2014; YILDIZ;

TOSUN, 2014; ASGARY; SHIRVANI; FAZLYAB, 2014; STRINGHINI JUNIOR; VITCEL; OLIVEIRA, 2015). Os estudos que avaliam o MTA como agente de pulpotomia relatam taxas de sucesso clínico de 94% a 100% (EIDELMAN; HOLAN; FUKS, 2001; HOLAN; EIDELMAN; FUKS 2005; FARSI et al., 2005; MORETTI et al., 2008; SAKAI et al., 2009; ERDEM et al., 2011; SRINIVASAN; JAYANTHI, 2011; GODHI; SOOD; SHARMA, 2011; OLIVEIRA et al., 2013; YILDIZ; TOSUN, 2014; STRINGHINI JUNIOR; VITCEL; OLIVEIRA, 2015).

Além da avaliação clínica, é necessário fazer um acompanhamento radiográfico dos dentes submetidos à pulpotomia, a fim de monitorar alterações pulpares, como: reabsorção radicular interna e externa, áreas inter-radulares radiolúcidas, lesão periapical, barreira dentinária e estenose radicular (MORETTI et al., 2008; SAKAI et al., 2009).

Radiograficamente, o grupo I (MTA) apresentou taxas de sucesso de 100% em todos os dentes avaliados, independente do período de avaliação. Nosso resultado foi condizente com outros estudos que relataram taxas de sucesso de 94% a 100% em períodos de acompanhamento de 12-74 meses (EIDELMAN; HOLAN; FUKS, 2001; AGAMY et al., 2004; FARSI et al., 2005; HOLAN; EIDELMAN; FUKS, 2005; MALEKAFZALI; SHEKARCHI; ASGARY, 2011; ERDEM et al., 2011; ODABAS et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2013; YILDIZ; TOSUN, 2014). Em contraste com estes resultados, Sonmez, Sari e Çetinbas (2008) relataram taxa de sucesso de apenas 67%. A diferença entre os resultados pode ser devido a técnica empregada por estes autores, os quais realizaram a pulpotomia em duas sessões. Uma bolinha de algodão úmida foi colocada sobre o MTA, o dente selado provisoriamente e após 24 horas o algodão foi retirado e, então, realizada a restauração final.

No grupo II (SF) foi encontrada uma taxa de sucesso radiográfico de 100% nos períodos de 3, 6 e 12 meses e aos 18 meses, esta taxa caiu para 85,7%. Nossos resultados são comparáveis aos encontrados por Fuks (1997), Ibricevic e Al-Jame (2003), Erdem et al. (2011); Durmus e Tanboga (2014) que relataram taxas de sucesso radiográfico de 93%, 97,2%, 100% e 92,5% em um período de acompanhamento de 24, 20, 12 e 12 meses, respectivamente. Outros estudos relataram taxas inferiores ao nosso estudo variando de 63,3% a 86% de sucesso radiográfico no período de acompanhamento de 12 meses (FARROKH GISOURE, 2011; ODABAS et al., 2012; HUTH et al., 2012; HAVALE et al., 2013).

É válido salientar que o índice de sucesso clínico apresentado pelos materiais é inversamente proporcional ao tempo de acompanhamento (HUTH et al., 2005; ODABAS et al., 2012; HUTH et al., 2012). É relatado na literatura que a maioria das falhas radiográficas para o sulfato férrico foram encontradas após 18 meses de acompanhamento (CASAS et al., 2004; SONMEZ; SARI; ÇETINBAS, 2008; ERDEM et al., 2011; HUTH et al., 2012; FRENKEL; KAUFMAN; ASHKENAZI, 2012). Em uma revisão sistemática avaliando pulpotomias com MTA e o sulfato férrico, Asgary, Shirvani e Fazlyab (2014) relataram que após um ano de acompanhamento não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os materiais, porém, após 24 meses houve diferença estatisticamente significativa a favor do MTA. Constatou-se que a taxa de sucesso radiográfico manteve-se estável para o MTA, o que não foi observado para o sulfato férrico.

A falha radiográfica mais comum encontrada nos trabalhos que avaliaram o sulfato férrico foi a reabsorção interna (FUKS, 1997; SMITH; SEALE; NUNN, 2000; ERDEM et al., 2011; HAVALE et al., 2013; DURMUS; TANBOGA, 2014; ASGARY; SHIRVANI; FAZLYAB, 2014). Embora a ocorrência de reabsorção interna indicar que o dente apresenta vitalidade, esta reação é resultado da ação de osteoclastos, sendo considerada uma falha radiográfica para a maioria dos autores (SMITH; SEALE; NUNN, 2000; EIDELMAN; HOLAN; FUKS, 2001; MORETTI et al., 2008; SAKAI et al., 2009; ODABAS et al., 2012). A causa da reabsorção interna é atribuída à base de óxido de zinco e eugenol utilizada, já que as moléculas do eugenol são pequenas e difundem facilmente para o tecido causando uma irritação e podendo levar a uma inflamação crônica subclínica (FUKS et al., 1997; STRANGE et al., 2001; CASAS et al., 2004; MORETTI et al., 2008; ODABAS et al., 2012; HAVALE et al., 2013; YILDIZ; TOSUN, 2014). Em nosso estudo não foi observada reabsorção interna em nenhum dos dentes analisados, corroborando os dados de um outro estudo que comparou pulpotomias usando sulfato férrico, MTA, formocresol e hidróxido de cálcio (SONMEZ; SARI; ÇETINBAS, 2008).

Acreditamos que o protocolo por nós usado nas pulpotomias com sulfato férrico possa ter contribuído para a não ocorrência de reabsorção interna. A grande maioria dos autores, após aplicar o sulfato férrico, lavam a cavidade com água (FUKS, 1997; SMITH; SEALE; NUNN, 2000; IBRICEVIC; AL-JAME, 2003; MARKOVIC; ZIVOJINOVIC; VUCETIC, 2005; SONMEZ; SARI; ÇETINBAS, 2008; ERDEM et al., 2011; ODABAS et al., 2012; DURMUS; TANBOGA, 2014; YILDIZ; TOSUN, 2014), o

que não foi feito no presente estudo. Imediatamente após a aplicação do material, foi feita a base de óxido de zinco e eugenol e posteriormente a restauração. Desta forma, o complexo de metaloproteína formado pelo sulfato férrico na superfície do remanescente pulpar não foi removido, podendo atuar como uma barreira para os componentes irritativos da sub-base (RANLY, 1994). Adicionalmente a isso acreditamos que devido as moléculas do sulfato férrico serem o dobro do tamanho das moléculas do eugenol, elas podem servir como uma barreira para não permitir a difusão do eugenol para o tecido pulpar.

A única falha radiográfica por nós relatada foi a presença de área interradicular radiolúcida em um dente do grupo SF aos 18 meses. Fuks (1997), Casas et al. (2004) Huth et al. (2005) e Havale et al. (2013) também observaram este tipo de falha em seus trabalhos em percentuais semelhantes ao por nós relatado.

A estenose radicular é um achado comum em dentes tratados com pulpotomia. Ela ocorre como resultado da atividade odontoblástica, sugerindo que o dente apresenta algum grau de vitalidade, não sendo normalmente considerada uma falha radiográfica (FUKS, 1997; MAROTO et al., 2005; SMITH; SEALE; NUNN, 2000; SONMEZ; SARI; ÇETINBAS, 2008; ERDEM et al., 2011). Nossos resultados mostram que 66,66% e 7,14% dos dentes tratados com MTA e SF, respectivamente, apresentaram estenose radicular. Eidelman, Holan, Fuks (2001) e Oliveira et al. (2013) relataram estenose radicular de 41% e 78% dos dentes tratados com MTA no fim do período de acompanhamento de seus estudos. Ao contrário dos nossos achados, Agamy et al. (2004), em um estudo comparando o MTA cinza e o branco, verificaram uma taxa de 58% e 5% de estenose radicular, respectivamente. Sonmez, Sari e Çetinbas (2008), Erdem et al. (2011), Yildiz e Tosun (2014) encontram esta alteração radiográfica em 26,7%, 20% e 2% dos dentes tratados com MTA e em 20%, 5% e 21% daqueles tratados com sulfato férrico.

Já a barreira dentinária, ou ponte de dentina, pode estar relacionada tanto ao processo de reparo, quanto à irritação da polpa. Neste estudo, assim como em outros sua presença foi considerada sucesso (MORETTI et al., 2008; SAKAI et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2013; LOURENÇO NETO et al., 2015). Acredita-se que a ponte de dentina indique reparo do tecido pulpar, sendo um achado comum em dentes tratados com MTA. Este material estimula a formação desta ponte, devido a sua capacidade de vedação, biocompatibilidade e alcalinidade (WATERHOUSE; NUNN; WHITHWORTH, 2000; SALAKO et al., 2003; MENEZES et al., 2004; ERDEM et al.,

2011). Contudo, para alguns autores, a formação de barreira é considerada insucesso (MARKOVIC; ZIVOJINOVIC; VUCETIC, 2005; ODABAS et al., 2012).

No controle radiográfico foi possível visualizar presença de ponte de dentina apenas no grupo do MTA. Materiais biocompatíveis como o hidróxido de cálcio, Biodentine, MTA e cimento Portland possuem a capacidade de induzir e regular a diferenciação de células odontoblasto-like e odontoblastos em depositar matriz mineralizada (MORETTI et al., 2008; OLIVEIRA et al., 2013; ASGARY; SHIRVANI; FAZLYAB, 2014). De acordo com vários autores, o sulfato férrico não têm essa capacidade reparadora (SMITH; SEALE; NUNN, 2000; FRENKEL; KAUFMAN; ASHKENAZI, 2012; ASGARY; SHIRVANI; FAZLYAB, 2014; YILDIZ; TOSUN, 2014).

A avaliação histológica é muito importante para avaliar a resposta da polpa radicular remanescente frente aos materiais capeadores (CAICEDO et al., 2006; MORETTI et al. 2008; MARQUES, 2013), visto que esta metodologia permite visualizar a ausência ou presença de inflamação, necrose, reabsorção e formação de barreira de tecido mineralizado para julgar um material capeador (PARITOKH, 2005.) Na literatura, há alguns trabalhos que avaliaram a resposta histológica do sulfato férrico em animais. Porém, nenhum estudo avaliando conjuntamente as alterações histológicas com as clínicas e radiográficas foi realizado em humanos (FUKE, 1997; SHAYEGAN; PETEIN; ABBEELE, 2008; CANNON et al., 2011), podendo o presente trabalho ser considerado inédito na literatura.

Todos os dentes tratados com MTA analisados histologicamente mostraram vitalidade no tecido pulpar em toda sua extensão e foi possível confirmar a presença de estenose radicular e barreira dentinária. CAICEDO et al. (2006) afirmaram que a presença de ponte de dentina nem sempre pode ser verificada radiograficamente, mas isto é possível histologicamente. Estudos anteriores também mostraram a capacidade do MTA de induzir a formação da ponte de dentina (DOMINGUEZ et al., 2003; AGAMY et al., 2004; CAICEDO et al., 2006; SRINIVASAN; JAYANTHI, 2011; OLIVEIRA et al., 2013, NETO et al., 2015), o que não é aplicável ao sulfato férrico (SONMEZ; SARI; CETINBAS, 2008; ASGARY; SHIRVANI; FAZLYAB, 2014).

Agamy et al. (2004) avaliaram a resposta pulpar frente ao MTA branco e cinza, e encontraram ponte de dentina em ambos os grupos. Porém, os dentes tratados com MTA branco apresentaram mais células inflamatórias e áreas de necroses, diferentemente deste trabalho onde não foi observado inflamação e necrose do tecido pulpar.

No grupo tratado com sulfato férrico, uma inflamação leve e uma camada superficial de tecido necrótico foram encontradas em alguns dentes analisados histologicamente; já em outros dentes o tecido pulpar se apresentava sadio e sem inflamação. Observamos também deposição de tecido mineralizado ao longo de toda extensão do canal radicular. Shayegan, Petein e Abbeelee (2008) observaram inflamação aguda na maioria das amostras; em outras, camada superficial necrótica e deposição de dentina nas paredes laterais do terço médio do canal radicular. Além disso, observaram reabsorção interna em duas amostras, enquanto que no nosso estudo nenhuma reabsorção interna foi encontrada.

Como o número de dentes avaliados histologicamente foi pequeno, não podemos extrapolar nossos resultados para a população em geral. É necessário, portanto, realizar estudos futuros com sulfato férrico abordando principalmente a histologia, a fim de se obter mais informações da ação deste material capeador sobre o tecido pulpar.

7 CONCLUSÃO

Apesar das taxas de sucesso clínico e radiográfico observadas neste estudo nos dentes tratados com MTA e sulfato férrico 15,5% serem muito similares, as características histológicas do tecido pulpar dos dentes tratados com MTA são superiores. Portanto, mais estudos aprofundando as avaliações histológicas do tecido pulpar de dentes tratados principalmente com sulfato férrico são necessários a fim de se obter mais informações da ação deste material capeador sobre a polpa dentária.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AAPD Reference Manual 2012-2013. Guideline on Pulp Therapy for Primary and Immature Permanent Teeth. **Pediatr. Dent.**, v. 34, n. 6, p. 222-229, 2012.
- AEINEHCHI, M. et al. Randomized controlled trial of mineral trioxide aggregate and formocresol for pulpotomy in primary molar teeth. **Int. Endod. J.**, v. 40, n. 4, p. 261-267, Apr. 2007.
- AGAMY, H.A. et al. Comparison of mineral trioxide aggregate and formocresol as pulp-capping agents in pulpotomized primary teeth. **Pediatr. Dent.**, v. 26, n. 4, p.302-309, July-Aug. 2004.
- ALAÇAM, A. et al. Clinical and radiographic outcomes of calcium hydroxide and formocresol pulpotomies performed by dental students. **Oral Surg. Oral. Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, v. 108, n. 5, p. 127-133, Nov. 2009.
- ALBUQUERQUE, D. S.; GOMINHO, L. F.; SANTOS, R. A. Histologic evaluation of pulpotomy performed with ethyl-cyanoacrylate and calcium hydroxide. **Braz. Oral Res.**, v. 20, n. 3, p. 226-230, July-Sep. 2006.
- AL-HAJ ALI, S. N.; AL-JUNDI, S. H.; DITTO, D. J. In vitro toxicity of formocresol, ferric sulphate, and grey MTA on human periodontal ligament fibroblasts. **Eur. Arch. Paediatr. Dent.**, v. 16, n. 1, p. 51-55, Feb. 2015.
- ASGARY, S.; SHIRVANI, A.; FAZLYAB, M. MTA and Ferric Sulfate in Pulpotomy Outcomes of Primary Molars: A Systematic Review and Meta-Analysis. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, v. 39, n. 1, p. 1-8, 2014.
- AUGSBURGUER, R. A.; PETERS, D. D. In vitro effects of ice, skin refrigerant, and CO2 snow on intrapulpal temperature. **J. Endod.**, v.7, n.3, p.110-116, Mar. 1981.
- BARBOSA SILVA, M. J.; VIEIRA, L. Q.; SOBRINHO, A. P. The effects of mineral trioxide aggregates on cytokine production by mouse pulp tissue. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, v.105, n.5, p. 70-76, May. 2008.
- BJØRNDAL, L.; MJÖR, I. A. Pulp-dentin biology in restorative dentistry. Part 4: Dental caries--characteristics of lesions and pulpal reactions. **Quintessence Int.**, v. 32, n. 9, p. 717-736, Oct. 2001.
- CAICEDO, R. et al. Clinical, radiographic and histological analysis of the effects of mineral trioxide aggregate used in direct pulp capping and pulpotomies of primary teeth. **Aust. Dent. J.**, v. 51, n. 4, p. 297-305, Dec. 2006.
- CAMILLERI, J. et al. The constitution of mineral trioxide aggregate. **Dent. Mater.**, v. 21, n. 4, p. 297-303, Apr. 2005.

- CANNON, M. et al. Early response of mechanically exposed dental pulps of swine to antibacterial-hemostatic agents or diode laser irradiation. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, v. 35, n. 3, p. 271-276, 2011.
- CASAS, M. J. et al. Do we still need formocresol in pediatric dentistry? **J. Can. Dent. Assoc.**, v. 71, n. 10, p. 749-751, Nov. 2005.
- CASTRO, A. Current concepts in vital pulpotomies in primary teeth. **J. Mich. Dent. Assoc.**, v. 87, n. 1, p. 26-28, Jan. 2005.
- CHACKO, V.; KURIKOSE, S. Human pulpal response to mineral trioxide aggregate (MTA): a histologic study. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, v. 30, n. 3, p. 203-209, 2006.
- CONTI, T. R. et al. Pulpotomies with Portland cement in human primary molars. **J Appl. Oral Sci.**, v. 17, n. 1, p. 66-69, Jan.-Feb. 2009.
- COOPER, P. R. et al. Inflammation–regeneration interplay in the dentine–pulp complex. **J. Dent.**, v. 38, n. 9, p. 687-697, Sep. 2010.
- COTRAN, R. S.; KUMAR, V.; COLLINS, T. **Robbins: Patologia estrutural e Funcional**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- DAMMASCHKE, T. Rat molar teeth as a study model for direct pulp capping research in dentistry. **Lab. Anim.**, v. 44, n. 1, p.1-6, Oct. 2009.
- DEAN, J. A. Comparison of eletrosurgical and formocresol pulpotomy procedures in children. **Int. J. Paed. Dent.**, v. 12, n. 3, p. 177-182, May 2002.
- DEERY, C. Formocresol and ferric sulfate have similar success rates in primary molar pulpotomy. In carious primary molars does a pulpotomy performed with ferric sulphate, compared with formocresol, result in greater clinical/radiographic success. **Evid. Based Dent.**, v. 6, n. 3, p. 70, 2005.
- DOMINGUEZ, M. S. Histological and scanning electron microscopy assessment of various vital pulp – therapy materials. **J. Endod.**, v. 29, n. 5, p. 324-333, May 2003.
- DURMUS, B.; TANBOGA I. In vivo evaluation of the treatment outcome of pulpotomy in primary molars using diode laser, formocresol, and ferric sulphate. **Photomed. Laser Surg.**, v. 32, n. 5, p. 289-295, May 2014.
- EIDELMAN, E.; HOLAN G.; FUKS A. Mineral trioxide aggregate vs formocresol in pulpotomized primary molars: a preliminary report. **Pediat Dent.**, v. 23, n. 1, p. 15-18, Jan.- Feb. 2001.
- EMING, S. A.; KRIEG, T.; DAVIDSON, J. M. Inflammation in wound repair: molecular and cellular mechanisms. **J. Invest. Dermatol.**, v. 127, n. 3, p. 514-525, Mar. 2007.
- ERDEM, A. P. et al. Success rates of mineral trioxide aggregate, ferric sulfate, and formocresol pulpotomies: a 24-month study. **Pediatr. Dent.**, v. 33, n. 2, p. 165-170, Mar.- Apr. 2011.

ESMERALDO, M. R. et al. Inflammatory effect of green propolis on dental pulp in rats. **Braz. Oral Res.**, v. 27, n. 5, p. 417-422, Sep.- Oct. 2013.

FARROKH GISOURE, E. Comparison of three pulpotomy agents in primary molars: a randomised clinical trial. **Iran Endod. J.**, v. 6, n. 1, p. 11-14, Feb. 2011.

FARSI, N. et al. Success of mineral trioxide aggregate in pulpotomized primary molars. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, v. 29, n. 4, p. 307-311, 2005.

FEI, A. L.; UDIN, R. D.; JOHNSON, R. A clinical study of ferric sulfate as a pulpotomy agent in primary teeth. **Pediatr. Dent.**, v. 13, n. 6, p. 327-332, Nov.- Dec.1991.

FERNANDES, A. P. et al. Clinical and radiographic outcomes of the use of Low-Level Laser Therapy in vital pulp of primary teeth. **Int. J. Paediatr. Dent.**, v. 25, n. 2, p. 144-150, Mar. 2015.

FERRACANE, J. L.; COOPER, P. R.; SMITH, A. J. Can interaction of materials with the dentin-pulp complex contribute to dentin regeneration? **Odontology.**, v. 98, n. 1, p. 2-14, Feb. 2010.

FRENKEL, G.; KAUFMAN, A.; ASHKENAZI, M. Clinical and radiographic outcomes of pulpotomized primary molars treated with white or gray mineral trioxide aggregate and ferric sulfate--long-term follow-up. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, v. 37, n. 2, p. 137-141, 2012.

FUKS, A. B. et al. Ferric sulfate versus dilute formocresol in pulpotomized primary molars: long-term follow-up. **Pediatr. Dent.**, v. 19, n. 5, p. 327-330, July- Aug. 1997.

FUKS, A. B. Current concepts in vital primary pulp therapy. **Eur. J. Paediatr. Dent.**, v. 3, n. 3, p. 115-120, Sep. 2002.

FUKS, A. B. Vital pulp therapy with new materials for primary teeth: new directions and treatment perspectives. **Pediatr. Dent.**, v. 30, n. 3, p. 211-219, May/June 2008.

FUKS, A. B.; PAPAGIANNIOLIS, L. Pulpotomy in primary teeth: review of the literature according to standardized criteria. **Eur. Arch. Paediatr. Dent.**, v. 7, n. 2, p. 64-71, June 2006.

FUNTEAS, U. R.; WALLACE, J. A.; FOCHTMAN, E. W. A comparative analysis of mineral trioxide aggregate and Portland cement. **Aust Endod J.**, v. 29, n. 1, p. 43-44, Apr. 2003.

GODHI, B.; SOOD, P. B.; SHARMA, A. Effects of mineral trioxide aggregate and formocresol on vital pulp after pulpotomy of primary molars: An in vivo study. **Comtemp. Clin. Dent.**, v. 2, n. 4, p. 296-301, Oct. 2011.

GOLDBERG, M. et al. Inflammatory and immunological aspects of dental pulp repair. **Pharmacol. Res.**, v. 58, n. 2, p. 137-147, Aug. 2008.

GOMES-FILHO, J. E. et al. Evaluation of the effects of endodontic materials on fibroblast viability and cytokine production. **J. Endod.**, v. 35, n. 11, p. 1577-1579, Nov. 2009.

HANNAS, A. R. et al. The role of matrix metalloproteinases in the oral environment. **Acta. Odontol.**, v. 65, n. 1, p. 1-13, Feb. 2007.

HAVALE, R. et al. Clinical and radiographic evaluation of pulpotomies in primary molars with formocresol, glutaraldehyde and ferric sulphate. **Oral Health Dent Manag.**, v. 12, n. 1, p. 24-31, Mar. 2013.

HELLE, M. et al. Interleukin 6 is involved in interleukin 1-induced activities. **Eur. J. Immunol.**, v. 18, n. 6, p. 957-959, June 1988.

HOLAN, G.; EIDELMAN, E.; FUKS, A. B. Long-term evaluation of pulpotomy in primary molars using mineral trioxide aggregate or formocresol. **Pediatr. Dent.**, v. 27, n. 2, p. 129-135, Mar. - Apr. 2005.

HOLAN, G.; FUKS, A. B.; KELTZ, N. Success rate of formocresol pulpotomy in primary molars restored with stainless steel crow vs amalgam. **Pediatr. Dent.**, v. 24, n. 3, p. 212-216, May-June 2002.

HUTH, K. C. et al. Effectiveness of 4 pulpotomy techniques--randomized controlled trial. **J. Dent. Res.**, v. 84, n. 12, p. 1144-1148, Dec 2005.

HUTH, K. C. et al. Long-term effectiveness of four pulpotomy techniques: 3-year randomised controlled trial. **Clin. Oral Investig.**, v. 16, n. 4, p. 1243-1250, Aug. 2012.

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 2013.

IBRICEVIC, H.; AL-JAME, Q. Ferric sulphate and formocresol in pulpotomy of primary molars: long term follow-up study. **Eur. J. Paediatr. Dent.**, v. 4, n. 1, p. 28-32, Mar. 2003.

IZUMI, T. et al. Immunohistochemical study on the immunocompetent cells of the pulp in human non-carious and carious teeth. **Arch. Oral Biol.**, v. 40, n. 7, p. 609-614, July 1995.

KARABUCAK, B. et al. Vital pulp therapy with mineral trioxide aggregate. **Dent. Traumatol.**, v. 21, n. 4, p. 240-243, Aug. 2005.

KRAMER, P. R. et al. Capping a pulpotomy with calcium aluminosilicate cement: comparison to mineral trioxide aggregates. **J. Endod.**, v. 40, n. 9, p. 1429-1434, Sep. 2014.

KOH, E. T. et al. Mineral trioxide aggregate stimulates a biological response in human osteoblasts. **J. Biomed. Mater Res.**, v. 37, n. 3, p. 432-439, Dec. 1997.

LAURENT, P.; CAMPS, J.; ABOUT, I. Biodentine(TM) induces TGF- β 1 release from human pulp cells and early dental pulp mineralization. **Int. Endod. J.**, v. 45, n. 5, p. 438-448, May 2012.

LEMON, R. R.; STEELE, P. J.; JEANSONNE, B. G. Ferric sulfate hemostasis: effect on osseous wound healing. Left in situ for maximum exposure. **J. Endod.**, v. 19, n. 4, p. 170-173, Apr. 1993.

LEWIS, B. B.; CHESTNER, S. B. Formaldehyde in dentistry: a review of mutagenic and carcinogenic potential. **J. Am. Dent. Assoc.**, v. 103, n. 3, p. 429-434, Sep. 1981.

LIMA, R. V. et al. Pulp repair after pulpotomy using different pulp capping agents: a comparative histologic analysis. **Pediatr. Dent.**, v. 33, n. 1, p. 14-18, Jan.- Feb. 2011.

LIN, P. Y. et al. Primary molar pulpotomy: a systematic review and network meta-analysis. **J. Dent.**, v. 42, n. 9, p. 1060-1077, Feb. 2014.

LOURENÇO NETO, N. et al. Immunolocalization of dentin matrix protein-1 in human primary teeth treated with different pulp capping materials. **J. Biomed. Mater. Res. B. Appl. Biomater.**, v. 00B, p. 1-5, Feb. 2015.

MALEKAFZALI, B.; SHEKARCHI, F.; ASGARY, S. Treatment outcomes of pulpotomy in primary molars using two endodontic biomaterials. A 2-year randomised clinical trial. **Eur. J. Paediatr. Dent.**, v. 12, n. 3, p. 189-193, Sep. 2011.

MARKOVIC, D.; ZIVOJINOVIC, V.; VUCETIC, M. Evaluation of three pulpotomy medicaments in primary teeth. **Eur. J. Paediatr. Dent.**, v. 6, n. 3, p. 133-138, Sep. 2005.

MAROTO, M. et al. Dentin bridge formation after mineral trioxide aggregate (MTA) pulpotomies in primary teeth. **Am. J. Dent.**, v. 18, n. 3, p. 151-154, June 2005.

MARQUES, N. C. et al. Low-level laser therapy as an alternative for pulpotomy in human primary teeth. **Lasers Med. Sci.**, Sep. 2014.

MENEZES, R. et al. Histologic evaluation of pulpotomies in dog using two types of mineral trioxide aggregate and white portland cements as wound dressings. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, v. 98, n. 3, p. 376-379, Sep. 2004.

MOHER, D. et al. CONSORT 2010 explanation and elaboration: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. **Int. J. Surg.**, v. 10, n. 1, p. 28-55, 2012.

MORETTI, A. B. S. et al. The effectiveness of MTA, calcium hydroxide and formocresol for pulpotomies in primary teeth. **Int. Endod. J.**, v. 41, n. 7, p. 547-555, July 2008.

NAKASHIMA, M.; AKAMINE, A. The application of tissue engineering to regeneration of pulp and dentin in endodontics. **J. Endod.**, v. 31, n.10, p. 711-718, 2005.

NEAMATOLLAHI, H.; TAJIK, A. Comparison of clinical and radiographic success rates of pulpotomy in primary molars using Formocresol, Ferric Sulfate and Mineral Trioxide Aggregate (MTA). **J. Dentistry**, v. 3, n. 1, p. 6-14, 2006.

NIRANJANI, K. et al. Clinical evaluation of success of primary teeth pulpotomy using mineral trioxide aggregate(®), laser and biodentine(TM)- an in vivo study. **J. Clin. Diagn. Res.**, v. 9, n. 4, p. 35-37, Apr. 2015.

NOSRAT, A.; PEIMANI, A.; ASGARY, S. A preliminary report on histological outcome of pulpotomy with endodontic biomaterials vs calcium hydroxide. **Restor. Dent. Endod.**, v. 38, n. 4, p. 227-233, Nov. 2013.

ODABAS, M. E. et al. A new haemostatic agent's effect on the success of calcium hydroxide pulpotomy in primary molars. **Pediatr. Dent.**, v. 33, n. 7, p. 529-534, Nov - Dec. 2011.

ODABAS, M. E. et al. Clinical and radiographic success rates of mineral trioxide aggregate and ferric sulphate pulpotomies performed by dental students. **Eur. J. Paediatr. Dent.**, v. 13, n. 2, p. 118-122, June 2012.

OLGART, L.; EDWAL, L.; GRAZELIUS, B. Involvement of afferent nerves in pulpal blood-flow reactions in response to clinical and experimental procedures in the cat. **Arch. Oral Biol.**, v. 6, n. 8, p. 575-581, 1991.

OLIVEIRA, T. M. et al. Clinical, radiographic and histologic analysis of the effects of pulp capping materials used in pulpotomies of human primary teeth. **Eur. Arch. Paediatr. Dent.**, v. 14, n. 2, p. 65-71, Apr. 2013.

PAPAGIANNOULIS, L. Clinical studies on ferric sulphate as a pulpotomy medicament in primary teeth. **Eur. J. Paediatr. Dent.**, v. 3, n. 3, p. 126-132, Sep. 2002.

PARANJPE, A. et al. Direct contact with mineral trioxide aggregate activates and differentiates human dental pulp cells. **J. Endod.**, v. 37, n. 12, p. 1691-1695 Dec. 2011.

PARIROKH, M. et al. A comparative study of white and grey mineral trioxide aggregate as pulp capping agents in dog's teeth. **Dent. Traumatol.**, v. 21, n. 3, p. 150-154, June 2005.

PARIROKH, M.; TORABINEJAD M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review--Part I: chemical, physical, and antibacterial properties. **J. Endod.**, v. 36, n. 1, p. 16-27, Jan. 2010.

PENG, L. et al. Evaluation of formocresol versus ferric sulphate primary molar pulpotomy: a systematic review and meta-analysis. **Int. Endod. J.**, v. 40, n. 10, p. 751-757, Oct. 2007.

PFEFFER, K. Biological functions of tumor necrosis factor cytokines and their receptors. **Cytokine Growth Factor Rev.**, v. 14, n. 3-4, p. 185-191, June- Aug. 2003.

RANLY, D. M. Pulpotomy therapy in primary teeth: new modalities for old rationales. **Pediatr. Dent.**, v. 16, n. 6, p. 403-409, Nov.- Dec. 1994.

REYES-CARMONA, J. F. et al. Host-mineral trioxide aggregate inflammatory molecular signaling and biomineralization ability. **J. Endod.**, v. 36, n. 8, p. 1347-1353, Aug. 2010.

REZENDE, T. M. et al. Effect of mineral trioxide aggregate on cytokine production by peritoneal macrophages. **Int. Endod. J.**, v. 38, n. 12, p. 896-903, Dec. 2005.

RODD, H. D. et al. Pulp therapy for primary molars. UK National Clinical Guidelines in Paediatric Dentistry. **Int. J. Paediatr. Dent.**, v. 16, n. 1, p. 15-23, 2006.

RODD, H. D.; BOISSONADE, F. M. Immunocytochemical investigation of immune cells within human primary and permanent tooth pulp. **Int. J. Paediatr. Dent.**, v. 16, n. 1, p. 2-9, Jan. 2006

RUBY, J. D. et al. A randomized study of sodium hypochlorite versus formocresol pulpotomy in primary molar teeth. **Int. J. Paediatr. Dent.**, v. 23, n. 2, p. 145-152, Mar. 2013.

SAKAI, V. T. et al. Pulpotomy of human primary molars with MTA and Portland cement: a randomised controlled trial. **Brit. Dent. J.**, v. 207, n. 3, p. 128-129, Aug. 2009.

SALAKO, N. et al. Comparison of bioactive glass, mineral trioxide aggregate, ferric sulfate and formocresol as pulpotomy agents in rat molars. **Dent. Traumatol.**, v. 19, n. 6, p. 314-320, Dec. 2003.

SARKAR, N. K. et al. Physicochemical basis of the biologic properties of mineral trioxide aggregate. **J. Endod.**, v. 31, n. 2, p. 97-100, Feb. 2005.

SHAHI, S. et al. Effect of mineral trioxide aggregates and Portland cements on inflammatory cells. **J. Endod.**, v. 36, n. 5, p. 899-903, May 2010.

SHAYEGAN, A.; PETEIN, M., ABBEELE, A. V. Beta-tricalcium phosphate, white mineral trioxide aggregate, white Portland cement, ferric sulfate, and formocresol used as pulpotomy agents in primary pig teeth. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, v. 105, n. 4, p. 536-542, Apr. 2008.

SIMON, S. R. et al. Dentin-pulp complex regeneration: from lab to clinic. **Adv. Dent. Res.**, v. 23, n. 3, p. 340-345, July 2011.

SLOAN, A. J.; SMITH, A. J. Stem cells and the dental pulp: potential roles in dentine regeneration and repair. **Oral Dis.**, v. 13, n. 2, p. 151-157, 2007.

SMITH, N. L.; SEALE, N. S.; NUNN, M. E. Ferric sulfate pulpotomy in primary molars: a retrospective study. **Pediatr. Dent.**, v. 22, n. 3, p. 192-199, May- June 2000.

SONMEZ, D.; SARI, S.; CETINBAS, T. A Comparison of four pulpotomy techniques in primary molars: a long-term follow-up. **J. Endod.**, v. 34, n. 8, p. 950-955, Aug. 2008.

SRINIVASAN, V.; PATCHETT, C. L.; WATERHOUSE, P. J. Is there life after Buckley's formocresol? Part I – a narrative review of alternative interventions and materials. **Int. J. Paediatr. Dent.**, v. 16, n. 2, p. 117-127, Mar. 2006.

SRINIVASAN, D.; JAYANTHI, M. Comparative evaluation of formocresol and mineral trioxide aggregate as pulpotomy agents in deciduous teeth. **Indian. J. Dent. Res.**, v. 22, n. 3; p. 385-390, May- June 2011.

STASHENKO, P. et al. Synergistic interactions between interleukin 1, tumor necrosis factor, and lymphotoxin in bone resorption. **J. Immunol.**, v. 138, n. 5, p.1464-1468, Mar. 1987.

STERIN-BORDA, L. et al. Differential signalling pathways involved in cholinceptor-dependent stimulation of nitric oxide isoforms in dental pulp. **Int. Endod. J.**, v. 40, n. 7, p. 544-552, July 2007.

STRANGE, D. M. et al. Outcome of formocresol/ZOE sub- base pulpotomies utilizing alternative radiographic success criteria. **Pediatr. Dent.**, v. 23, n. 4, p. 331-336, July-Aug. 2001.

STRINGHINI JUNIOR, E.; VITCEL, M. E.; OLIVEIRA, L. B. Evidence of pulpotomy in primary teeth comparing MTA, calcium hydroxide, ferric sulphate, and electrosurgery with formocresol. **Eur. Arch. Paediatr. Dent.**, v. 16, n. 4, p. 303-312, Aug. 2015.

TORABINEJAD, M., et al. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. **J. Endod.**, v. 21, n. 7, p. 349-353, July 1995.

TORABINEJAD, M.; CHIVIAN, N. Clinical applications of mineral trioxide aggregate. **J. Endod.**, v. 25, n. 3, p. 197-205, Mar. 1999.

TRAIRATVORAKUL, C.; KOOTHIRATRAKARN, A. Calcium hydroxide partial pulpotomy is an alternative to formocresol pulpotomy based on a 3-year randomized trial. **Int. J. Paediatr. Dent.**, v. 22, n. 5, p. 382-389, Sep. 2012.

TROWBRIDGE, H. Histology of pulpal inflammation. In: Hargreaves K, Goodis H, editors. Seltzer and Bender's Dental Pulp. Carol Stream: **Quintessence**, p. 227-245, 2002.

TZIAFAS, D. The dentinogenic effect of mineral trioxide aggregate (MTA) in short-term capping experiments. **Int. Endod. J.**, v. 35, n. 3, p. 245-254, Mar. 2002.

TZIAFAS, D.; SMITH, A. J.; LESOT, H. Designing new treatment strategies in vital pulp therapy. **J. Dent.**, v. 28, n. 2, p. 77-92, Feb. 2000.

WALKER, L. A. et al. Current Trends in Pulp Therapy: A Survey Analyzing Pulpotomy Techniques Taught in Pediatric Dental Residency Programs. **J. Dent. Child. (Chic.)**, v. 80, n. 1, p. 31-35, Jan.- Apr. 2013.

WATERHOUSE, P. J.; NUNN, J. H.; WHITWORTH, J. M. An investigation of the relative efficacy of Buckley and calcium hydroxide in primary molar vital pulp therapy. **Brit. Dent. J.**, v. 188, n. 1, p. 32-36, Jan. 2000.

WATERHOUSE, P. J. "New age" pulp therapy: personal thoughts on a hot debate. **Pediatr. Dent.**, v. 30, n. 3, p. 247-252, May- June 2008.

YAMASAKI, M. et al. Pulpal and periapical tissue reactions after experimental pulpal exposure in rats. **J. Endod.**, v. 20, n. 1, p. 13-17, Jan. 1994.

YILDIZ, E.; TOSUN, G. Evaluation of formocresol, calcium hydroxide, ferric sulfate, and MTA primary molar pulpotomies. **Eur. J. Dent.**, v. 8, n. 2, p. 234-240, Apr. 2014.

ZAKHAROVA, M.; ZIEGLER, H. K. Paradoxical anti-inflammatory actions of TNF- α : inhibition of IL-12 and IL-23 via TNF receptor 1 in macrophages and dendritic cells. **J. Immunol.**, v. 175, n. 8, p. 5024-2033, Oct. 2005.

ZANINI, M. et al. Biodentine induces immortalized murine pulp cell differentiation into odontoblast-like cells and stimulates biomineralization. **J. Endod.**, v. 38, n. 9, p. 1220-1226, Sep. 2012.

ZARZAR, P. A. Formocresol mutagenicity following primary tooth pulp therapy: an in vivo study. **J. Dent.**, v. 31, n. 7, p. 479-485, Sep. 2003.

ZHANG, W. J. et al. Tissue engineering of blood vessel. **J Cell Mol Med.** v.11, n.5, p. 945-957, 2007.

ANEXO 1 – Parecer do Comitê de Ética em animais



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG
Rua Gabriel Monteiro da Silva, 714 - Alfenas/MG - CEP 37130-000
Fone: (35) 3299-1000 - Fax: (35) 3299-1063



Alfenas, 09 de junho de 2014.

Prof. Vivien Thiemy Sakai

Prezada Professora,

O projeto sob sua coordenação, registro nº 570/2014, intitulado "Estudo histológico e imunoistoquímico da resposta pulpar inicial após o uso de diferentes materiais capeadores em pulpotomias em molares de ratos Wistar" está em conformidade com os princípios éticos exigidos na experimentação animal, tendo sido apreciado e aprovado por essa Comissão.

Por ser verdade, firmo o presente.

Prof Dr Carlos Giovani de Oliveira Nascimento
Presidente da CEUA – Unifal-MG

ANEXO 2 – Ficha de avaliação para a análise histológica do complexo dentino-pulpar do animais.

CASO	LÂMINA	INFLAMAÇÃO PULPAR

- escore 0 – nenhuma inflamação;
- escore 1 – inflamação leve (pequeno número ou pequenos grupos de neutrófilos presentes);
- escore 2 – inflamação moderada (grande número de neutrófilos presentes, embora não predominantemente no campo microscópico);
- escore 3 – inflamação intensa (neutrófilos presentes como infiltrado, predominantemente no campo microscópico);
- escore 4 – tecido necrótico/abscesso

ANEXO 3 - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Alfenas . UNIFAL-MG
Rua Gabriel Monteiro da Silva, 714 . Alfenas/MG . CEP 37130-000
Fone: (35) 3299-1000 . Fax: (35) 3299-1063




COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

DECLARAÇÃO

Declaro para todos os fins que o projeto intitulado "AVALIAÇÃO CLÍNICA E RADIOGRÁFICA DO COMPLEXO DENTINO-PULPAR DE DENTES DECÍDUOS HUMANOS APÓS PULPOTOMIA COM SULFATO FÉRRICO E MTA" foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Unifal-MG, recebendo o parecer **APROVADO**, conforme registro em Ata da 89ª. Reunião, de 05 de outubro de 2011, protocolo N^o 158/2011.

Alfenas, 07 de outubro de 2011.


Profa. Dra. Maísa Ribeiro Pereira Lima Brigagão
Coordenador do CEP

ANEXO 4 – Autorização dos pais para avaliação odontológica na escola



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Alfenas. UNIFAL-MG
 Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700. Alfenas/MG. CEP 37130-000



AUTORIZAÇÃO PARA AVALIAÇÃO ODONTOLÓGICA

Eu, _____ (nome do responsável pela criança), autorizo meu (minha) filho (a) a se submeter a uma avaliação odontológica pelas alunas Marina Azevedo Junqueira, Nayara Nery de Oliveira Dias e Sílvia Helena Melo Terra, sob supervisão das professoras Vivien Thiemy Sakai e Ana Beatriz da Silveira Moretti da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL). Esta avaliação será realizada durante o período das aulas na própria escola e tem como objetivo verificar a higiene bucal e necessidade de tratamento dentário.

Nome _____ da _____ criança:

Idade: _____ Telefone: _____

Endereço: _____

 Assinatura do responsável

ANEXO 5 – Termo de consentimento livre e esclarecido para participação da pesquisa



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
 Universidade Federal de Alfenas . UNIFAL-MG
 Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700 . Alfenas/MG . CEP 37130-000
 DISCIPLINA DE ODONTOPEDIATRIA



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Declaro, por meio deste termo, que concordei em participar na pesquisa referente ao projeto intitulado(a) “*Avaliação clínica e radiográfica do complexo dentino-pulpar de dentes decíduos humanos após pulpotomia com sulfato férrico e MTA*”.

Fui informado(a) de que a pesquisa é orientada pela Prof^a Vivien Thiemy Sakai a quem poderei consultar a qualquer momento através dos telefones nº (35) 3299-1424 ou (35) 3299-1425 ou e-mail vivien.sakai@unifal-mg.edu.br.

Afirmo que aceitei participar por minha própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro e com a finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) do objetivo estritamente acadêmico do estudo, que em linhas gerais é avaliar o melhor material a ser utilizado em pulpotomias de dentes de leite.

A pulpotomia é um método conservador utilizado para o tratamento de problemas da polpa de dentes de leite que contribui para a manutenção do dente na cavidade bucal até o aparecimento do dente permanente, mantendo assim suas funções.

Após exame clínico e radiográfico inicial, será executado procedimento da pulpotomia, utilizando o medicamento sulfato férrico ou MTA (agregado de trióxido mineral) e em seguida o dente em questão será devidamente restaurado. Em seqüência, a criança será acompanhada com controles clínicos e radiográficos nos períodos de três e seis meses após o tratamento.

Durante o período de realização da pesquisa, caso o tratamento não apresente bons resultados, a criança poderá apresentar um inchaço na região. Caso isso ocorra, o responsável deverá entrar em contato com a clínica de odontopediatria da Unifal-MG pelo telefone (35) 3299-1424, ou então, entrar em contato com a pesquisadora Vivien Thiemy Sakai. Nestes casos, a criança será submetida ao procedimento de pulpectomia (tratamento endodôntico radical) e se este não apresentar resultado satisfatório, será realizada a remoção do dente em questão e, se necessário,

colocação de aparelho para manter o espaço até que o dente permanente esteja pronto para nascer.

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações por mim oferecidas estão submetidos às normas éticas destinadas à pesquisa envolvendo seres humanos, da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde.

Minha colaboração se fará de forma anônima, por meio do tratamento odontológico de meu filho(a) a partir da assinatura desta autorização. O acesso e a análise dos dados coletados se farão apenas pelo(a) pesquisador(a) e/ou seu(s) orientador(es).

Fui ainda informado(a) de que posso me retirar desse(a) pesquisa a qualquer momento, sem prejuízo para meu acompanhamento ou sofrer quaisquer penalidades ou constrangimentos. Atesto recebimento de uma cópia assinada deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme recomendações da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Alfenas, ____ de _____ de _____

Assinatura do(a) participante: _____

Assinatura do(a) pesquisador(a): _____

ANEXO 6 – Ficha para avaliação clínica e radiográfica

Avaliação Clínica e Radiográfica

Número do prontuário:
Data do procedimento:
Dente:

Data de nascimento: / /
Gênero:

Avaliação - 3, 6, 12 e 18 meses

Clínico	Sim ou Não	Radiográfico	Sim ou não
Sintomatologia		Reabsorção interna	
Mobilidade		Áreas inter-radiculares radiolúcidas	
Presença de fístula		Calcificações pulpares	
Alteração de cor		Formação de Barreira Dentinária completa	
		Formação de Barreira Dentinária incompleta	
		Estenose radicular	

ANEXO 7 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a realização das exodontias



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Alfenas. UNIFAL-MG
 Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700. Alfenas/MG. CEP 37130-000
 Fone: (35) 3299-1000 Fax: (35) 3299-1063



TERMO DE DOAÇÃO DE DENTES

Eu, _____

 natural de _____, nascido em ____/____/____, sexo _____
 residente à _____,
 telefone _____ portador(a) do RG _____, aceito doar o(s)
 dentes(s) _____

_____ para o BIOBANCO DE DENTES HUMANOS DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS (UNIFAL-MG), ciente de que o(s) mesmo(s) será(ão) utilizado(s) pelos alunos desta Faculdade para treinamento pré-clínico e pesquisa. Os dentes serão armazenados individualmente e identificados por códigos, garantindo o meu anonimato. Estou consciente de que este(s) dente(s) foi (foram) extraído(s) por indicação terapêutica para a melhoria da minha saúde, como documentado em meu prontuário. A utilização deste(s) dente(s) em pesquisa, deverá ter sido previamente aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIFAL-MG, sendo preservada a minha identidade na divulgação, sendo:

- () necessário novo consentimento a cada pesquisa;
- () dispensado novo consentimento a cada pesquisa.

A retirada do consentimento de utilização do(s) dente(s) poderá ser realizada, por escrito, desde que não tenha ocorrido sua destruição. O prazo de armazenamento do(s) dente(s) é indeterminado. Caso ocorra transferência do(s) dente(s) armazenado(s) entre Biobancos, sempre que possível, você será comunicado.

Alfenas, ____ de _____ de 20____.

Assinatura do doador ou responsável: _____

