

SÔNIA REGINA PANZARINI

**MTA E HIDRÓXIDO DE CÁLCIO COMO MATERIAIS
OBTURADORES DE CANAL RADICULAR
EM REIMPLANTE TARDIO DE DENTE DE MACACO.**

2008

SÔNIA REGINA PANZARINI

**MTA E HIDRÓXIDO DE CÁLCIO COMO MATERIAIS
OBTURADORES DE CANAL RADICULAR
EM REIMPLANTE TARDIO DE DENTE DE MACACO.**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia do Câmpus de Araçatuba da Universidade Estadual "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP, como parte dos requisitos para a obtenção do Grau de LIVRE-DOCENTE EM ODONTOLOGIA – ÁREA DE CLÍNICA INTEGRADA.

Araçatuba – São Paulo

2008



Dedicatória

*Aprender é a única coisa de que a mente nunca
se cansa, nunca tem medo e nunca se arrepende.*

(Leonardo da Vinci)

*Dedico esse trabalho a todos que compartilham
desse amor pela docência e pela pesquisa, que nos
tornam eternos aprendizes.*



Agradecimentos Especiais

A Deus,

*Pelo dom da vida, pelo seu amor incondicional a
me conduzir pelos caminhos. Pela graça da sua
presença viva e constante e pela sua providência
que nunca deixou que me faltasse coisa alguma.*

Aos meus Pais , Álvaro e Rosa

*“Só tão alto quanto o que alcanço posso crescer,
Só tão longe quanto exploro posso chegar,
Só na profundidade para que olho posso ver,
Só na medida que sonho posso ser.”*

Kasen Ravn

*Vocês são uma benção na minha vida, o alicerce para o
meu crescimento, tudo que tenho e que sou recebi de
você.*

Os seus exemplos me fazem uma pessoa melhor.

*Muito obrigada por tudo que me proporcionaram,
principalmente os valores éticos, morais e espirituais
transmitidos, possibilitando que alcançasse meus sonhos
de maneira honesta e leal.*

Amo muito vocês!

Ao Guto,

*Pela vida compartilhada, pelas dificuldades
superadas.*

*A vida nos colocou lado a lado para a realização
de um projeto e Deus tem nos dado saúde e sabedoria
para realizá-lo.*

Obrigada pelo amor e compreensão.

Te amo!

Ao meu filho Gustavo,

"Eu te Amo...

e te amarei durante toda minha eternidade...

Te amarei nos seus gestos,

Te amarei no seu sorriso,

Te amarei na sua voz,

Te amarei no que você é!

Sim, eu te amarei em tudo...

No ar que respiramos,

num simples cântico dos pássaros,

no alvorecer, no crepúsculo,

na morte...

Eu te amarei no sol que explode sua luz para iluminar a Terra.

Te amarei nas chuvas que caem... Na vida... No fim...

E nem mesmo o céu ou o inferno podem tirar esse sentimento de mim.

Sim, eu quero te amar,

Te amar nas minhas horas de tristezas,

pois sua lembrança só me traz alegrias...

Te amar quando a alegria chegar,

pois amor e alegria é a própria felicidade

e sou feliz enquanto te amo...

Sim, mesmo que em minha vida não existam trevas,

Quero te amar.

Mesmo que o amor se torne algo extinto,

Quero te amar.

Mesmo que a luz do mundo se acabe,

Quero te amar.

E somente a vontade de Deus

seria capaz de me tirar todo esse amor

que alimenta minha própria existência...

Você mora dentro de mim..." (Laert)

À minha família

Vocês são o meu porto seguro, minha base, meu ponto de partida onde encontro apoio, estímulo, compreensão, carinho, amor, tudo o que um ser humano precisa para realizar o seu projeto de vida.

Sou eternamente grata a Deus por colocar-nos juntos nessa jornada. Obrigada por tudo.

Amo muito todos vocês.

Aos meus amigos de fé

Icléia e Everaldo, Neusa e David meu apoio espiritual na vivência da fé. Obrigada pelas orações compartilhadas, pela fé fortalecida a cada dia e pela certeza do amparo em todas as horas.

Todas as conquistas tiveram como base nossas orações. Estamos e estaremos unidos eternamente pelo coração.

Deus lhes abençoe!

À Clínica Integrada

*Denise, Daniela, Celso, Poi, José Carlos e Antônia vocês
são a minha segunda família, meus irmãos de coração.*

*Obrigada pelo apoio, pelas dificuldades divididas, pelo
respeito aos meus limites e pelo carinho.*

Trabalhar com pessoas como vocês é um grande presente.

São amigos de todas as horas.

*Penso que a melhor forma de retribuir o que recebo
de vocês é com a minha amizade incondicional.*

Obrigada por tudo!

À Disciplina de Endodontia

Com vocês tive a felicidade de iniciar minha carreira acadêmica e pude experimentar toda a seriedade com que se deve tratar a pesquisa.

Muito obrigada pela amizade, pelos ensinamentos compartilhados, pelo apoio na realização desse trabalho, tanto por parte dos professores quanto dos funcionários.

Tudo fica mais fácil quando se está rodeado de pessoas que trabalham com competência e amor.

Ao Prof. Tetuo

*Não há palavras que possam traduzir a minha
admiração e gratidão. O senhor é uma daquelas pessoas
especiais que poucos têm a felicidade de conviver.*

*Obrigada por toda ajuda na execução desse
trabalho e de tantos outros e pelo seu exemplo de
disciplina, perseverança e amor à pesquisa que contagiava
a todos nós.*

Deus lhe recompense por tudo!

Às minhas orientadas

“Talvez seja este o aprendizado mais difícil: manter o movimento permanente, a renovação constante, a vida vívida como caminho e mudança.”

(Maria Helena Kuhner)

Helen, Jéssica, Celinha, Márcia, Daniela e

Carolina,

Vocês são um grande estímulo para esse exercício do movimento permanente e da renovação constante.

Muito obrigada pela amizade, pelos ensinamentos divididos, pela paciência, pela confiança e por fazerem parte da minha vida.

Vocês terão sempre um lugar no meu coração.

Aos meus alunos de graduação e pós-graduação

*“Toda a arte de ensinar é apenas a arte de acordar
a curiosidade natural nas mentes jovens, com o
propósito de serem satisfeitas mais tarde.”*

(Anatole France).

*Com vocês descobri o prazer e a responsabilidade da
docência. Espero ter lhes ensinado mais do que técnicas.
Sejam felizes, busquem alcançar seus sonhos que teremos
cumprido a difícil missão de educadores.*



Agradecimentos

*À Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP,
sob direção do Prof. Dr. Pedro Felício Estrada Bernabé e
Profa. Dra. Ana Maria Pires Soubhía, minha casa que
possibilita o meu crescimento na carreira acadêmica.*

*Aos professores e funcionários do Núcleo de
Procriação de Macaco-Prego pelas portas abertas e pela
oportunidade da realização desse trabalho.*

*Ao Departamento de Cirurgia e Clínica Integrada
pelas providências legais para a realização desse
concurso.*

*Aos funcionários do laboratório da Disciplina de
Endodontia, pela qualidade e competência no
processamento das peças.*

*Aos funcionários da Biblioteca pela revisão
bibliográfica.*

*A todos que contribuíram direta ou indiretamente
para a realização de mais essa etapa da minha vida
acadêmica.*



Epígrafe

LIBERDADE E CONHECIMENTO.....

*Jamais considere seus estudos como uma obrigação,
mas como uma oportunidade invejável para
aprender a conhecer
a influência libertadora da beleza do reino do
espírito,
para seu próprio prazer pessoal
e proveito da comunidade à qual seu
futuro trabalho pertencer.*

Albert Einstein



* Resumo

PANZARINI SR. MTA e hidróxido de cálcio como materiais obturadores de canal radicular em reimplante tardio de dente de macaco. (Tese). Araçatuba: Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista; 2007.

O tratamento endodôntico é uma etapa importante do protocolo de atendimento do reimplante dentário e tem uma relação direta com o aparecimento das reabsorções radiculares, maior causa de perda dos dentes reimplantados. O objetivo do trabalho foi analisar o processo de reparo no reimplante tardio de dente de macaco, utilizando o hidróxido de cálcio (Ca(OH)_2) e o MTA como materiais obturadores de canal. Cinco macacos *Cebus apella* adultos tiveram seus incisivos laterais superiores e inferiores, direito e esquerdo, extraídos e deixados em meio ambiente por 60 minutos. Decorrido esse período, foi realizado o preparo biomecânico dos canais e os dentes foram divididos em dois grupos experimentais: grupo I - canal preenchido com pasta de Ca(OH)_2 e grupo II - canal preenchido com MTA (Angelus®). Após o selamento da abertura coronária com ionômero de vidro, o ligamento periodontal foi removido e os dentes imersos em solução de fluoreto de sódio 2%, pH 5,5, por 10 minutos. Em seguida, os alvéolos foram irrigados com soro

fisiológico e os dentes reimplantados e contidos por 30 dias com fio de aço e resina composta. A eutanásia dos animais foi realizada 60 dias após o reimplante. Os espécimes de ambos os grupos apresentaram reabsorção por substituição e pontos de anquilose ao longo dos três terços radiculares e ausência de reabsorção inflamatória. Não houve diferença significativa entre os dois grupos com relação à reabsorção por substituição, porém a quantidade de anquilose foi significativamente maior no grupo do Ca(OH)_2 . Baseado nesses resultados conclui-se que o MTA pode ser uma opção clínica viável para a obturação de dentes tardiamente reimplantados que necessitam de um longo período de curativo com hidróxido de cálcio.

Palavras-chave: avulsão dentária; reimplante dentário; preparo do canal radicular; hidróxido de cálcio; MTA.

* Normalização segundo a revista *Dental Traumatology* (Anexo A).



Abstract

PANZARINI SR. MTA and calcium hydroxide as root canal filling materials in delayed replantation of monkey's teeth. (Tesis) Araçatuba: Dentistry School of Estadual Paulista University; 2007.

*T*he endodontic treatment is an important stage of the clinical protocol in cases of tooth replantation and has a direct relationship with the development of root resorption, which is the main cause of loss of replanted teeth. The purpose of this study was to evaluate the repair process in delayed replantation of monkey's teeth using calcium hydroxide ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) and MTA as root canal filling materials. Five adult *Cebus apella* monkeys had their maxillary and mandibular right and left lateral incisors extracted and bench-dried for 60 minutes. Thereafter, the teeth were submitted to root canal biomechanical preparation and were randomly assigned to two experimental groups: Grupo I – root canal filling with a $\text{Ca}(\text{OH})_2$ paste; and Group II - root canal filling with MTA (Angelus®). After sealing of the coronal opening with glass ionomer cement, the periodontal ligament was removed and the teeth were immersed in 2% sodium fluoride solution, pH 5.5, for 10 minutes. Next, the sockets were irrigated with saline, the teeth were replanted and a retention made from stainless steel wire and composite resin was placed for 30 days. The animals

were sacrificed 60 days after replantation. The specimens of both groups exhibited replacement resorption and areas of ankylosis throughout the three root thirds and absence of inflammatory resorption. There was no statistically significant difference between the groups with respect to replacement resorption. However, the incidence of ankylosis was statistically significant higher in the Ca(OH)_2 group. Based on these results, it may be concluded that MTA may be a viable clinical option for obturation of teeth submitted to delayed replantation.

Key words: tooth avulsion; tooth replantation; root canal preparation; calcium hydroxide; MTA.



Lista de Figuras

- Figura 1 Grupo I (Ca(OH)_2) - Reinserção epitelial no nível da junção cemento-esmalte e o tecido conjuntivo subjacente com ausência de células inflamatórias. HE. Original 160X..... 69
- Figura 2 Grupo I (Ca(OH)_2) - Espaço do ligamento periodontal ocupado por tecido conjuntivo que exibem fibras dispostas paralelamente à superfície radicular. HE. Original 160X..... 69
- Figura 3 Grupo I (Ca(OH)_2) - Espaço do ligamento periodontal preenchido por tecido ósseo neoformado. HE. Original 160X.. 70
- Figura 4 Grupo I (Ca(OH)_2) - Tecido ósseo em íntimo contato com o cimento caracterizando uma anquilose. HE. Original 160X..... 70
- Figura 5 Grupo I (Ca(OH)_2) - Áreas de reabsorção em que a dentina está sendo substituída por tecido ósseo neoformado. HE. Original 160X..... 71
- Figura 6 Grupo II (MTA) - Reinserção epitelial no nível da junção cemento-esmalte e o tecido conjuntivo subjacente com ausência de células inflamatórias. HE. Original 160X..... 71
- Figura 7 Grupo II (MTA) - O espaço do ligamento periodontal encontra-se diminuído e preenchido por um tecido conjuntivo cujas fibras são paralelas à superfície radicular. HE. Original 240X..... 72

Figura 8	Grupo II (MTA) - O espaço do ligamento periodontal encontra-se preenchido por tecido ósseo neoformado que está em íntimo contato com o cimento. HE. Original 240X.....	72
Figura 9	Grupo II (MTA) – Presença de reabsorção por substituição. HE. Original 240X.....	73
Figura 10	Grupo II (MTA) - Selamento biológico do forame apical com presença de cimento neoformado. HE. Original 63X.....	73
Figura 11	Vista inicial dos incisivos superiores.....	90
Figura 12	Sindesmotomia.....	90
Figura 13	Dente extraído.....	90
Figura 14	Vista após extração dos incisivos laterais.....	90
Figura 15	Abertura coronária com broca cilíndrica.....	90
Figura 16	Vista da abertura coronária concluída.....	90
Figura 17	Emprego do ampliador de orifício.....	91
Figura 18	Utilização da broca Gates Gliden.....	91
Figura 19	Biomecânica do canal radicular com lima Kerr.....	91
Figura 20	Preenchimento do canal com MTA.....	91
Figura 21	Preenchimento do canal com $\text{Ca}(\text{OH})_2$	92
Figura 22	Selamento da abertura coronária com ionômero de vidro.....	92
Figura 23	Remoção do ligamento periodontal com lâmina de bisturi.....	92
Figura 24	Imersão do dente em solução de fluoreto de sódio fosfato acidulado.....	92
Figura 25	Reimplante do dente.....	92
Figura 26	Contenção dos dentes reimplantados com fio de aço e resina composta.....	92

Figura 27	Imagem digitalizada gravada no programa ImageLab 2000.....	93
Figura 28	Aplicação do recurso “inverter” na imagem obtida.....	93
Figura 29	Imagem gravada no programa ImageLab 2000 após recurso de “inverter”.....	94
Figura 30	Seleção da área total de dentina.....	94
Figura 31	Seleção da área de dentina reabsorvida.....	95
Figura 32	Quantificação da área selecionada.....	95
Figura 33	Planilha com os valores da área de reabsorção por substituição.....	96
Figura 34	Delimitação do perímetro da superfície radicular.....	96
Figura 35	Delimitação do perímetro da superfície anquilosada.....	97
Figura 36	Planilha com os valores de perímetro da superfície anquilosada.....	97



Lista de Tabelas e Gráficos

Gráfico 1	Representação gráfica das médias das porcentagens de reabsorção por substituição. Médias seguidas por letras iguais $p>0,05$	75
Gráfico 2	Representação gráfica das médias das porcentagens de anquilose. Médias seguidas por letras diferentes são estatisticamente diferentes $p<0,05$	75
Tabela 1	Valores obtidos após análise histométrica para reabsorção por substituição e anquilose.....	98
Tabela 2	Resultado do teste t de Student para reabsorção por substituição.....	99
Tabela 3	Resultado do teste t de Student para anquilose.....	99



Sumário

Introdução	33
Proposição	37
Material e Método	39
Resultado	45
Discussão	49
Conclusão	56
Referências	58
Figuras	69
Gráficos	75
Anexo A – Normas do periódico “Dental Traumatology”	77
Anexo B – Certificado do comitê de ética em experimentação animal (CEEAA).....	89
Anexo C – Ilustrações do Material e Método	90
Anexo D – Ilustração do método de análise histométrica	93
Anexo E – Tabelas	98



Introdução

A avulsão dentária, resultante de traumatismo, desperta atenção especial na odontologia, devido ao comprometimento estético e funcional, principalmente em crianças e adolescentes que, por estarem em fase de crescimento, torna o tratamento protético limitado, mesmo com a evolução dos implantes osseointegráveis, fazendo com que o reimplante continue ocupando um lugar de destaque no meio clínico e científico.

O reimplante do dente avulsionado deve ser o tratamento de escolha, apesar das suas limitações, porque o tempo de permanência do dente na arcada do paciente pode ser suficiente para suprir algumas de suas necessidades tais como: evitar a atrofia do rebordo alveolar, permitir que o paciente assimile melhor a perda do dente e até protelar a confecção de uma prótese (1-4).

Durante a avulsão, ocorre a ruptura do ligamento periodontal e parte das fibras permanece aderida ao cimento, e parte à parede alveolar. A porção cementária do ligamento periodontal possui maior importância no sucesso do reimplante do que a porção alveolar (3, 5).

Quando o dente avulsionado é reimplantado com o ligamento periodontal cementário remanescente ainda com vitalidade, o coágulo pode se organizar em um tecido de granulação que terá grande chance de se reinserir na superfície radicular (1-3, 5-9). Porém, quando o ligamento periodontal cementário apresenta-se sem

vitalidade, este tecido de granulação pode ser substituído por tecido ósseo e dar início a um processo de reabsorção que pode levar à completa destruição radicular (3, 6, 8-10).

A degeneração do ligamento periodontal está relacionada diretamente ao período extra-bucal e ao meio de conservação utilizado (8, 11, 12).

Sempre que um dente é avulsionado há ruptura do feixe vâsculo-nervoso e o tecido pulpar é comprometido. Embora existam trabalhos relatando a possibilidade de revascularização pulpar (13, 14) esta se torna difícil nos dentes com rizogênese completa. Por isso, segundo o protocolo proposto pela Associação Internacional de Traumatologia Dentária, o dente deve ser submetido a tratamento endodôntico e obturado provisoriamente com hidróxido de cálcio Ca(OH)_2 , 10 dias após o reimplante (4, 15, 16), pois existe uma relação direta entre necrose pulpar e reabsorção radicular inflamatória em dentes reimplantados (4, 7, 17, 18).

Vários trabalhos têm demonstrado que esse processo pode ser prevenido ou controlado com terapia endodôntica, empregando-se o hidróxido de cálcio como obturação provisória (3, 4, 7, 11, 14-16, 18, 19).

O sucesso do hidróxido de cálcio como curativo intracanal nos dentes reimplantados, se deve principalmente às suas propriedades antimicrobiana e reparadora tecidual, proporcionada pelos íons hidroxila e íons cálcio, inativando enzimas envolvidas no mecanismo de nutrição das bactérias ou atuando diretamente na membrana citoplasmática, e ativando enzimas teciduais, como a fosfatase alcalina, que têm influência no processo de mineralização e reabsorção radicular (20-22).

O Agregado de Trióxido Mineral (MTA), lançado na odontologia com o objetivo principal de selar comunicações entre o interior do dente e a superfície externa (23-25), vem sendo utilizado com sucesso em cirurgia parendodôntica como

material para retrobturação, na indução da apecificação, nas terapias conservadoras da polpa dentária como material capeador (25, 26) e como material obturador de canal radicular (24, 27-30).

Admite-se que o mecanismo de ação do MTA é semelhante ao do hidróxido de cálcio, com participação na formação das granulações de calcita, abaixo das quais se deposita o tecido mineralizado (27, 31-33). No caso do MTA, os íons cálcio liberados seriam provenientes do hidróxido de cálcio que se forma após a reação do óxido de cálcio com a água presente no veículo e no tecido conjuntivo (23, 24, 27, 28).

Estudos recentes têm mostrado que o curativo com hidróxido de cálcio por tempo prolongado, causa um enfraquecimento da dentina, reduzindo em 23% a 43% a resistência do dente à fratura (29, 34, 35). Por outro lado, o MTA dispensa trocas de curativo possibilitando a restauração definitiva do dente na mesma sessão, prevenindo a fratura e a infiltração coronária (36), e ainda apresenta algumas propriedades importantes ao reparo de dentes reimplantados como biocompatibilidade, indução da cementogênese (31, 37), além de possuir ação antimicrobiana (38-42).

Diante do exposto, torna-se relevante o estudo comparativo entre o hidróxido de cálcio e o MTA como materiais obturadores de canal radicular em reimplante dentário tardio.



Proposição

O objetivo deste trabalho é fazer uma análise do processo de reparo após reimplante tardio de dente de macaco, utilizando o hidróxido de cálcio e o MTA como materiais obturadores de canal radicular.



Material e Método

Procedimentos experimentais

Cinco macacos *Cebus apella* adultos, com boa saúde cedidos e alojados no Núcleo de Procriação de Macaco-Prego do Departamento de Ciências Básicas da Faculdade de Odontologia do Câmpus de Araçatuba – UNESP foram usados neste estudo, após aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP (Anexo B).

Os animais foram inicialmente pesados e sedados por meio de injeção intramuscular de Cloridrato de Cetamina – Dopalen na dosagem de 15mg/Kg de peso corporal (AgribRANDS do Brasil LTDA, Paulínea, Brasil), recebendo a seguir 0,1 mL de Diazepan (Sigma Pharma, São Bernardo do Campo, Brasil) intramuscular para promover um relaxamento e logo após anestesiados com injeção intraperitoneal de Thionembatal (Abbott Laboratórios do Brasil LTDA, São Paulo, Brasil) na dosagem de 30 mg/kg por peso corporal.

Todos os macacos tiveram os seus incisivos laterais superiores e inferiores, direito e esquerdo, extraídos e deixados em meio ambiente em uma gaze, por um período de 60 minutos. Decorrido esse período, os dentes, ainda fora dos alvéolos, foram submetidos a tratamento endodôntico, iniciando-se a abertura coronária pela face lingual com ponta diamantada 1090 (KG Sorensen Ind. Com. LTDA, Barueri,

Brasil), movimentadas em alta rotação e com irrigação contínua, utilizando água destilada.

Em seguida, as polpas dentárias foram removidas com auxílio de limas Kerr nº 15 (Dentsply Ind. Com. LTDA, Petrópolis, Brasil), os canais dilatados inicialmente com ampliadores de orifício (Dentsply Ind. Com. LTDA, Petrópolis, Brasil) e brocas Gates-Glidden (Dentsply Ind. Com. LTDA, Petrópolis, Brasil), no nível dos terços coronário e médio e, posteriormente, com limas Kerr, utilizadas seqüencialmente até o instrumento nº 35, finalizando o acabamento com limas Hedström (Dentsply Ind. Com. LTDA, Petrópolis, Brasil). Durante toda a fase de instrumentação os canais foram irrigados com solução de hipoclorito de sódio a 1% (Farmácia de manipulação Aphoticário, Araçatuba, Brasil).

Concluindo o preparo, os canais foram secos com cones de papel absorventes (Dentsply Ind. Com. LTDA, Petrópolis, Brasil) e divididos em dois grupos experimentais:

Grupo I – os canais dos elementos 12 e 42 de cada animal foram preenchidos com pasta de hidróxido de cálcio veiculado com propileno glicol acondicionada em tubete de anestésico (5 mL de propileno glicol, 5 g de $\text{Ca}(\text{OH})_2$, 2 g de óxido de zinco, 0,015 g de colofônia).

Grupo II - os canais dos elementos 22 e 32 de cada animal foram preenchidos com cimento MTA (Angelus[®], Londrina, Brasil). O cimento foi obtido a partir da mistura de uma medida de pó com uma gota de água destilada espatulado por 30 segundos até a homogeneização dos componentes, sendo posteriormente levado ao canal com espiral Lentulo nº 40 (Dentsply Ind. Com. LTDA, Petrópolis, Brasil), acionada em baixa rotação.

Após a obturação dos canais dos dois grupos experimentais, as cavidades coronárias foram seladas com cimento de ionômero de vidro quimicamente ativado (Vidrion R, SS White, Rio de Janeiro, Brasil).

Terminado o tratamento endodôntico, foi realizada a remoção mecânica do ligamento periodontal por meio da raspagem da superfície radicular com lâmina de bisturi nº 15 (Solidor, Lamedid Comercial e Serviços, Barueri, Brasil). A seguir, os dentes foram imersos em 20 mL de solução de fluoreto de sódio fosfato acidulado a 2%, pH 5,5 (Farmácia de manipulação Aphoticário, Araçatuba, Brasil) por 10 minutos e, em seguida, reimplantados após irrigação dos alvéolos com soro fisiológico (Ariston Indústria Química e Farmacêutica LTDA, São Paulo, Brasil) e contidos com fio de aço 0,7 (Morelli, Sorocaba, Brasil) e resina composta (TPH Spectrum, Dentsply, Petrópolis, Brasil) por 30 dias (Anexo C).

Durante o ato operatório os animais receberam, por meio de injeção intramuscular, 0,4 mL de Cefalotina Sódica (Antibióticos do Brasil LTDA, Cosmópolis, Brasil), 0,2 mL de Diclofenaco Sódico (Laboratório Delta, Carazinho, Brasil) e 0,2 mL de Dipirona (Neo química, Anápolis, Brasil). O antibiótico foi mantido por 7 dias (Pen Ve Oral 250 mg, Eurofarma, São Paulo, Brasil) na dosagem de 3 gotas por dia.

Passados 30 dias os animais foram sedados por meio de injeção intramuscular de Cloridrato de Cetamina – Dopalen na dosagem de 15 mg/Kg de peso corporal (Agribrands do Brasil LTDA, Paulínea, Brasil) para a remoção da contenção.

Decorridos 60 dias do reimplante, os animais foram novamente sedados por meio de injeção intramuscular de Cloridrato de cetamina – Dopalen na dosagem de 15 mg/Kg de peso corporal (Agribrands do Brasil LTDA, Paulínea, Brasil) seguido de Thionembutal (Abbott Laboratórios do Brasil LTDA, São Paulo, Brasil) por injeção

intraperitoneal. Alcançado o estado de anestesia cirúrgica foi realizada a perfusão transcardíaca com 0,9% de solução salina (800 mL), seguida por 1500 mL de paraformaldeído a 4% em 0,1 M de tampão de acetato, pH 6,5 e na sequência por 1500 mL de paraformaldeído 4% em 0,1 M de tampão de borato, pH 9,0.

A seguir, os segmentos anteriores da maxila e da mandíbula contendo os dentes reimplantados foram removidos. As peças obtidas foram fixadas em solução de formalina a 10%, descalcificadas em solução de ácido fórmico/citrato de sódio e os dentes separados e incluídos em parafina. Os blocos foram, então, seccionados semi-seriadamente com 6 micrometros de espessura, no sentido longitudinal e corados pela hematoxilina e eosina para análise histológica e histométrica.

Análise histológica

A análise microscópica foi realizada com auxílio de microscópio óptico (Axiolab – Zeiss, Alemanha) identificando-se as características do ligamento periodontal, osso alveolar, cimento e dentina, em cada grupo experimental.

Análise histométrica

O corte longitudinal da raiz foi capturado por meio de uma câmera Axio Cam MRc5 (Carl Zeiss do Brasil LTDA, Rio de Janeiro, Brasil) acoplada a um Estereomicroscópio Stemi 2000 – C (Carl Zeiss do Brasil LTDA, Rio de Janeiro, Brasil) com um aumento de 1:25 que permitia uma visão panorâmica do dente. Essa imagem foi salva como figura no programa Axio Vision 4.5 (Carl Zeiss do Brasil LTDA, Rio de Janeiro, Brasil) e utilizada para a quantificação no programa

ImageLab 2000 (Laboratório de Informática Dedicado à Odontologia, LIDO, USP, São Paulo, Brasil).

Inicialmente foi mensurada a área total de dentina radicular e em seguida a área de dentina radicular reabsorvida (Anexo D). O valor da área de dentina total e da área de dentina reabsorvida foi submetido a uma regra de três para verificar que porcentagem da raiz estava comprometida pela reabsorção (Anexo E - Tabela 1). A partir desses valores foi feito a média do grupo e aplicado o teste estatístico.

A anquilose foi mensurada por meio do perímetro, sendo inicialmente mensurado o perímetro total da raiz e depois o perímetro onde o tecido ósseo estava justaposto ao cimento (Anexo D) e da mesma forma que para a reabsorção, foi calculada a porcentagem da raiz que se encontrava anquilosada (Anexo E - Tabela 1).

Para a identificação e seleção das áreas de reabsorção, as imagens digitais obtidas foram comparadas com os cortes histológicos no microscópio.

Análise estatística

As médias das porcentagens de raiz reabsorvidas e anquilosadas dos grupos do hidróxido de cálcio e do MTA foram calculadas e utilizadas para a análise estatística.

Para a comparação entre os grupos experimentais utilizou-se o teste paramétrico t de Student, ao nível de significância de 5% (Anexo E - Tabelas 2 e 3).



Resultado

Análise histológica

Grupo I – Hidróxido de cálcio

Em todos os espécimes, a reinserção epitelial ocorreu no nível da junção cimento-esmalte, e o tecido conjuntivo subjacente exibiu discreto número de fibroblastos e ausência de células inflamatórias (Fig. 1).

O espaço do ligamento periodontal apresentou-se em alguns pontos da superfície radicular, ocupado por tecido conjuntivo com fibras dispostas paralelamente à superfície radicular e ausência de células inflamatórias (Fig. 2). Em outras regiões da raiz, ao longo dos três terços, achava-se preenchido por tecido ósseo neoformado (Fig. 3).

Áreas em que o tecido ósseo encontrava-se em íntimo contato com o cimento foram observadas, caracterizando uma anquilose (Fig. 4).

O cimento e a dentina em todos os espécimes apresentaram áreas de reabsorção que se encontravam preenchidas por tecido ósseo neoformado (Fig. 5).

Por outro lado, em apenas um espécime, observou-se a presença de infiltrado inflamatório crônico na região do forame apical em contato com o material obturador.

A parede alveolar mostra área com neoformação óssea que ocasiona a diminuição do espaço do ligamento periodontal. Em alguns pontos esta neoformação óssea preencheu totalmente o espaço considerado.

Grupo II – MTA

A reinserção epitelial ocorreu no nível da junção cimento-esmalte em todos os espécimes analisados e o tecido conjuntivo subjacente mostrou ausência de células inflamatórias (Fig. 6).

O espaço do ligamento periodontal, em algumas áreas da raiz, encontra-se diminuído e preenchido por tecido conjuntivo, com fibras paralelas à superfície radicular e com ausência de células inflamatórias (Fig. 7). Em outros, encontrava-se totalmente preenchido por tecido ósseo.

Em todos os espécimes analisados, o cimento e a dentina apresentaram áreas de reabsorção ao longo dos três terços radiculares. Em alguns pontos o cimento achava-se em contato com o tecido ósseo, caracterizando uma anquilose (Fig. 8). A dentina, em vários pontos da raiz, apresentou-se substituída por tecido ósseo (Fig. 9).

Dois espécimes desse grupo apresentam selamento biológico do forame apical com presença de cimento neoformado (Fig. 10).

A parede alveolar mostrou áreas com neoformação óssea invadindo o espaço do ligamento periodontal.

Análise estatística

A análise estatística pelo teste t de Student não mostrou diferença significativa entre os grupos com relação à reabsorção por substituição (Gráfico 1), porém quanto à anquilose os dados foram estatisticamente significantes (Gráfico 2).



Discussão

*E*ste estudo foi realizado com base no protocolo instituído pela Associação Internacional de Traumatismo Dentário publicado por Flores et al. (15) para dentes tardiamente reimplantados, removendo-se o ligamento periodontal necrótico com lâmina de bisturi por ser um procedimento de fácil execução e preservar a camada de cimento (43). A imersão em solução de fluoreto de sódio acidulado a 2% já foi amplamente estudada com essa finalidade com bons resultados apontados por diversos autores (44-48). O provável mecanismo de ação do flúor seria atuar diretamente no tecido ósseo, cimento e dentina transformando a hidroxiapatita em fluorapatita e/ou inibindo as células clásticas (44). Também apresenta uma ação inibitória do crescimento microbiano pela diminuição do pH (49).

O tratamento do alvéolo consistiu na remoção do coágulo e/ou fragmentos ósseos e irrigação com soro fisiológico, mais no sentido de facilitar o procedimento do reimplante, uma vez que os remanescentes do ligamento periodontal alveolar não exercem uma influência marcante no processo de reparo do reimplante (1, 3-5, 50).

Logo após o reimplante há necessidade de uma contenção para estabilizar o dente e auxiliar no reparo do ligamento periodontal. Admite-se que a contenção ideal é a passiva e semi-rígida porque permite a mobilidade fisiológica do dente e

contribui, não como um fator decisivo, mas importante para o reparo periodontal dos dentes traumatizados (51, 52).

A antibioticoterapia sistêmica é um procedimento que visa auxiliar o controle da contaminação, principalmente da superfície externa da raiz e do alvéolo, resultante do tempo extra-alveolar, bem como da manipulação do dente e do ato do reimplante (4, 15, 16, 53).

Os resultados desse estudo demonstram que o protocolo empregado para o tratamento de dentes reimplantados tardiamente proposto pela Associação Internacional de Traumatologia Dentária, publicado por Flores et al. (15, 16), se mostrou efetivo quanto ao controle da reabsorção inflamatória uma vez que a reabsorção por substituição e a anquilose não pôde ser evitada pela ausência do ligamento periodontal (1, 6, 8-10).

O tratamento endodôntico, foco desse estudo, é um passo importante do protocolo de atendimento do reimplante dentário como medida de prevenção e/ou tratamento da reabsorção radicular do tipo inflamatória, que tem como principal agente etiológico a necrose pulpar associada à lesão e contaminação do ligamento periodontal (1, 3, 7, 13, 14, 17-19).

Segundo Holland et al. (54) as bactérias contidas no interior dos túbulos dentinários não impedem a reparação do ligamento periodontal, desde que a área em questão seja de pequena dimensão e que o ligamento periodontal esteja presente. Por isso, o objetivo deste trabalho foi estudar o hidróxido de cálcio e o MTA, materiais obturadores de canal radicular que apresentam comprovadamente ação antimicrobiana, além da compatibilidade biológica (20-22, 38-42).

O mecanismo de ação do hidróxido de cálcio é bem conhecido e já foi descrito *in vitro* por Seux et al. (55) e *in vivo* por Holland et al. (56). Quando o hidróxido de cálcio entra em contato direto com os tecidos há uma dissociação em

íons cálcio e íons hidroxila. Os íons hidroxila penetram no tecido, produzindo uma desnaturação protéica devido ao seu elevado pH. Junto com os íons hidroxila penetram os íons cálcio e estes, no limite entre o tecido desnaturado e o tecido vivo, precipitam-se criando condições que favorecem a diferenciação de células responsáveis pela deposição de tecido mineralizado (20, 55, 56).

A velocidade da dissociação iônica do hidróxido de cálcio pode estar relacionada ao veículo utilizado. Como os veículos hidrossolúveis permitem uma rápida dissociação (22, 57) eles devem ser os de escolha para os casos de traumatismos dentários. Por esse motivo, neste trabalho, a opção foi pelo emprego do propileno glicol como veículo do hidróxido de cálcio.

O elevado pH do hidróxido de cálcio proporciona um meio inadequado para a sobrevivência das bactérias no interior do canal radicular, assim como para as células de reabsorção (20-22) podendo favorecer o reparo do ligamento periodontal após a eliminação dos agentes patogênicos (18). Outra propriedade importante é que, além de destruir os microrganismos, ele produz a degradação de suas toxinas que têm capacidade de sustentar o efeito tóxico (58).

Os resultados deste estudo confirmam as boas propriedades do hidróxido de cálcio, pois não houve ocorrência de reabsorção do tipo inflamatória. Um achado interessante foi a maior quantidade de anquilose no grupo tratado com essa substância, quando comparado ao MTA. Provavelmente isso pode ter ocorrido em função de uma alcalinização dentinária mais rápida e contínua promovida pela pasta de hidróxido de cálcio (22, 59), inibindo temporariamente as células de reabsorção. Porém, a evolução da anquilose alveodentária para a reabsorção por substituição, ocorre como consequência natural dos fenômenos típicos da biopatologia óssea. A velocidade dessa evolução e da própria reabsorção por substituição pode ser variada, dependendo da continuidade e freqüência do estímulo indutor, além de

prováveis associações com processos inflamatórios superpostos, decorrentes do próprio traumatismo ou infecções de origem endodôntica ou periodontal (9).

O outro material empregado neste experimento foi o MTA cujos principais componentes são: o silicato de tricálcio, aluminato tricálcio, óxido tricálcio e óxido de silicato. Além dos trióxidos, há pequenas quantidades de outros óxidos minerais, os quais são responsáveis pelas propriedades químicas e físicas do MTA. O pó consiste de finas partículas que são hidrofílicas e tomam presa após adição de água. Seu pH inicial é de 10,2, passando para 12,5 três horas após ser misturado e permanecendo constante, com tempo de presa de duas horas e quarenta e cinco minutos (23, 24).

Por ter um mecanismo de ação semelhante ao hidróxido de cálcio, apresenta também as mesmas propriedades antimicrobiana e reparadora tecidual (22, 38-42, 60, 61).

Autores que avaliaram a resposta dos tecidos periapicais ao MTA verificaram a presença de pequena quantidade de células inflamatórias e de cápsula fibrosa em dentes tratados com o material (27, 61). Outro achado freqüente foi a presença de cimento neoformado sobre a superfície do material (24, 31, 62).

Estudos com fibroblastos gengivais sobre a propriedade do MTA de induzir a regeneração do periodonto, a formação de cimento e o reparo pulpar, têm sugerido que o material é capaz de estimular o fator de crescimento e de transformação (TGF), cujo papel central é regular a resposta celular incluindo crescimento e diferenciação celular. E esse mecanismo ocorreria pela ativação das proteínas ósseas morfogenéticas (BMP-2) que, embora sejam originariamente identificadas como moléculas que fazem parte da formação óssea e de cartilagem, também podem induzir a cementogênese e a formação de ligamento periodontal, indicando sua múltipla função (32-34,37).

Nesse estudo, dois espécimes do grupo do MTA apresentaram cimento neoformado em contato com o material obturador, promovendo o selamento biológico do forame principal confirmando, assim, a hipótese levantada pelos autores citados anteriormente (32-34, 37), uma vez que nos dentes reimplantados o ligamento periodontal foi removido.

Quando o tratamento endodôntico é iniciado 7 dias após o reimplante, ou realizado na mão como nos casos de reimplante tardio, o curativo de hidróxido de cálcio poderá ser substituído pela obturação definitiva após 1 mês (4, 15, 16). Entretanto, se o tratamento for iniciado quando a reabsorção radicular inflamatória já estiver instalada, recomenda-se sua permanência por um tempo maior, até que se consiga cessar esse processo (4, 18, 19, 63).

A utilização do hidróxido de cálcio, apesar das suas excelentes propriedades biológicas, apresenta algumas desvantagens como: tempo de tratamento prolongado (63, 64), necessidade de trocas (22, 65) e enfraquecimento da estrutura dentária quando utilizado por um longo período de tempo (29, 34, 35, 66, 67).

Esse enfraquecimento da estrutura dentária seria conseqüência da sua elevada alcalinidade que pode neutralizar, dissolver ou desnaturar componentes da matriz orgânica da dentina, como as proteínas ácidas e as proteoglicanas que contêm grupos fosfatados e carboxilatos que atuam como agentes de união entre os cristais de hidroxiapatita e as fibras colágenas (34). E é nessa situação que o MTA pode apresentar superioridade em relação ao hidróxido de cálcio, porque reduz o tempo de tratamento (36, 68), possibilita a restauração do dente na mesma sessão, prevenindo a fratura e infiltração (36), evita mudanças nas propriedades mecânicas da dentina (29, 35, 69), além de apresentar boa compatibilidade biológica (60, 70).

Quando ocorre extensa lesão ou necrose do ligamento e a contaminação é controlada, o aparecimento da anquilose e da reabsorção radicular por substituição

são eventos esperados (1, 2, 5, 6, 9-12). Nessa situação, o tecido ósseo alveolar preenche o espaço deixado pelo ligamento periodontal que foi reabsorvido ou removido e, na seqüência, vai substituindo a raiz dentária (1, 5, 6, 9, 10). Por isso é importante utilizar materiais obturadores de canal que sejam biocompatíveis já que serão expostos aos tecidos em consequência do processo de reabsorção radicular.

Estudos *in vitro* mostram a biocompatibilidade do MTA quando em contato direto com cultura de células revelando crescimento celular (71), aumento da concentração de interlucina-8, que é um fator que estimula a angiogênese (72), não aumenta diretamente a produção nem a liberação de prostaglandina E₂ (73, 74), e não causa a morte celular (66, 73, 75, 76). Essas observações explicariam o sucesso da aplicação do MTA em vários estudos *in vivo* confirmando sua biocompatibilidade e sua viabilidade clínica (25-28, 30, 51, 66, 77, 78).

Entretanto, na sua indicação como material obturador de canal deve ser levada em consideração as suas propriedades físicas que dificulta ou até mesmo impossibilita a sua remoção no caso de um retratamento do canal ou mesmo de um preparo do conduto para a colocação de um pino intra-radicular (30).

A obturação do canal radicular com MTA pode ser uma opção clínica principalmente para os casos que necessitam de tempo prolongado de curativo com hidróxido de cálcio, uma vez que os resultados não mostraram diferença significativa no processo de reparo entre os dois materiais.



Conclusão

O MTA pode ser uma opção clínica viável para a obturação de dentes tardiamente reimplantados que necessitam de um longo período de curativo com hidróxido de cálcio.



Referências*

1. Andreasen JO. A time related study of periodontal healing and root resorption activity after replantation of mature permanent incisors in monkeys. *Swed Dent J* 1980;4:101-10.
2. Andreasen JO. Effect of extra alveolar period and storage media upon periodontal and pulpal health after replantation of mature permanent incisors in monkeys. *Int J Oral Surg* 1981;10:43-53.
3. Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L. Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth. 4th ed. Oxford: Blackwell; 2007, 770p.
4. Trope M. Clinical management of the avulsed tooth: present strategies and future directions. *Dent Traumatol* 2002;18:1-11.
5. Andreasen JO, Borum MK, Jacobsen HL, Andreasen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 4. Factors related to periodontal ligament healing. *Endod Dent Traumatol* 1995;11:76-89.
6. Hammarstrom L, Blomlöf L, Lindskog S. Dynamics of dentoalveolar ankylosis and associated root resorption. *Endod Dent Traumatol* 1989;5:163-75.
7. Blomlöf L, Lencheden A, Lindskog S. Endodontic infection and calcium hydroxide treatment. Effects on periodontal healing in mature and immature replanted monkey teeth. *J Clin Periodontol* 1992;19:652-8.

* Normalização segundo a revista *Dental Traumatology* (Anexo A).

8. Andreasen JO, Kristerson L. The effect of extra-alveolar root filling with calcium hydroxide on periodontal healing after replantation of permanent incisors in monkeys. *J Endod* 1981;7:349-54.
9. Consolaro A. Reabsorções dentárias nas especialidades clínicas. 2th ed. Maringá: Dental Press; 2005. p.123-52.
10. Andreasen JO, Kristerson L. Evaluation of different types of autotransplanted connective tissues as potential periodontal ligament substitutes. An experimental replantation study in monkeys. *Int J Oral Surg* 1981;10:189-201.
11. Andreasen JO, Kristerson L. The effect of limited drying or removal of the periodontal ligament. Periodontal healing after replantation of mature permanent incisors in monkeys. *Acta Odontol Scand* 1981;39:1-13.
12. Ashkenazi M, Sarnat H, Keila S. *In vitro* viability, mitogenicity and clonogenic capacity of periodontal ligament cells after storage in six different media. *Endod Dent Traumatol* 1999;15:149-56.
13. Andreasen JO. The effect of pulp extirpation or root canal treatment on periodontal healing after replantation of permanent incisors in monkeys. *J Endod* 1981;7:245-52.
14. Andreasen JO, Borum MK, Jacobsen HL, Andreasen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 2. Factors related to pulpal healing. *Endod Dent Traumatol* 1995;11:59-68.
15. Flores MT, Andreasen JO, Bakland LK, Feiglin B, Gutmann JL, Oikarinen K et al. Guidelines for the evaluation and management of traumatic dental injuries. *Dent Traumatol* 2001;17:193-8.
16. Flores MT, Andersson L, Andreasen JO, Bakland LK, Malmgren B, Barnett F

- et al. Guidelines for the management of traumatic dental injuries. II. Avulsion of permanent teeth. *Dent Traumatol* 2007;23:130-6.
17. Andreasen JO. Relationship between surface and inflammatory resorption and changes in the pulp after replantation of permanent incisors in monkeys. *J Endod* 1981;7:294-301.
 18. Trope M, Moshonov J, Nissan R, Buxt P, Yesilsoy C. Short vs long-term calcium hydroxide treatment of established inflammatory root resorption in replanted dog teeth. *Endod Dent Traumatol* 1995;11:124-8.
 19. Lenchgheden A, Blomlöf L, Lindskog S. Effect of immediate calcium hydroxide treatment and permanent root-filling on periodontal healing in contaminated replanted teeth. *Scand J Dent Res* 1991;99:139-46.
 20. Estrela C, Sydney GB, Bammann LL, Felipe Júnior O. Mechanism of action of calcium and hydroxyl ions of calcium hydroxide on tissue and bacteria. *Braz Dent J* 1995;6:85-90.
 21. Estrela C, Pesce HF. Chemical analysis of the liberation of calcium and hydroxyl ions from calcium hydroxide pastes in connective tissue in the dog - Part I. *Braz Dent J* 1996;7:41-6.
 22. Estrela C, Holland R. Calcium hydroxide: study based on scientific evidences. *J Appl Oral Sci* 2003;11:269-82.
 23. Torabinejad M, Hong CU, Lee SJ, Monsef M, Pitt Ford TR. Investigation of mineral trioxide aggregate for root-end filling in dogs. *J Endod* 1995;21:603-8.
 24. Torabinejad M, Hong CU, McDonald F, Pitt Ford TR. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. *J Endod* 1995;21:349-53.
 25. Torabinejad M, Chivian N. Clinical applications of mineral trioxide aggregate.

- J Endod 1999;25:197-205.
26. Faraco Júnior IM, Holland R. Response of the pulp of dogs to capping with mineral trioxide aggregate or calcium hydroxide cement. Dent Traumatol 2001;17:163-6.
 27. Holland R, Souza V, Nery MJ, Otoboni Filho JA, Bernabé PFE, Dezan Júnior E. Reaction of rat connective tissue to implanted dentin tubes filled with mineral trioxide aggregate or calcium hydroxide. J Endod 1999;25:161-6.
 28. Holland R, Souza V, Nery MI, Faraco Júnior IM, Bernabé PFE, Otoboni Filho JA et al. Reaction of rat connective tissue to implanted dentin tube filled with mineral trioxide aggregate, Portland cement or calcium hydroxide. Braz Dent J 2001;12:3-8.
 29. Andreasen JO, Munksgaard EC, Bakland LK. Comparison of fracture resistance in root canals of immature sheep teeth after filling with calcium hydroxide or MTA. Dent Traumatol 2006;22:154-6.
 30. Holland R, Mazuqueli L, Souza V, Murata SS, Dezan Júnior E, Suzuki P. Influence of the type of vehicle and limit of obturation on apical and periapical tissue response in dogs' teeth after root canal filling with mineral trioxide aggregate. J Endod 2007;33:693-7.
 31. Apaydin ES, Shabahang S, Torabinejad M. Hard-tissue healing after application of fresh or set MTA as root-end-filling material. J Endod 2004;30:21-4.
 32. Bonson S, Jeansonne BG, Lallier TE. Root-end filling materials alter fibroblast differentiation. J Dent Res 2004;83:408-13.
 33. Oviir T, Pagoria D, Ibarra G, Geurtsen W. Effects of gray and white mineral trioxide aggregate on the proliferation of oral keratinocytes and

- cementoblasts. J Endod 2006;32:210-3.
34. Andreasen JO, Farik B, Munksgaard EC. Long-term calcium hydroxide as a root canal dressing may increase risk of root fracture. Dent Traumatol 2002;18:134-7.
35. Rosenberg B, Murray PE, Namerow K. The effect of calcium hydroxide root filling on dentin fracture strength. Dent Traumatol 2007;23:26-9.
36. Witherspoon DE, Ham K. One-visit apexification: technique for inducing root-end barrier formation in apical closures. Pract Proced Aesthet Dent 2001;13:455-60.
37. Guven G, Cebreli ZC, Ural A, Serdar MA, Basak F. Effect of mineral trioxide aggregate cements on transforming growth factor β 1 and bone morphogenetic protein production by human fibroblasts *in vitro*. J Endod 2007;33:447-50.
38. Torabinejad M, Hong CU, Pitt Ford TR, Kettering JD. Antibacterial effects of some root end filling materials. J Endod 1995;21:403-6.
39. Al-Nazhan S, Al-Judai A. Evaluation of antifungal activity of mineral trioxide aggregate. J Endod 2003; 29:826-7.
40. Sipert CR, Hussne RP, Nishiyama CK, Torres SA. *In vitro* antimicrobial activity of Fill Canal, Sealapex, Mineral Trioxide Aggregate, Portland cement and EndoRez. Int Endod J 2005;38:539-43.
41. Eldeniz AU, Hadimli HH, Ataoglu H, Orstavik D. Antibacterial effect of selected root-end filling materials. J Endod 2006;32:345-9.
42. Tanomaru-Filho M, Tanomaru JMG, Barros DB, Watanabe E, Ito IY. *In vitro* antimicrobial activity of endodontic sealers, MTA-based cements and Portland cement. J Oral Sci 2007;49:41-5.

-
43. Esper HR, Panzarini SR, Poi WR, Sonoda CK, Casatti CA. Mechanical removal of necrotic periodontal ligament by either Robinson bristle brush with pumice or scalpel blade. Histomorphometric analysis and scanning electron microscopy. *Dent Traumatol* 2007;23:333-9.
 44. Bjorvatn K, Massler M. Effect of fluorides on root resorption in replanted rat molars. *Acta Odontol Scand* 1971;29:17-29.
 45. Shulman LB, Gedalia I, Feingold RM. Fluoride concentration in root surfaces and alveolar bone of fluoride immersed incisors three weeks after replantation. *J Dent Res* 1973;52:1314-6.
 46. Barbakow FH, Cleaton-Jones PE, Austin JC, Vieira E. Effects of thyrocalcitonin, acidulated fluoride and neutral sodium fluoride on the mobility of experimentally replanted teeth. *J Endod* 1980;6:823-8.
 47. Mahajan SK, Sidhu SS. Effect of fluoride on root resorption of autogenous dental replants: clinical study. *Aust Dent J* 1981;26:42-5.
 48. Selvig KA, Bjorvatn K, Bogle GC, Wikesjö UME. Effect of stannous fluoride and tetracycline on periodontal repair after delayed tooth replantation in dogs. *Scand J Dent Res* 1992;100:200-3.
 49. Ekstrand J, Fejerskov O, Silverstone LM. Fluoride in dentistry. Copenhagen: Munksgaard; 1988. 294p.
 50. Trope M, Hupp JG, Mesaros SV. The role of the socket in the periodontal healing of replanted dogs' teeth stored in ViaSpan for extended periods. *Endod Dent Traumatol* 1997;13:171-5.
 51. Von Arx T, Fillipe A, Lussi A. Comparison of a new dental trauma splint device (TTS) with three commonly used splinting techniques. *Dent Traumatol* 2001;17:266-74.

52. Cengiz SB, Atac AS, Cehreli ZC. Biomechanical effects of splint types on traumatized tooth: a photoclastic stress analysis. *Dent Traumatol* 2006;22:133-8.
53. Hammarstrom L, Blomlof L, Feiglin B, Andersson L, Lindskog S. Replantation of teeth and antibiotic treatment. *Endod Dent Traumatol* 1986;2:51-7.
54. Holland R, Otoboni Filho JA, Bernabe PFE, Nery MJ, Souza V, Berbert A. Effect of root canal status on periodontal healing after surgical injury in dogs. *Endod Dent Traumatol* 1994;10:77-82.
55. Seux D, Couble MI, Hartmann DJ, Gauthier JP, Magloise H. Odontoblast-like cytodifferentiation of human dental pulp cells in vitro in the presence of a calcium hydroxide containing cement. *Arch Oral Biol* 1991;36:117-28.
56. Holland R, Pinheiro CE, Mello W, Nery MJ, Souza V. Histochemical analysis of the dogs' dental pulp after pulp capping with calcium, barium and strontium hydroxides. *J Endod* 1982;8:444-7.
57. Holland R, González AC, Nery MJ, Souza V, Otoboni Filho JA, Bernabé PFE. Efecto de los medicamentos colocados en el interior del conducto, hidrosolubles y no hidrosolubles en el proceso de reparación de dientes de perro con lesión periapical. *Endodoncia* 1999;17:90-100.
58. Safavi KE, Nichols FC. Effect of calcium hydroxide on bacterial lipopolysaccharide. *J Endod* 1993;19:76-8.
59. Holland R, Souza V, Bernabé PFE, Nery MJ, Otoboni Filho JA, Dezan Júnior E et al. Uso do hidróxido de cálcio nos canais radiculares. *RGO* 2002;50:129-32.
60. Torabinejad M, Hong CU, Pitt Ford TR, Kettering JD. Cytotoxicity of four root

- end filling materials. J Endod 1995;21:489-92.
61. Holland R, Souza V, Nery MJ, Bernabé PFE, Otoboni Filho JA, Dezan Júnior E. Agregado de trióxido mineral y cemento Portland en la obturación de conductos radiculares de perro. Endodoncia 2001;19:275-80.
 62. Fridland M, Rosado R. Mineral trioxide aggregate (MTA) solubility and porosity with different water-to-powder ratios. J Endod 2003;29:814-7.
 63. Pavsek DI, Radtke PK. Postreplantation management of avulsed teeth: an endodontic literature review. Gen Dent 2000;48:176-81.
 64. Domingues Reyes A, Munoz Munoz L, Aznar Martin T. Study of calcium hydroxide apexification in 26 young permanent incisors. Dent Traumatol 2005;21:141-5.
 65. Farhad A, Mohammadi Z. Calcium hydroxide: a review. Int Dent J 2005;55:293-301.
 66. White JD, Lacefield WR, Chavers LS, Eleazer PD. The effect of three commonly used endodontic materials on the strength and hardness of root dentin. J Endod 2002;28:828-30.
 67. Felipe MC, Felipe WT, Marques MM, Antoniazzi JH. The effect of renewal of calcium hydroxide paste on the apexification and periapical healing of teeth with incomplete root formation. Int Endod J 2005;38:436-42.
 68. Shabahang S, Torabinejad M, Boyne PP, Abedi H, McMillan P. A comparative study of root-end induction using osteogenic protein-1, calcium hydroxide and mineral trioxide aggregate in dogs. J Endod 1999;25:1-5.
 69. Simon S, Rilliard F, Berdal A, Machtou P. The use of mineral trioxide aggregate in one-visit apexification treatment: a prospective study. Int Endod J 2007;40:186-97.

-
70. Kettering JD, Torabinejad M. Investigation of mutagenicity of mineral trioxide aggregate and other commonly used root-end filling materials. *J Endod* 1995; 21:537-42.
 71. Camilleri J, Montesin FE, Di Silvio L, Pitt Ford TR. The chemical constitution and biocompatibility of accelerated Portland cement for endodontic use. *Int Endod J* 2005;38:834-42.
 72. Mitchell PJ, Pitt Ford TR, Torabinejad M, McDonald F. Osteoblast biocompatibility of mineral trioxide aggregate. *Biomaterials* 1999;20:167-73.
 73. Pistorius A, Willershausen B, Briseño Marroquin B. Effect of apical root-end filling materials on gingival fibroblasts. *Int Endod J* 2003; 36:610-5.
 74. Melegari KK, Botero TM, Holland GR. Prostaglandin E₂ production and viability of cells cultured in contact with freshly mixed endodontic materials. *Int Endod J* 2006; 39:357-62.
 75. Camilleri J, Montesin FE, Papaioannou S, McDonald F, Pitt Ford TR. Biocompatibility of two commercial forms of mineral trioxide aggregate. *Int Endod J* 2004;37:699-704.
 76. Ribeiro DA, Sugui MM, Matsumoto MA, Duarte MAH, Marques MEA, Salvadori DMF. Genotoxicity and cytotoxicity of mineral trioxide aggregate and regular and white Portland cements on Chinese hamster ovary (CHO) cells *in vitro*. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;101:258-61.
 77. Mah T, Basrani B, Santos JM, Pascon EA, Tjaderhane L, Yared G et al. Periapical inflammation affecting coronally-inoculated dog teeth with root fillings augmented by white MTA orifice plugs. *J Endod* 2003;29:442-6.
 78. Masuda YM, Wang X, Hossain M, Unno A, Jayawardena JA, Saito K et al.

Evaluation of biocompatibility of mineral trioxide aggregate with an improved rabbit ear chamber. J Oral Rehabil 2005;32:145-50.

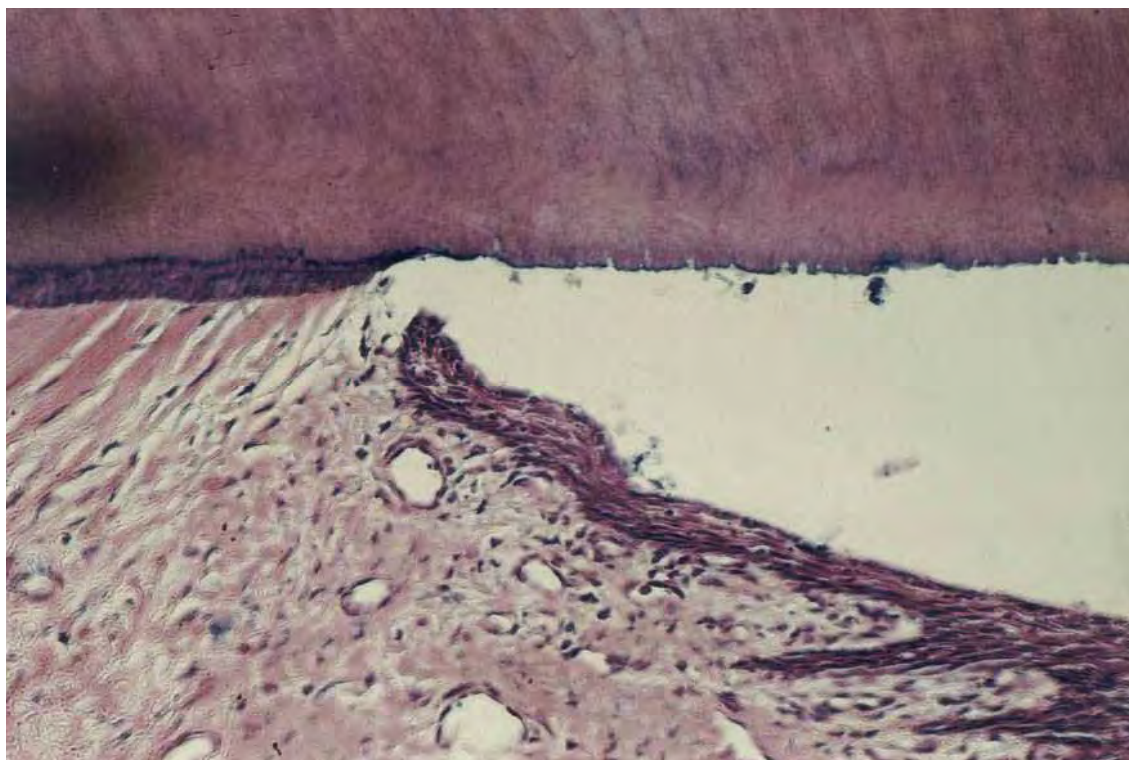


Fig. 1. Grupo I (Ca(OH)_2) - Reinserção epitelial no nível da junção cimento-esmalte e o tecido conjuntivo subjacente com ausência de células inflamatórias. HE. Original 160X.

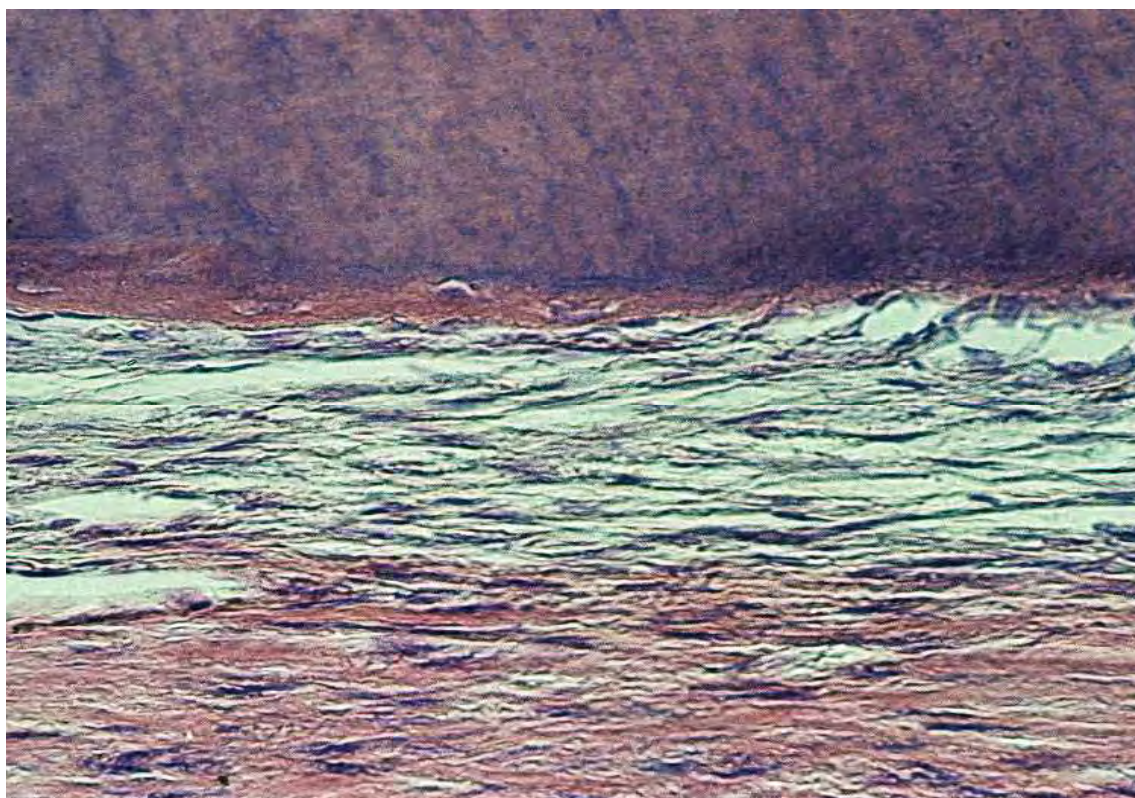


Fig. 2. Grupo I (Ca(OH)_2) - Espaço do ligamento periodontal ocupado por tecido conjuntivo que exibem fibras dispostas paralelamente à superfície radicular. HE. Original 160X.



Fig. 3. Grupo I (Ca(OH)_2) - Espaço do ligamento periodontal preenchido por tecido ósseo neoformado. HE. Original 160X.

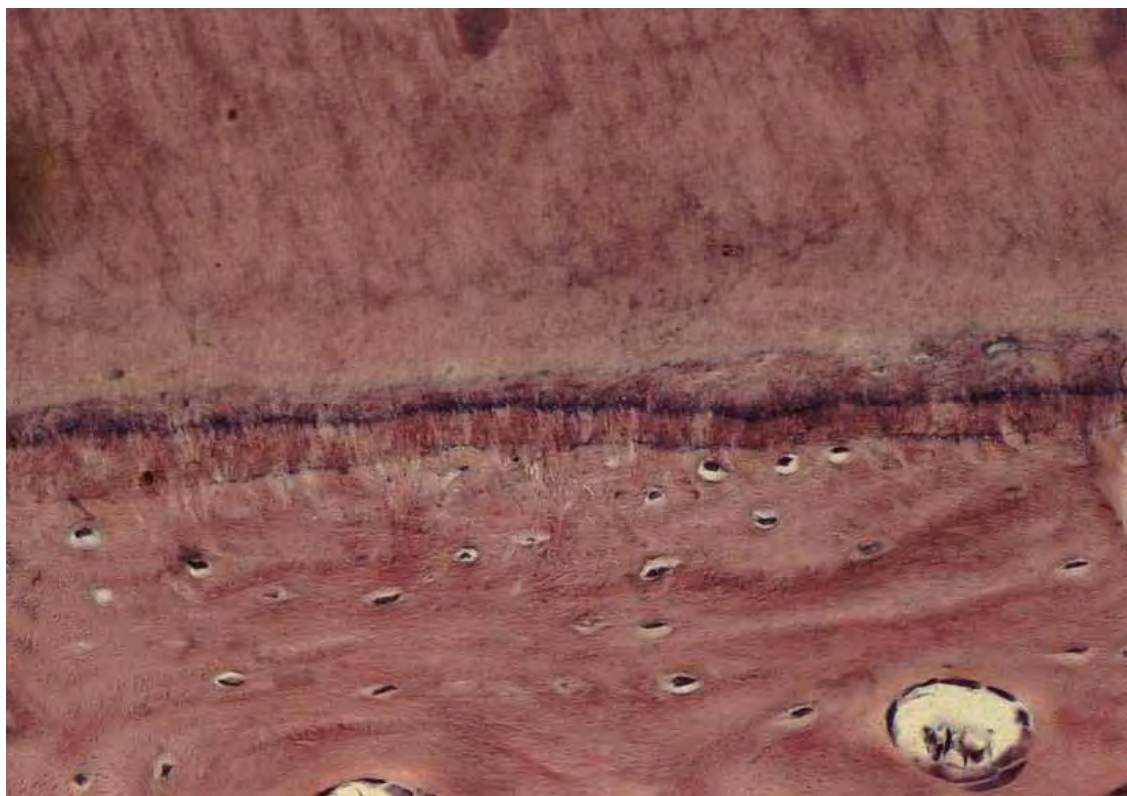


Fig. 4. Grupo I (Ca(OH)_2) - Tecido ósseo em íntimo contato com o cimento caracterizando uma anquilose. HE. Original 160X.

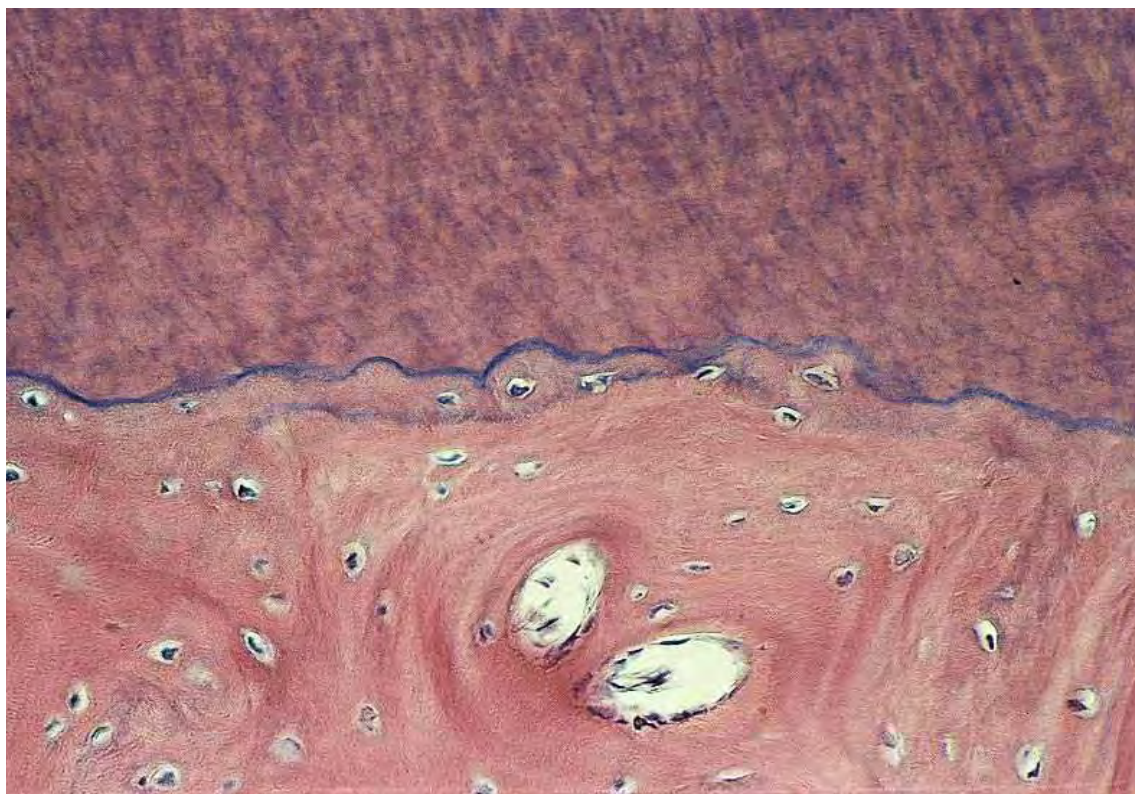


Fig. 5. Grupo I (Ca(OH)_2) - Áreas de reabsorção em que a dentina está sendo substituída por tecido ósseo neoformado. HE. Original 160X.

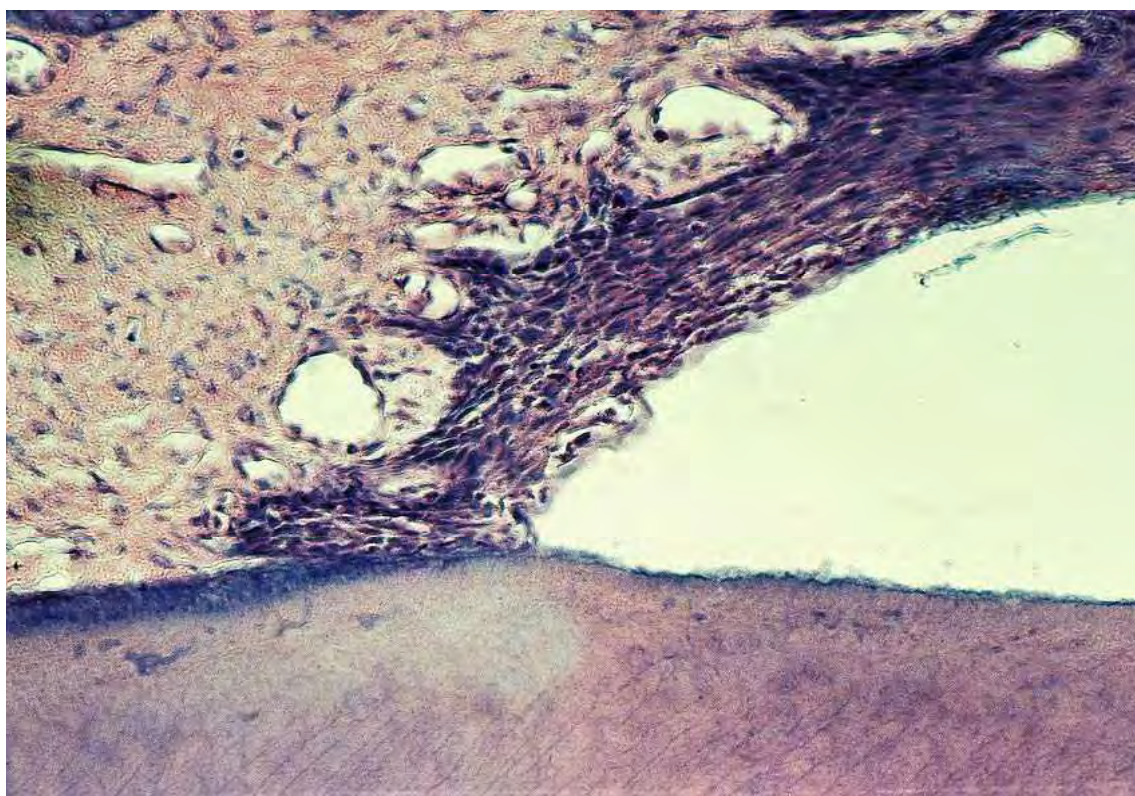


Fig. 6. Grupo II (MTA) - Reinserção epitelial no nível da junção cimento-esmalte e o tecido conjuntivo subjacente com ausência de células inflamatórias. HE. Original 160X.

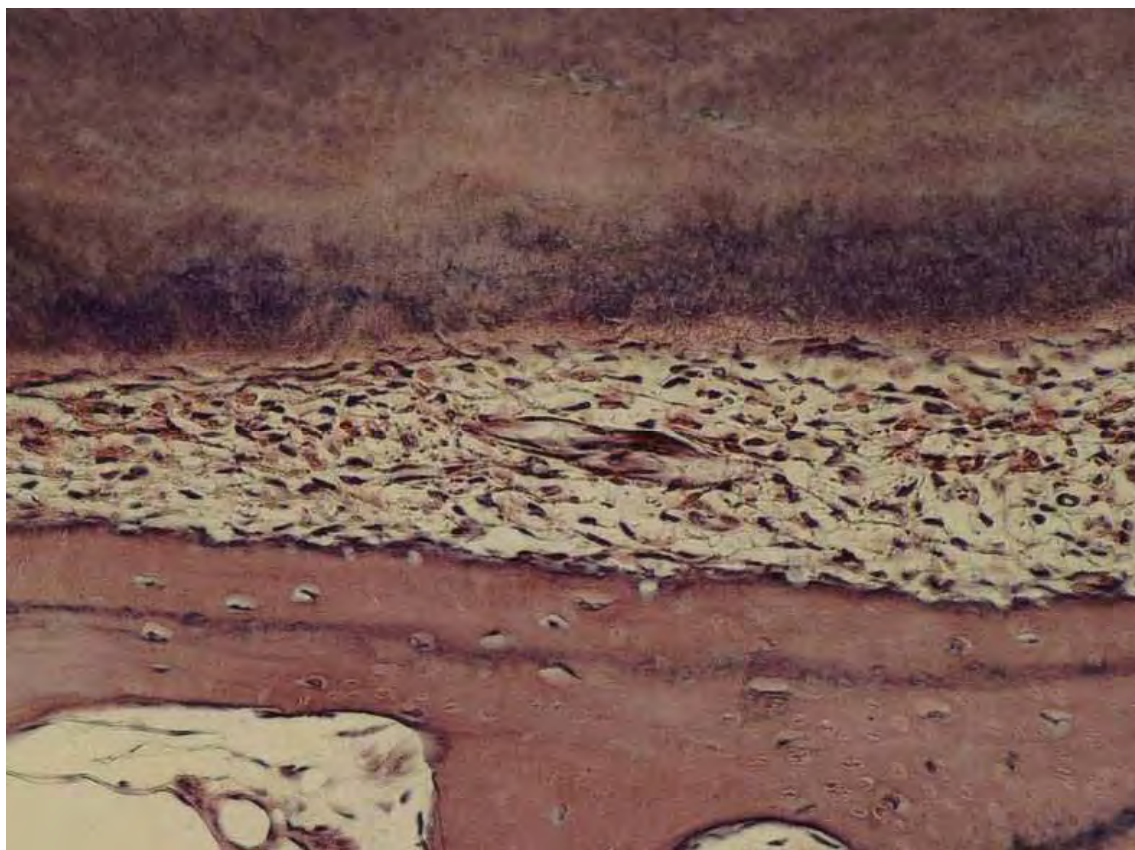


Fig. 7. Grupo II (MTA) – O espaço do ligamento periodontal encontra-se diminuído e preenchido por um tecido conjuntivo cujas fibras são paralelas à superfície radicular. HE. Original 240X.

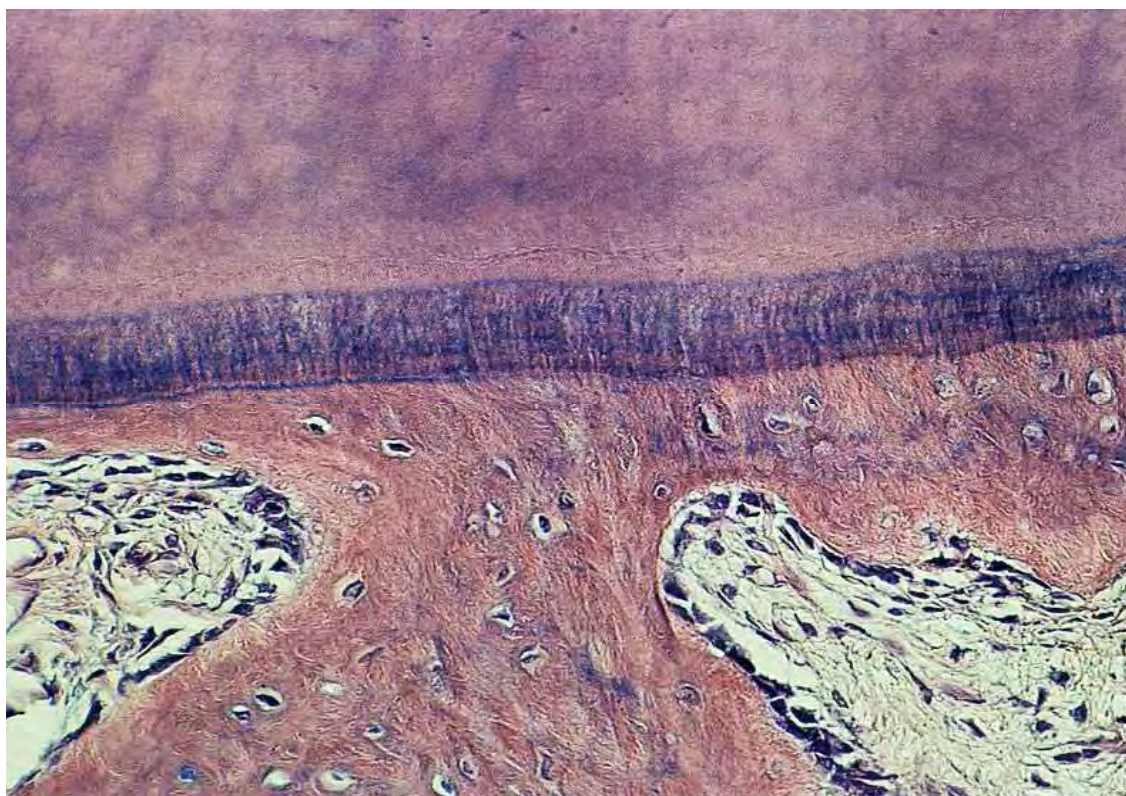


Fig. 8. Grupo II (MTA) - O espaço do ligamento periodontal encontra-se preenchido por tecido ósseo neoformado que está em íntimo contato com o cimento. HE. Original 240X.

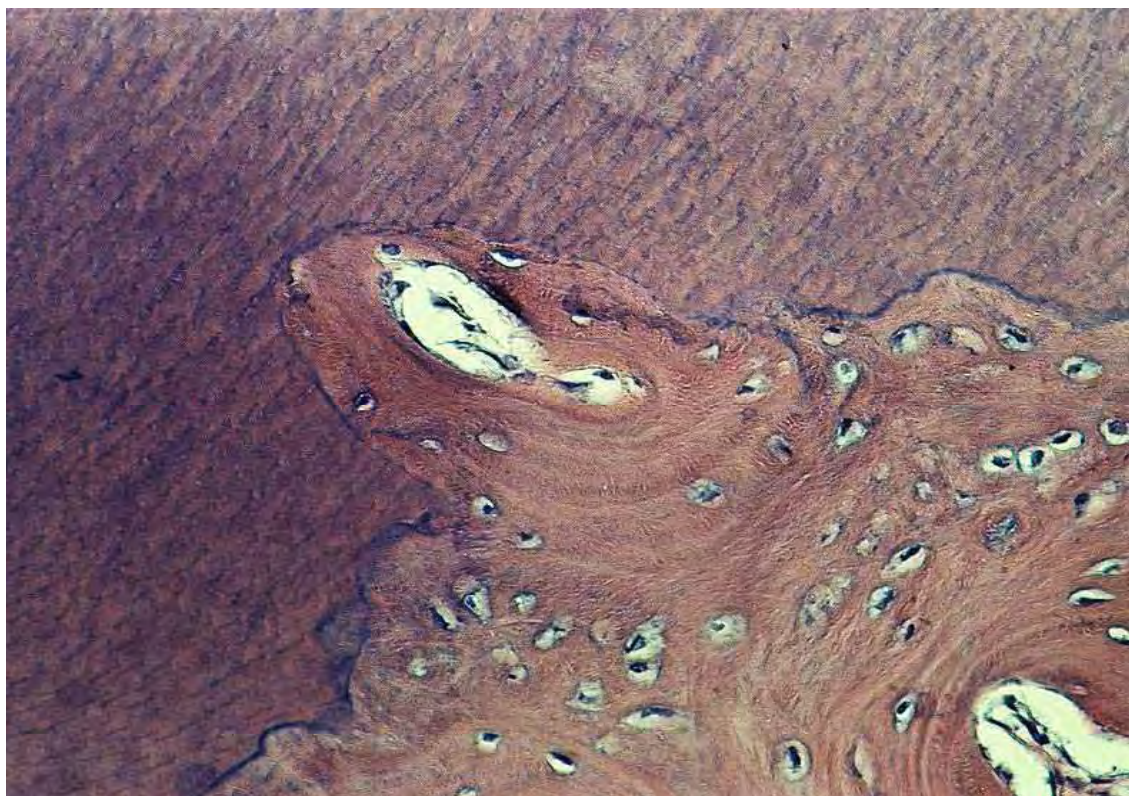


Fig. 9. Grupo II (MTA) – Presença de reabsorção por substituição. HE. Original 240X.

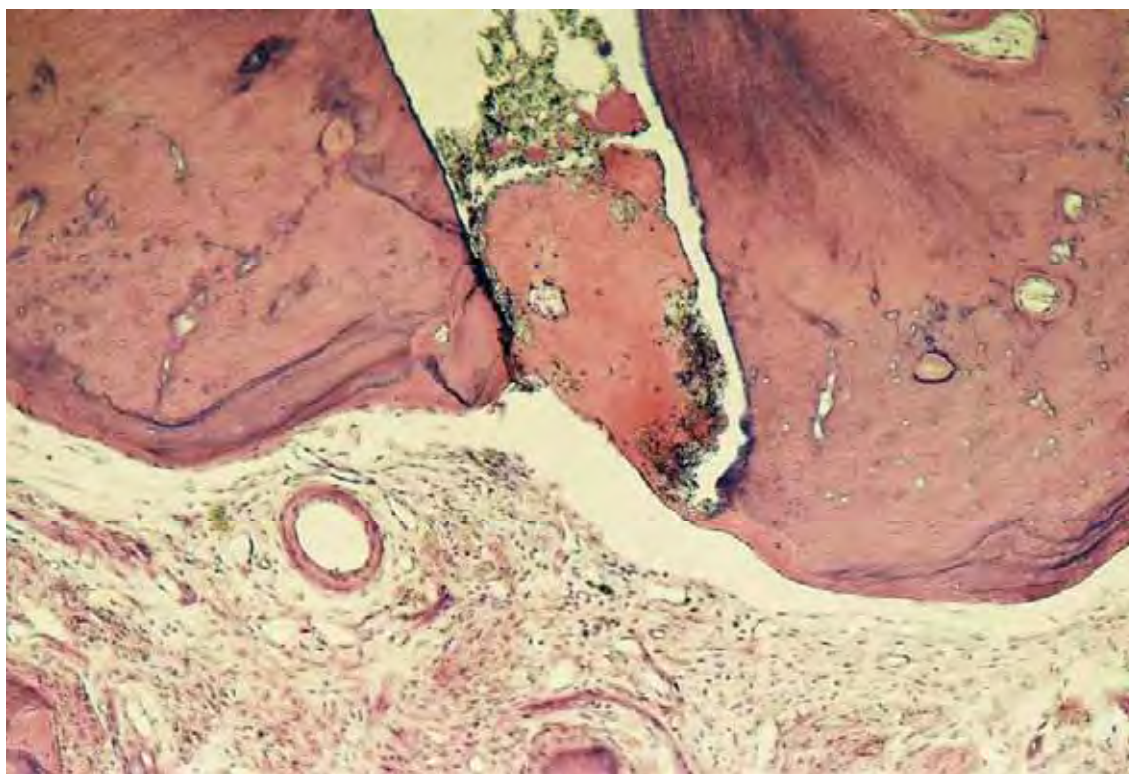


Fig. 10. Grupo II (MTA) - Selamento biológico do forame apical com presença de cimento neoformado. HE. Original 63X.

Gráficos

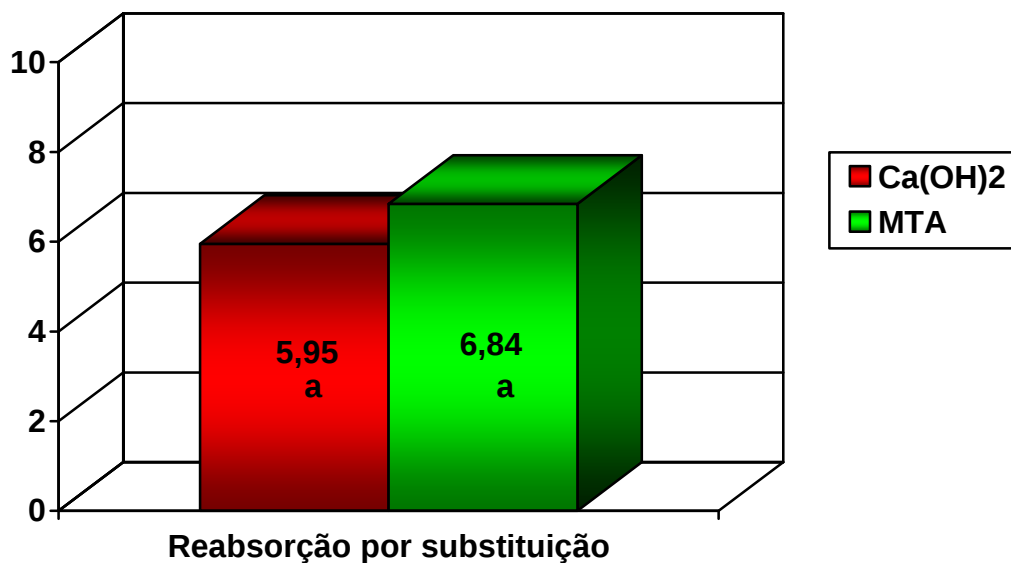


Gráfico 1 - Representação gráfica das médias das porcentagens de reabsorção por substituição. Médias seguidas por letras iguais $p > 0,05$.

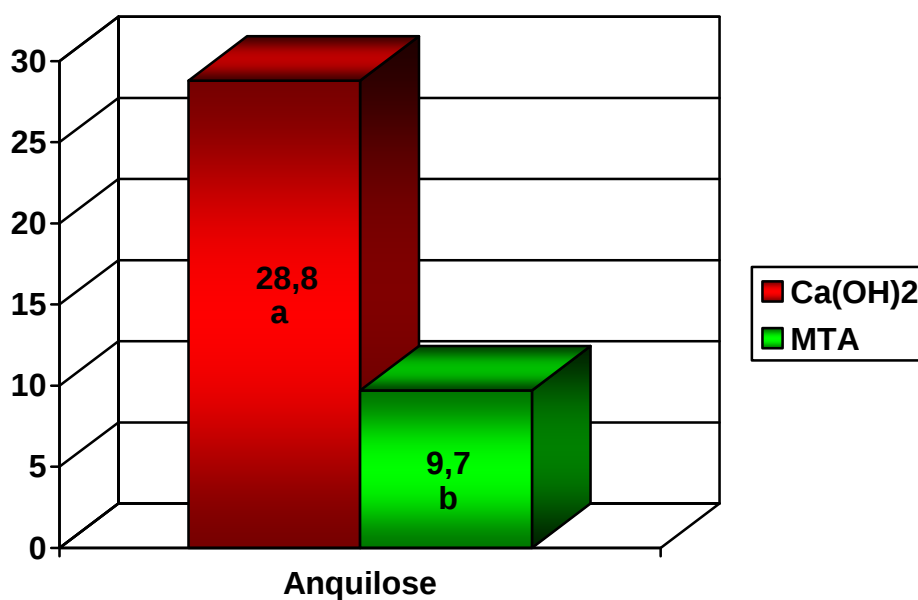


Gráfico 2 - Representação gráfica das médias das porcentagens de anquilose. Médias seguidas por letras diferentes são estatisticamente diferentes $p < 0,05$.

Anexo A – Normas do periódico “Dental Traumatology”



Author Guidelines

Content of Author Guidelines: 1. General, 2. Ethical Guidelines, 3. Submission of Manuscripts, 4. Manuscript Types Accepted, 5. Manuscript Format and Structure, 6. After Acceptance

Relevant Documents: [Exclusive Licence Form](#)

Useful Websites: [Submission Site](#), [Articles published in Dental Traumatology](#), [Author Services](#), [Blackwell Publishing's Ethical Guidelines](#), [Guidelines for Figures](#)

1. GENERAL

Dental Traumatology is an international journal which aims to convey scientific and clinical progress in all areas related to adult and pediatric dental traumatology. It aims to promote communication among clinicians, educators, researchers, administrators and others interested in dental traumatology. The journal publishes original scientific articles, review articles in the form of comprehensive reviews or mini reviews of a smaller area, short communication about clinical methods and techniques and case reports. The journal focuses on the following areas related to dental trauma:

Epidemiology and Social Aspects
Tissue, Periodontal, and Endodontic Considerations
Pediatrics and Orthodontics
Oral and Maxillofacial Surgery / Transplants/ Implants
Esthetics / Restorations / Prosthetics
Prevention and Sports Dentistry

Please read the instructions below carefully for details on the submission of manuscripts, the journal's requirements and standards as well as information concerning the procedure after a manuscript has been accepted for publication in *Dental Traumatology*. Authors are encouraged to visit [Blackwell Publishing Author Services](#) for further information on the preparation and submission of articles and figures.

2. ETHICAL GUIDELINES

Dental Traumatology adheres to the below ethical guidelines for publication and research.

2.1. Authorship and Acknowledgements

Authors submitting a paper do so on the understanding that the manuscript have been read and approved by all authors and that all authors agree to the submission of the manuscript to the Journal.

Dental Traumatology adheres to the definition of authorship set up by The International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). According to the ICMJE authorship criteria should be based on 1) substantial contributions to conception and design of, or acquisition of data or analysis and interpretation of data, 2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content and 3) final approval of the version to be published. Authors should meet conditions 1, 2 and 3.

It is a requirement that all authors have been accredited as appropriate upon submission of the manuscript. Contributors who do not qualify as authors should be mentioned under Acknowledgements.

Acknowledgements: Under acknowledgements please specify contributors to the article other than the authors accredited.

2.2. Ethical Approvals

Experimentation involving human subjects will only be published if such research has been conducted in full accordance with ethical principles, including the World Medical Association Declaration of Helsinki (version, 2002 <http://www.wma.net/e/policy/b3.htm>) and the additional requirements, if any, of the country where the research has been carried out. Manuscripts must be accompanied by a statement that the experiments were undertaken with the understanding and written consent of each subject and according to the above mentioned principles. A statement regarding the fact that the study has been independently reviewed and approved by an ethical board should also be included. Editors reserve the right to reject papers if there are doubts as to whether appropriate procedures have been used.

2.3 Clinical Trials

Clinical trials should be reported using the CONSORT guidelines available at www.consort-statement.org/newene.htm. A CONSORT checklist should also be included in the submission material (www.consort-statement.org/newene.htm#checklist).

All manuscripts reporting results from a clinical trial must indicate that the trial was fully registered at a readily accessible website, e.g., www.clinicaltrials.gov.

2.4 DNA Sequences and Crystallographic Structure Determinations

Papers reporting protein or DNA sequences and crystallographic structure determinations will not be accepted without a Genbank or Brookhaven accession number, respectively. Other supporting data sets must be made available on the publication date from the authors directly.

2.5 Conflict of Interest

All sources of institutional, private and corporate financial support for the work within the manuscript must be fully acknowledged, and any potential grant holders should be listed. Acknowledgements should be brief and should not include thanks to anonymous referees and editors. The Conflict of Interest Statement should be included as a separate document uploaded under the file designation "Title Page" to allow blinded review.

2.6 Appeal of Decision

The decision on a paper is final and cannot be appealed.

2.7 Permissions

If all or parts of previously published illustrations are used, permission must be obtained from

the copyright holder concerned. It is the author's responsibility to obtain these in writing and provide copies to the Publishers.

2.8 Copyright Assignment

Authors submitting a paper do so on the understanding that the work and its essential substance have not been published before and is not being considered for publication elsewhere. The submission of the manuscript by the authors means that the authors automatically agree to assign exclusive copyright to Blackwell Publishing if and when the manuscript is accepted for publication. The work shall not be published elsewhere in any language without the written consent of the publisher. The articles published in this journal are protected by copyright, which covers translation rights and the exclusive right to reproduce and distribute all of the articles printed in the journal. No material published in the journal may be stored on microfilm or videocassettes or in electronic database and the like or reproduced photographically without the prior written permission of the publisher.

Upon acceptance of a paper, authors are required to assign the exclusive licence to publish their paper to Blackwell Publishing. Assignment of the exclusive licence is a condition of publication and papers will not be passed to the publisher for production unless licence has been assigned. (Papers subject to government or Crown copyright are exempt from this requirement; however, the form still has to be signed). A completed [Exclusive Licence Form](#) must be sent to the address specified on the Exclusive Licence Form, before any manuscript can be published. Authors must send the completed original Exclusive Licence Form by regular mail upon receiving notice of manuscript acceptance, i.e., do not send the Exclusive Licence form at submission. Faxing or e-mailing the Exclusive Licence Form does not meet requirements.

For questions concerning copyright, please visit [Blackwell Publishing's Copyright FAQ](#)

3. SUBMISSION OF MANUSCRIPTS

Manuscripts should be submitted electronically via the online submission site <http://mc.manuscriptcentral.com/dt>. The use of an online submission and peer review site enables immediate distribution of manuscripts and consequentially speeds up the review process. It also allows authors to track the status of their own manuscripts. Complete instructions for submitting a paper is available online and below. Further assistance can be obtained from Editorial Assistant Karin Andersson at dtoffice@qualitynet.net.

3.1. Getting Started

Launch your web browser (supported browsers include Internet Explorer 6 or higher, Netscape 7.0, 7.1, or 7.2, Safari 1.2.4, or Firefox 1.0.4) and go to the journal's online Submission Site: <http://mc.manuscriptcentral.com/dt>.

- Log-in or click the "Create Account" option if you are a first-time user.
- If you are creating a new account.
 - After clicking on "Create Account", enter your name and e-mail information and click "Next". Your e-mail information is very important.
 - Enter your institution and address information as appropriate, and then click "Next."
 - Enter a user ID and password of your choice (we recommend using your e-mail address as your user ID), and then select your area of expertise. Click "Finish".
- If you have an account, but have forgotten your log in details, go to Password Help on the

journals online submission system <http://mc.manuscriptcentral.com/dt> and enter your email address. The system will send you an automatic user ID and a new temporary password.

- Log-in and select "Author Centre".

3.2. Submitting Your Manuscript

- After you have logged in, click the "Submit a Manuscript" link in the menu bar.
- Enter data and answer questions as appropriate. You may copy and paste directly from your manuscript and you may upload your pre-prepared covering letter.
- Click the "Next" button on each screen to save your work and advance to the next screen.
- You are required to upload your files.
 - Click on the "Browse" button and locate the file on your computer.
 - Select the designation of each file in the drop down next to the Browse button.
 - When you have selected all files you wish to upload, click the "Upload Files" button.
- To allow double blinded review, please submit (upload) your main manuscript and title page as separate files. Please upload:
 - Your manuscript without title page under the file designation "main document"
 - Figure files under the file designation "figures".
 - The title page, Acknowledgements and Conflict of Interest Statement where applicable, should be uploaded under the file designation "title page"
- Review your submission (in HTML and PDF format) before sending to the Journal. Click the "Submit" button when you are finished reviewing. All documents uploaded under the file designation "title page" will not be viewable in the html and pdf format you are asked to review in the end of the submission process. The files viewable in the html and pdf format are the files available to the reviewer in the review process.

3.3. Manuscript Files Accepted

Manuscripts should be uploaded as Word (.doc) or Rich Text Format (.rft) files (not write-protected) plus separate figure files. GIF, JPEG, PICT or Bitmap files are acceptable for submission, but only high-resolution TIF or EPS files are suitable for printing. The files uploaded as main manuscript documents will be automatically converted to HTML and PDF on upload and will be used for the review process. The files uploaded as title page will be blinded from review and not converted into HTML and PDF. The main manuscript document file must contain the entire manuscript including abstract, text, references, tables, and figure legends, but *no* embedded figures. Figure tags should be included in the file. Manuscripts should be formatted as described in the Author Guidelines below. Please note that any manuscripts uploaded as Word 2007 (.docx) will be automatically rejected. Please save any .docx file as .doc before uploading.

3.4. Blinded Review

All manuscripts submitted to *Dental Traumatology* will be reviewed by two experts in the field. *Dental Traumatology* uses double blinded review. The names of the reviewers will thus not be disclosed to the author submitting a paper and the name(s) of the author(s) will not be disclosed to the reviewers.

To allow double blinded review, please submit (upload) your main manuscript and title page as separate files.

Please upload:

- Your manuscript without title page under the file designation "main document"
- Figure files under the file designation "figures"
- The title page, Acknowledgements and Conflict of Interest Statement where applicable, should be uploaded under the file designation "title page"

All documents uploaded under the file designation "title page" will not be viewable in the html and pdf format you are asked to review in the end of the submission process. The files viewable in the html and pdf format are the files available to the reviewer in the review process.

3.5. Suggest a Reviewer

Dental Traumatology attempts to keep the review process as short as possible to enable rapid publication of new scientific data. In order to facilitate this process, please suggest the names and current email addresses of a potential international reviewer whom you consider capable of reviewing your manuscript. In addition to your choice the journal editor will choose one or two reviewers as well. When the review is done you will be notified under "Manuscripts with decision" and through e-mail.

3.6. Suspension of Submission Mid-way in the Submission Process

You may suspend a submission at any phase before clicking the "Submit" button and save it to submit later. The manuscript can then be located under "Unsubmitted Manuscripts" and you can click on "Continue Submission" to continue your submission when you choose to.

3.7. Email Confirmation of Submission

After submission you will receive an email to confirm receipt of your manuscript. If you do not receive the confirmation email after 24 hours, please check your email address carefully in the system. If the email address is correct please contact your IT department. The error may be caused by some sort of spam filtering on your email server. Also, the emails should be received if the IT department adds our email server (uranus.scholarone.com) to their whitelist.

3.8. Manuscript Status

You can access Manuscript Central any time to check your "Author Center" for the status of your manuscript. The Journal will inform you by e-mail once a decision has been made.

3.9. Submission of Revised Manuscripts

To submit a revised manuscript, locate your manuscript under "Manuscripts with Decisions" and click on "Submit a Revision". Please remember to delete any old files uploaded when you upload your revised manuscript. Please also remember to upload your manuscript document separate from your title page.

4. MANUSCRIPT TYPES ACCEPTED

Original Research Articles in all areas related to adult and pediatric dental traumatology are of interest to *Dental Traumatology*. Examples of such areas are Epidemiology and Social Aspects, Tissue, Periodontal, and Endodontic Considerations, Pediatrics and Orthodontics, Oral and Maxillofacial Surgery/ Transplants / Implants, Esthetics / Restorations / Prosthetics and Prevention and Sports Dentistry.

Review Papers: *Dental Traumatology* commissions review papers of comprehensive areas and mini reviews of small areas. The journal also welcomes uninvited reviews. Reviews should be submitted via the online submission site and are subject to peer-review.

Comprehensive Reviews should be a complete coverage of a subject discussed with the Editor in Chief prior to preparation and submission. Comprehensive review articles should

include a description of search strategy of relevant literature, inclusion criteria, evaluation of papers and level of evidence.

Mini Reviews are covering a smaller area and may be written in a more free format.

Case Reports illustrating unusual and clinically relevant observations are acceptable, but their merit needs to provide high priority for publication in the journal. They should be kept within 3-4 printed pages and need not follow the usual division into material and methods etc, but should have an abstract. The introduction should be kept short. Thereafter the case is described followed by a discussion.

Short Communications of 1-2 pages are accepted for quick publication. These papers need not follow the usual division into Material and Methods, etc., but should have an abstract. They should contain important new information to warrant publication and may reflect improvements in clinical practice such as introduction of new technology or practical approaches. They should conform to a high scientific and a high clinical practice standard.

Letters to the Editor, if of broad interest, are encouraged. They may deal with material in papers published in Dental Traumatology or they may raise new issues, but should have important implications.

Meetings: advance information about and reports from international meetings are welcome, but should not be submitted via the online submission site, but send directly to the journal administrator Karin Andersson at dtooffice@qualitynet.net

5. MANUSCRIPT FORMAT AND STRUCTURE

5.1. Format

Language: The language of publication is English. Authors for whom English is a second language must have their manuscript professionally edited by an English speaking person before submission to make sure the English is of high quality. It is preferred that manuscript is professionally edited. A list of independent suppliers of editing services can be found at www.blackwellpublishing.com/bauthor/english_language.asp. All services are paid for and arranged by the author, and use of one of these services does not guarantee acceptance or preference for publication.

Abbreviations, Symbols and Nomenclature: Abbreviations should be kept to a minimum, particularly those that are not standard. Non-standard abbreviations must be used three or more times and written out completely in the text when first used. Consult the following sources for additional abbreviations: 1) CBE Style Manual Committee. Scientific style and format: the CBE manual for authors, editors, and publishers. 6th ed. Cambridge: Cambridge University Press; 1994; and 2) O'Connor M, Woodford FP. Writing scientific papers in English: an ELSE-Ciba Foundation guide for authors. Amsterdam: Elsevier-Excerpta Medica; 1975.

Font: When preparing your file, please use only standard fonts such as Times, Times New Roman or Arial for text, and Symbol font for Greek letters, to avoid inadvertent character substitutions. In particular, please do not use Japanese or other Asian fonts. Do not use

automated or manual hyphenation. Use double spacing when writing.

5.2. Structure

All papers submitted to *Dental Traumatology* should include: Title Page, Abstract, Main text, References and Tables, Figures, Figure Legends, Conflict of Interest Statement and Acknowledgements where appropriate. Title page, Conflict of Interest Statement and any Acknowledgements must be submitted as separate files and uploaded under the file designation Title Page to allow blinded review. Manuscripts must conform to the journal style. Manuscripts not complying with the journal style will be returned to the author(s).

Title Page: should be uploaded as a separate document in the submission process under the file designation "Title Page" to allow blinded review. It should include: Full title of the manuscript, author(s)' full names and institutional affiliations including city, country, and the name and address of the corresponding author. If the author does not want the e-mail address to be published this must be clearly indicated. The title page should also include a running title of no more than 60 characters and 3-6 keywords.

Abstract is limited to 300 words in length and should contain no abbreviations. The abstract should be included in the manuscript document uploaded for review as well as inserted separately where specified in the submission process. The abstract should convey the essential purpose and message of the paper in an abbreviated form. For original articles the abstract should be structured with the following headings: Background/Aim, Material and Methods, Results and Conclusions. For other article types, please choose headings appropriate for the article.

Main Text of Original Articles should be divided into Introduction, Material and Methods, Results and Discussion. During the editorial process reviewers and editors frequently need to refer to specific portions of the manuscript, which is difficult unless the pages are numbered. Authors should number all of the pages consecutively.

Introduction should be focused, outlining the historical or logical origins of the study and not summarize the results; exhaustive literature reviews are inappropriate. Give only strict and pertinent references and do not include data or conclusions from the work being reported. The introduction should close with the explicit statement of the specific aims of the investigation or hypothesis tested.

Materials and Methods must contain sufficient detail such that, in combination with the references cited, all clinical trials and experiments reported can be fully reproduced. As a condition of publication, authors are required to make materials and methods used freely available to academic researchers for their own use. Describe your selection of observational or experimental participants clearly. Identify the method, apparatus and procedures in sufficient detail. Give references to established methods, including statistical methods, describe new or modify methods. Identify precisely all drugs used including generic names and route of administration.

(i) Clinical trials should be reported using the CONSORT guidelines available at www.consort-statement.org/newene.htm. A CONSORT checklist should also be included in the submission material (www.consort-statement.org/newene.htm#checklist). All manuscripts reporting results from a clinical trial must indicate that the trial was fully registered at a readily accessible website, e.g., www.clinicaltrials.gov.

(ii) Experimental subjects: experimentation involving human subjects will only be published if such research has been conducted in full accordance with ethical principles, including the World Medical Association Declaration of Helsinki (version, 2002 www.wma.net/e/policy/b3.htm) and the additional requirements, if any, of the country where the research has been carried out. Manuscripts must be accompanied by a statement that the experiments were undertaken with the understanding and written consent of each subject and according to the above mentioned principles. A statement regarding the fact that the study has been independently reviewed and approved by an ethical board should also be included. Editors reserve the right to reject papers if there are doubts as to whether appropriate procedures have been used.

(iii) Suppliers of materials should be named and their location (town, state/county, country) included.

Results should present the observations with minimal reference to earlier literature or to possible interpretations. Present your results in logical sequence in the text, tables and illustrations giving the main or most important findings first. Do not duplicate data in graphs and tables.

Discussion may usually start with a brief summary of the major findings, but repetition of parts of the Introduction or of the Results sections should be avoided. The section should end with a brief conclusion and a comment on the potential clinical relevance of the findings. Link the conclusions to the aim of the study. Statements and interpretation of the data should be appropriately supported by original references.

Main Text of Review Articles comprises an introduction and a running text structured in a suitable way according to the subject treated. A final section with conclusions may be added.

Acknowledgements: Under acknowledgements please specify contributors to the article other than the authors accredited. Acknowledgements should be brief and should not include thanks to anonymous referees and editors.

Conflict of Interest Statement: All sources of institutional, private and corporate financial support for the work within the manuscript must be fully acknowledged, and any potential grant holders should be listed. The Conflict of Interest Statement should be included as a separate document uploaded under the file designation "Title Page" to allow blinded review.

5.3. References

As the Journal follows the Vancouver system for biomedical manuscripts, the author is referred to the publication of the International Committee of Medical Journal Editors: Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. *Ann Int Med* 1997;126:36-47.

Number references consecutively in the order in which they are first mentioned in the text. Identify references in texts, tables, and legends by Arabic numerals (in parentheses). Use the style of the examples below, which are based on the format used by the US National Library of Medicine in Index Medicus. For abbreviations of journals, consult the "List of the Journals Indexed" printed annually in the January issue of Index Medicus.

We recommend the use of a tool such as [EndNote](#) or [Reference Manager](#) for reference management and formatting. EndNote reference styles can be searched for here:

www.endnote.com/support/enstyles.asp. Reference Manager reference styles can be searched for here: www.refman.com/support/rmstyles.asp

Try to avoid using abstracts of articles as references. "Unpublished observations", "personal communications", and "unaccepted papers" may not be used as references, although references to written, not verbal, communications may be inserted (in parentheses) in the text. Examples of correct forms of references are given below.

Journals:

Standard journal article - list all authors when six or fewer; when seven or more, list first six authors and add et al.

Examples:

Andreasen JO, Hjørting-Hansen E. Replantation of teeth. I. Radiographic and clinical study of 100 human teeth. *Acta Odontol Scand* 1966;24:263-86.

Corporate author:

American Association of Endodontists. Recommended guidelines for treatment of the avulsed tooth. *J Endod* 1983;9:571.

Books and other monographs:

Examples:

Personal author(s)

Grossman LI. *Endodontic practice*. 10th ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1981. p. 176-9.

Chapter in book:

Sanders B, Brady FA, Johnson R. Injuries. In: Sanders B, editor. *Pediatric oral and maxillofacial surgery*. St. Louis: Mosby; 1979. p. 330-400.

5.4. Tables, Figures and Figure Legends

Tables should only be used to clarify important points. Tables must, as far as possible, be self-explanatory. The tables should be numbered consecutively with Arabic numerals.

Figures: All graphs, drawings and photographs are considered figures and should be numbered in sequence with Arabic numerals and abbreviated Fig(s). Each figure should have a legend and all legends should be typed together on a separate sheet and numbered correspondingly. Text on the figures should be in capitals. Figures should be planned to fit the proportions of the printed page.

All figures and artwork must be provided in electronic format. Please save vector graphics (e.g. line artwork) in Encapsulated Postscript Format (EPS) and bitmap files (e.g. half-tones) or clinical or in vitro pictures in Tagged Image Format (TIFF). Detailed information on our digital illustration standards can be found at

www.blackwellpublishing.com/bauthor/illustration.asp

Unnecessary figures and parts (panels) of figures should be avoided: data presented in small tables or histograms, for instance, can generally be stated briefly in the text instead. Figures should not contain more than one panel unless the parts are logically connected

Figures divided into parts should be labelled with a lower-case, boldface, roman letter, a, b, and so on, in the same type size as used elsewhere in the figure. Lettering in figures should be in lower-case type, with the first letter capitalized. Units should have a single space between

the number and unit, and follow SI nomenclature common to a particular field. Unusual units and abbreviations should be spelled out in full or defined in the legend. Scale bars should be used rather than magnification factors, with the length of the bar defined in the legend rather than on the bar itself. In general visual cues (on the figures themselves) are preferred to verbal explanations in the legend (e.g. broken line, open red triangles etc)

Preparation of Electronic Figures for Publication: Although low quality images are adequate for review purposes, print publication requires high quality images to prevent the final product being blurred or fuzzy. Submit EPS (lineart) or TIFF (halftone/photographs) files only. MS PowerPoint and Word Graphics are unsuitable for printed pictures. Do not use pixel-oriented programmes. Scans (TIFF only) should have a resolution of 300 dpi (halftone) or 600 to 1200 dpi (line drawings) in relation to the reproduction size (see below). EPS files should be saved with fonts embedded (and with a TIFF preview if possible). For scanned images, the scanning resolution (at final image size) should be as follows to ensure good reproduction: lineart: >600 dpi; half-tones (including gel photographs): >300 dpi; figures containing both halftone and line images: >600 dpi.

Further information can be obtained at Blackwell Publishing's guidelines for figures:
www.blackwellpublishing.com/bauthor/illustrations.asp.

Check your electronic artwork before submitting it:
www.blackwellpublishing.com/bauthor/eachecklist.asp

Permissions: If all or parts of previously published illustrations are used, permission must be obtained from the copyright holder concerned. It is the author's responsibility to obtain these in writing and provide copies to the Publishers.

Figure Legends should be a separate section of the manuscript, and should begin with a brief title for the whole figure and continue with a short description of each panel and the symbols used: they should not contain any details of methods

5.5. Supplementary Material

Publication in electronic formats has created opportunities for adding details or whole sections in the electronic version only. Authors need to work closely with the editors in developing or using such new publication formats.

Supplementary Material, such as data sets or additional figures or tables, that will not be published in the print edition of the journal, but which will be viewable via the online edition, can be submitted.

It should be clearly stated at the time of submission that the Supplementary Material is intended to be made available through the online edition. If the size or format of the Supplementary Material is such that it cannot be accommodated on the journal's Web site, the author agrees to make the Supplementary Material available free of charge on a permanent Web site, to which links will be set up from the journal's website. The author must advise Blackwell Publishing if the URL of the website where the Supplementary Material is located changes. The content of the Supplementary Material must not be altered after the paper has been accepted for publication.

The availability of Supplementary Material should be indicated in the main manuscript by a paragraph, to appear after the References, headed "Supplementary Material" and providing

titles of figures, tables, etc. In order to protect reviewer anonymity, material posted on the authors Web site cannot be reviewed. The Supplementary Material is an integral part of the article and will be reviewed accordingly.

Extra issues - Larger papers or monographs may be published as additional issues (numbered as the ordinary issues), the full cost being paid by the author. Further information may be obtained from the editor.

6. AFTER ACCEPTANCE

Upon acceptance of a paper for publication, the manuscript will be forwarded to the Production Editor who is responsible for the production of the journal.

6.1 Proof Corrections

The corresponding author will receive an email alert containing a link to a web site. A working e-mail address must therefore be provided for the corresponding author. The proof can be downloaded as a PDF (portable document format) file from this site. Acrobat Reader will be required in order to read this file. This software can be downloaded (free of charge) from the following web site:

<http://www.adobe.com/products/acrobat/readstep2.html>. This will enable the file to be opened, read on screen and printed out in order for any corrections to be added. Further instructions will be sent with the proof.

6.2 Early Online Publication Prior to Print

Dental Traumatology is covered by Blackwell Publishing's OnlineEarly service. OnlineEarly articles are complete full-text articles published online in advance of their publication in a printed issue. OnlineEarly articles are complete and final. They have been fully reviewed, revised and edited for publication, and the authors' final corrections have been incorporated. Because they are in final form, no changes can be made after online publication. The nature of OnlineEarly articles means that they do not yet have volume, issue or page numbers, so OnlineEarly articles cannot be cited in the traditional way. They are therefore given a Digital Object Identifier (DOI), which allows the article to be cited and tracked before it is allocated to an issue. After print publication, the DOI remains valid and can continue to be used to cite and access the article.

6.3 Production Tracking

Online production tracking is available for your article through Blackwell's Author Services. Author Services enables authors to track their article - once it has been accepted - through the production process to publication online and in print. Authors can check the status of their articles online and choose to receive automated e-mails at key stages of production. The author will receive an e-mail with a unique link that enables them to register and have their article automatically added to the system. Please ensure that a complete e-mail address is provided when submitting the manuscript. Visit www.blackwellpublishing.com/bauthor for more details on online production tracking and for a wealth of resources including FAQs and tips on article preparation, submission and more.

6.4 Author Material Archive Policy

Please note that unless specifically requested, Blackwell Publishing will dispose of all hardcopy or electronic material submitted two months after publication. If you require the return of any material submitted, please inform the editorial office or production editor as

soon as possible.

6.5 Offprints and Extra Copies

A PDF offprint of the online published article will be provided free of charge to the corresponding author, and may be distributed subject to the Publisher's terms and conditions. Additional paper offprints may be ordered online. Please click on the following link, fill in the necessary details and ensure that you type information in all of the required fields: [Offprint Cosprinters](#). If you have queries about offprints please email offprint@cosprinters.com

6.6 Author Services

For more substantial information on the services provided for authors, please see [Blackwell Publishing Author Services](#)

Anexo B – Certificado do comitê de Ética em Experimentação Animal (CEEA)

unesp  UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
CAMPUS DE ARAÇATUBA – FACULDADE DE ODONTOLOGIA
CURSOS DE ODONTOLOGIA E DE MEDICINA VETERINÁRIA

COMISSÃO DE ÉTICA NA EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL **(CEEA)**

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto “**MTA como material obturador de canal em dentes reimplantados: análise microscópica em macacos**”, sob responsabilidade da PROFA. ASS. DRA. SÔNIA REGINA PANZARINI está de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal adotado pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) e foi aprovado pela CEEA em reunião de 12/08/2002.

Araçatuba, 19 de agosto de 2002.



Profa. Ass. Dra. Adelina Maria da Silva

Presidente

Anexo C – Ilustrações do Material e Método

Procedimento cirúrgico:



Fig. 11. Vista inicial dos incisivos superiores.



Fig. 12. Sindesmotomia.



Fig.13. Dente extraído.



Fig. 14. Vista após extração dos incisivos laterais.



Fig.15. Abertura coronária com broca cilíndrica.



Fig. 16. Vista da abertura coronária concluída.



Fig. 17. Emprego do ampliador de orifício.



Fig. 18. Utilização da broca Gates Gliden.



Fig. 19. Biomecânica do canal radicular com lima Kerr.

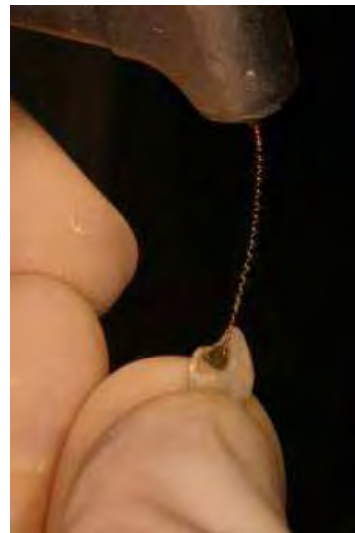


Fig. 20. Preenchimento do canal com MTA.



Fig. 21. Preenchimento do canal com Ca(OH)_2 .



Fig. 22. Selamento da cavidade coronária com ionômero de vidro.



Fig. 23. Remoção do ligamento periodontal com lâmina da bisturi.



Fig. 24. Imersão do dente em solução de fluoreto de sódio fosfato acidulado.



Fig. 25. Reimplante do dente.



Fig. 26. Contenção dos dentes reimplantados com fio de aço e resina composta.

Anexo D – Ilustração do método de análise histométrica.

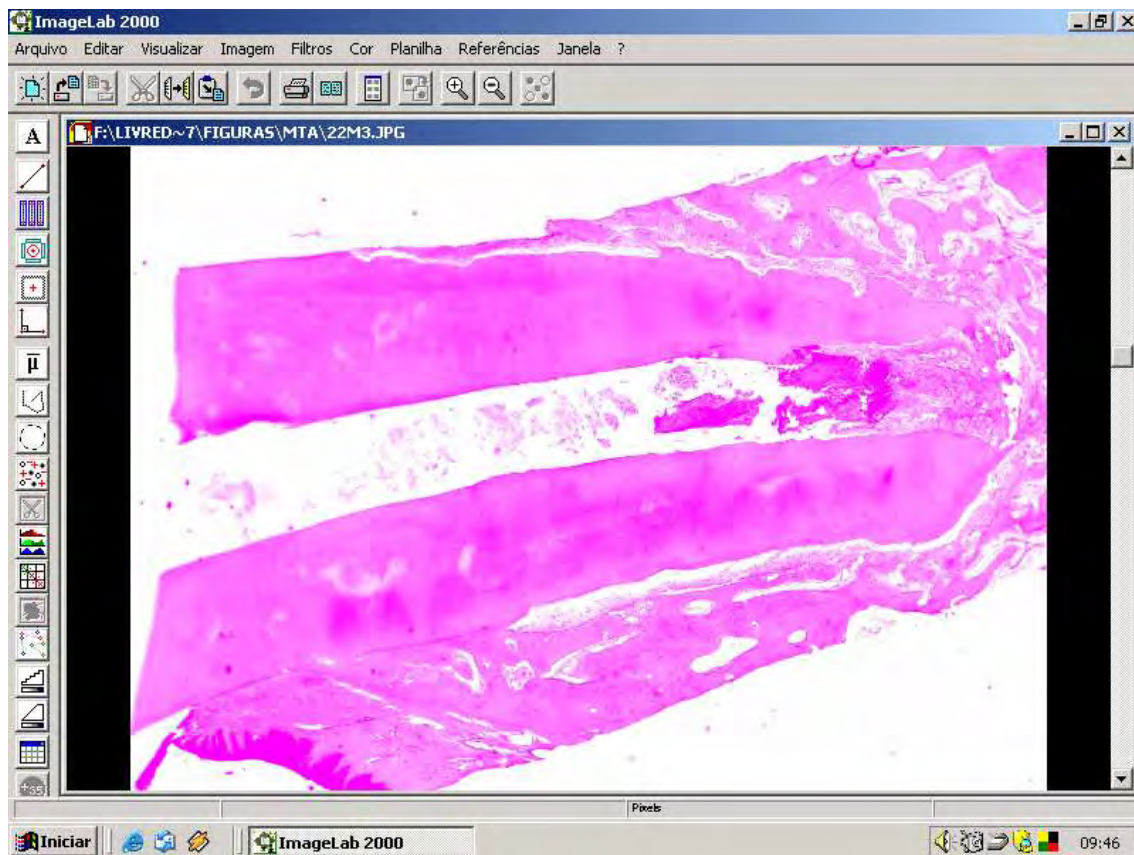


Fig. 27. Imagem digitalizada gravada no programa ImageLab 2000.

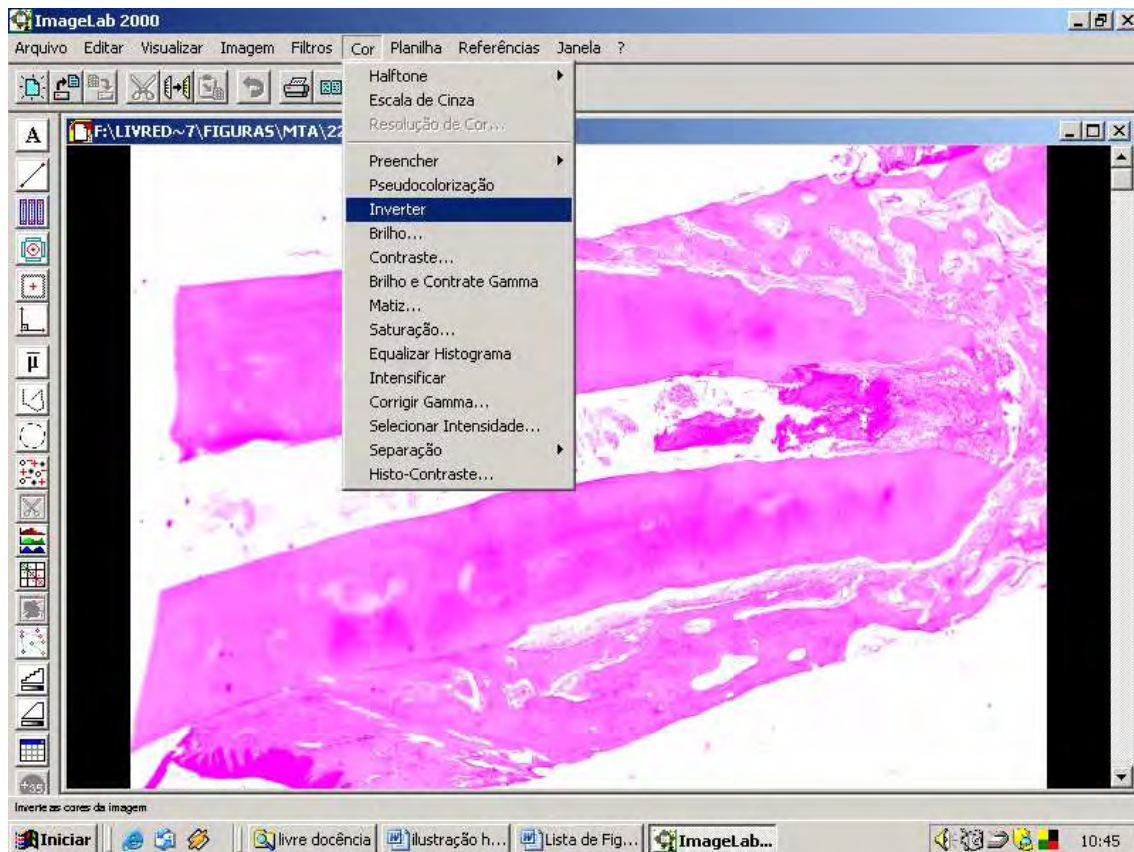


Fig. 28. Aplicação do recurso “inverter” na imagem obtida.

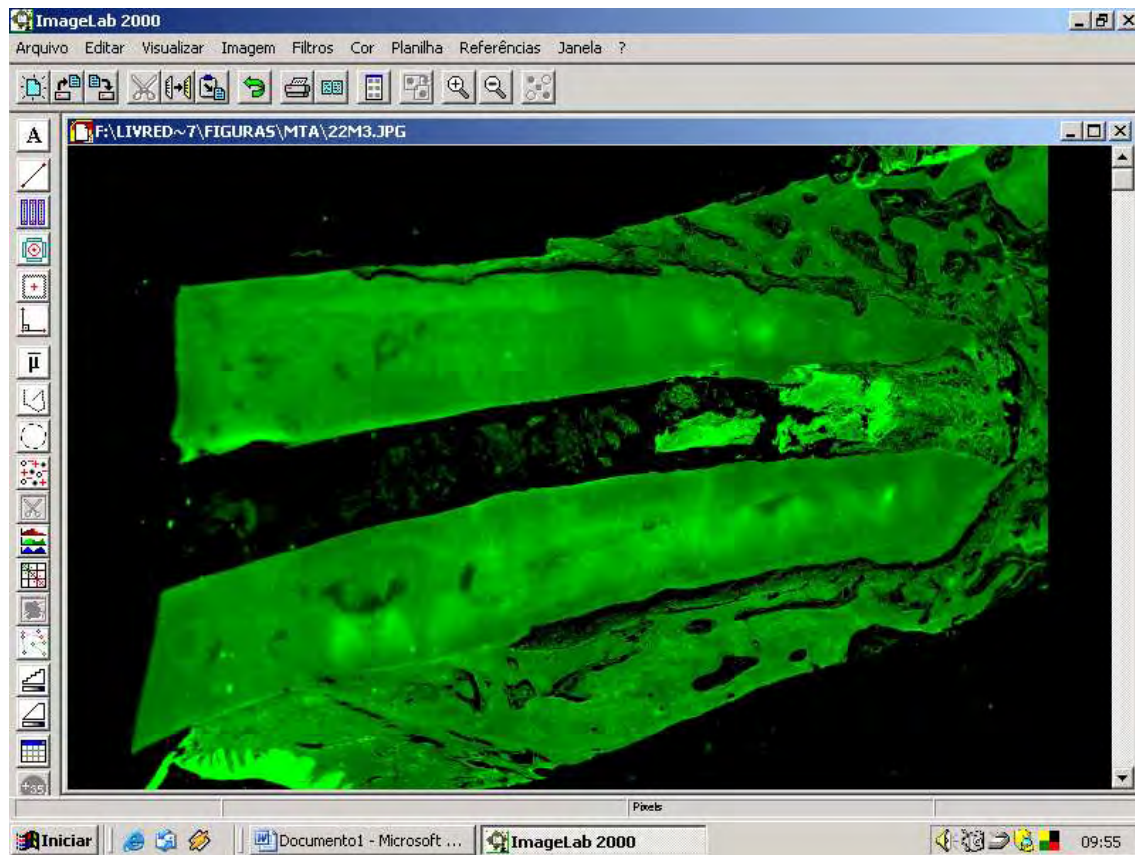


Fig. 29. Imagem gravada no programa ImageLab 2000 após recurso de “inverter”.

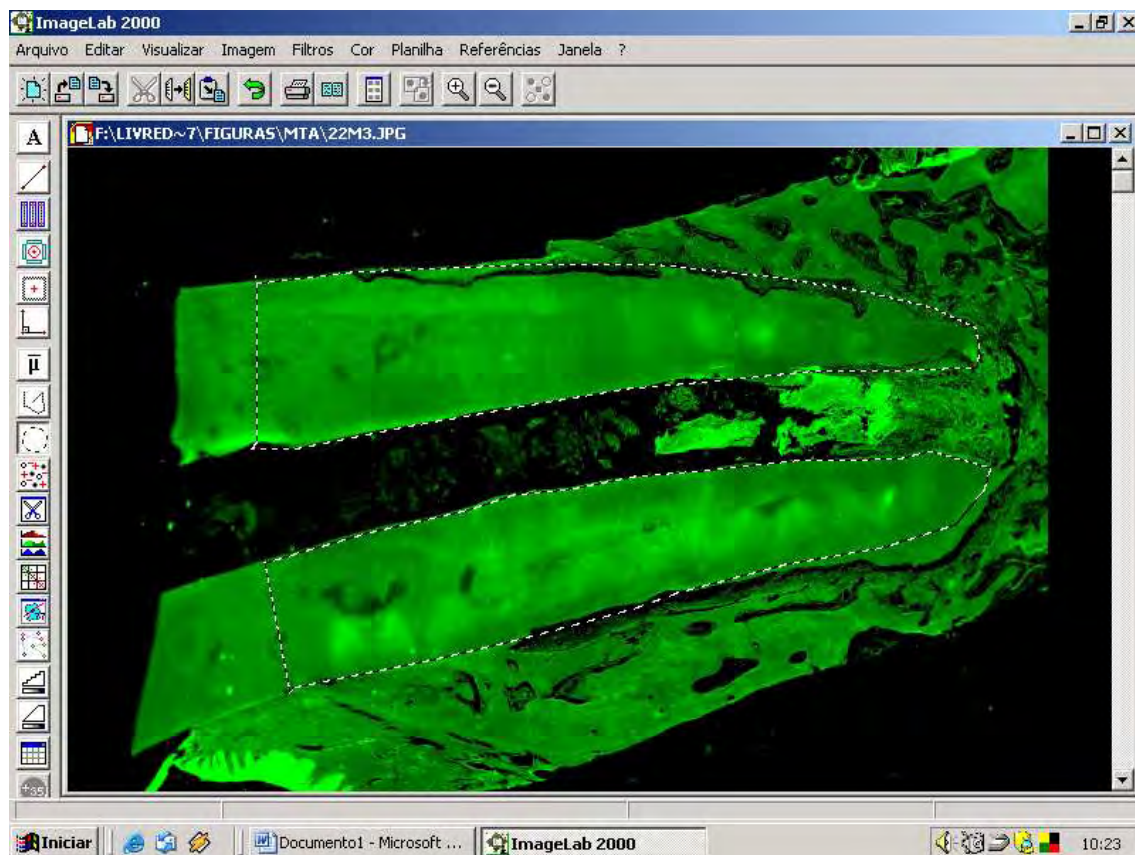


Fig. 30. Seleção da área total de dentina.

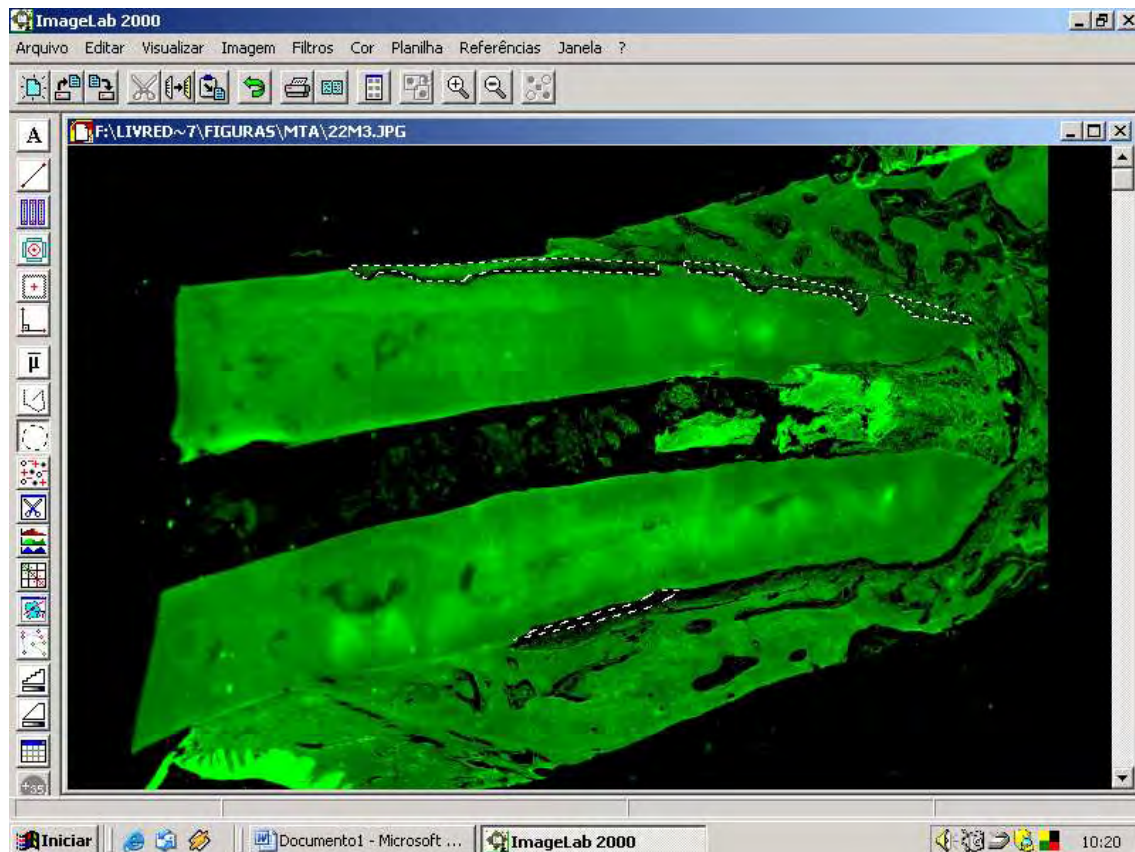


Fig. 31. Seleção da área de dentina reabsorvida.

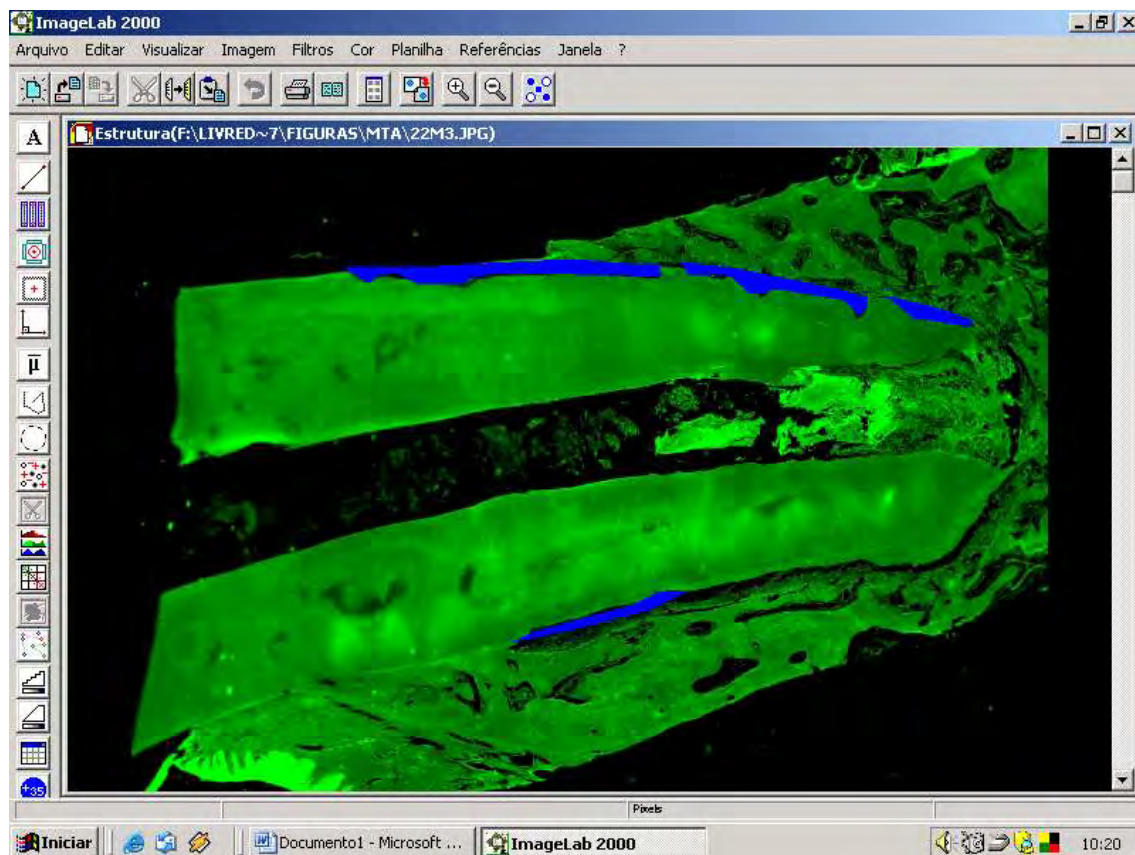


Fig. 32. Quantificação da área selecionada.

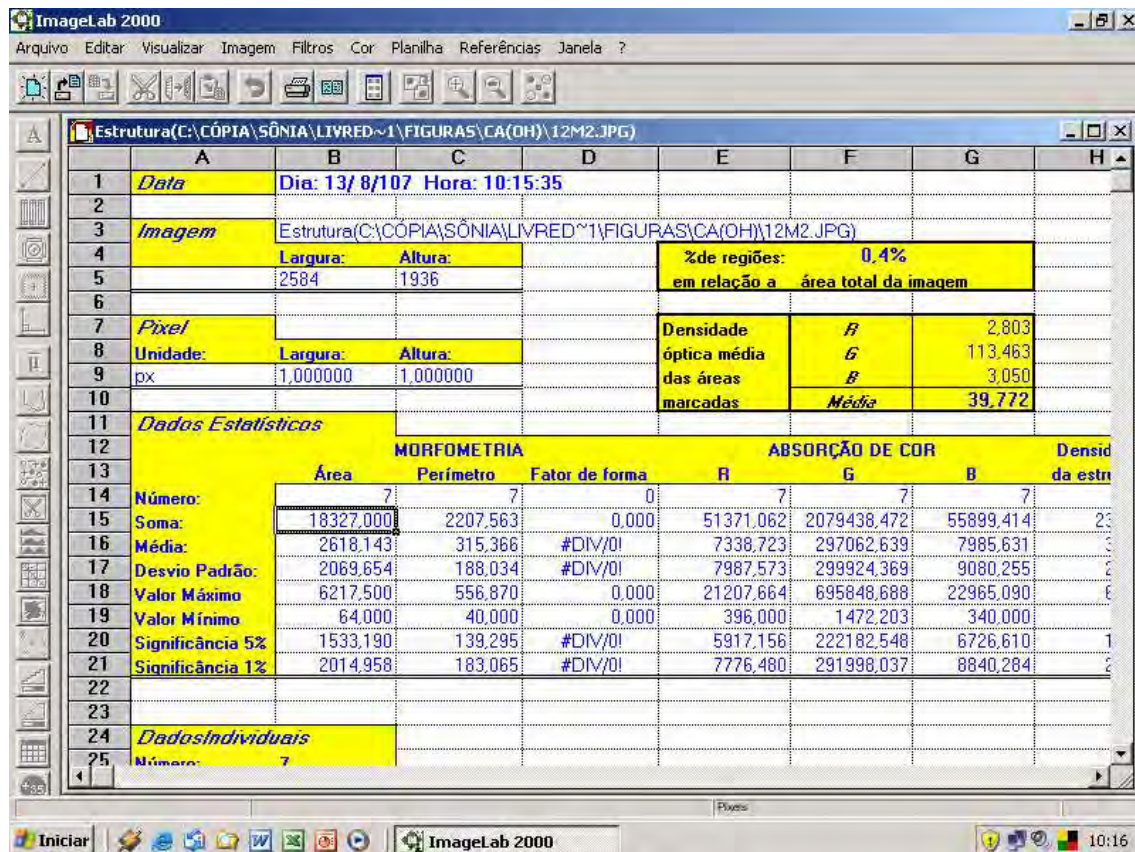


Fig. 33. Planilha com os valores da área de reabsorção por substituição.

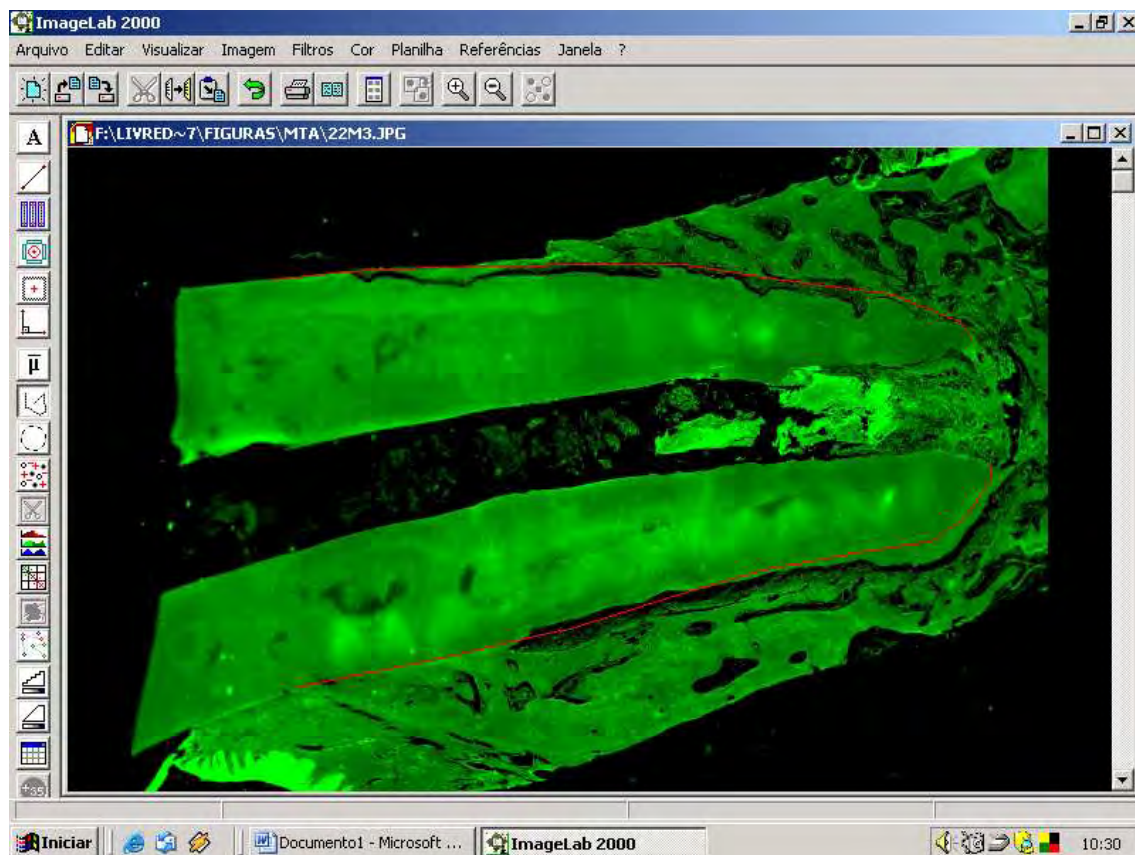


Fig. 34. Delimitação do perímetro da superfície radicular.

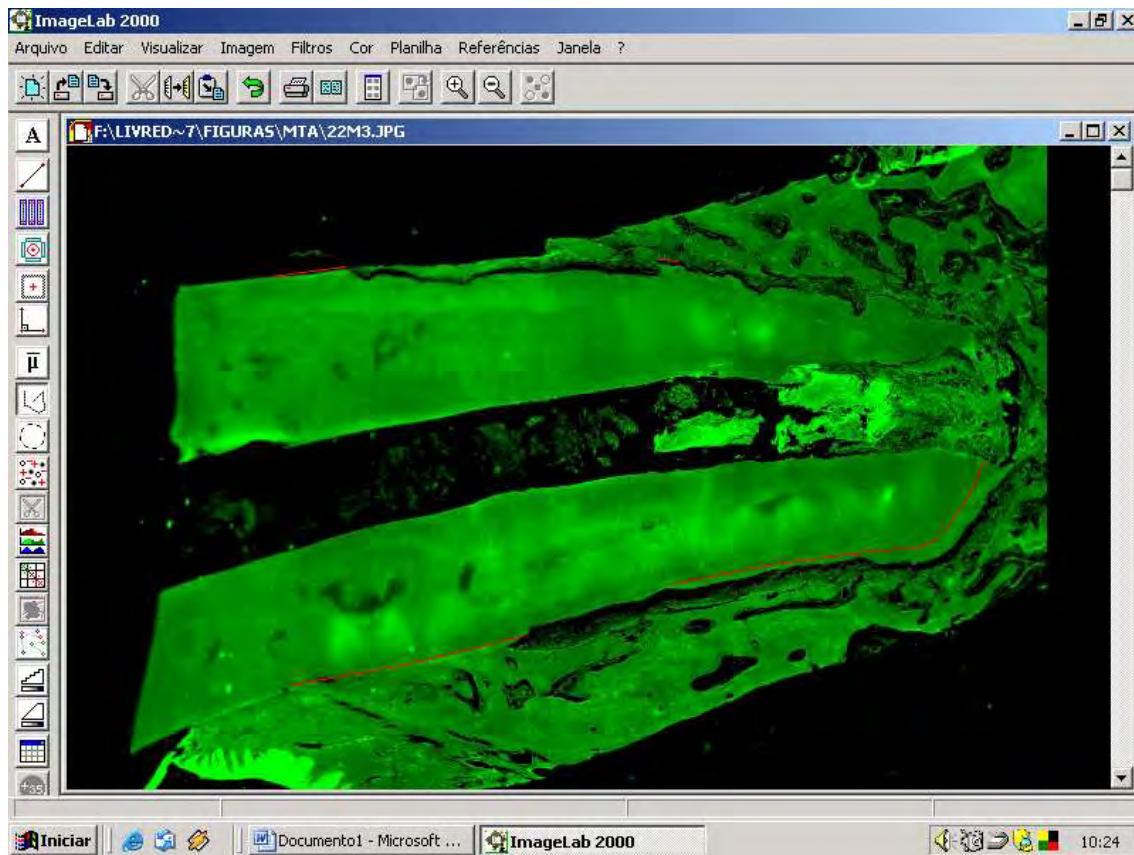


Fig. 35. Delimitação do perímetro da superfície anquilosada.

The screenshot shows the ImageLab 2000 interface with a spreadsheet view. The spreadsheet contains statistical data for the perimeter of the ankylosed surface. The data is organized into columns A through H and rows 2 through 26. The data includes image information, pixel statistics, and individual data points.

	A	B	C	D	E	F	G	H
2								
3	Imagem	C:\CÓPIA\SÔNIA\LIVRED~1\FIGURAS\CA(OH)\12M2.JPG						
4		Largura:	Altura:					
5		2584	1936					
6								
7	Pixel							
8	Unidade:	Largura:	Altura:					
9	px	1,000000	1,000000					
10								
11	Dados Estatísticos							
12								
13		Perímetro						
14	Número:	6						
15	Soma:	2364,917						
16	Média:	394,153						
17	Desvio Padrão:	206,333						
18	Valor Máximo:	682,942						
19	Valor Mínimo:	76,485						
20	Significância 5%:	165,097						
21	Significância 1%:	216,975						
22								
23								
24	Dados Individuais							
25	Número:	6						
26	Somente:	Perímetro						

Fig. 36. Planilha com os valores de perímetro da superfície anquilosada.

Anexo E – Tabelas.

Tabela 1 – Valores obtidos após análise histométrica para reabsorção por substituição e anquilose.

Grupo	dente/animal	Reabsorção por Substituição			Anquilose		
		A.T. D.	A.D.R.	%R.R.	P.T.	P.A.	% A.
I Ca(OH) ₂	12 M1	111,24	9,51	8,54%	5,65	0,52	9,20%
	12 M2	100,53	1,96	1,94%	5,27	2,25	42,69%
	12 M3	82,83	5,17	6,24%	5,39	2,23	41,37%
	12 M4	107,01	6,89	6,43%	5,16	1,99	38,56%
	12 M5	100,47	5,36	5,33%	5,07	1,24	24,45%
	42 M1	52,63	5,99	11,38%	2,93	0,17	5,80%
	42 M3	80,71	3,46	4,28%	4,06	1,91	47,04%
	42 M4	80,00	3,89	4,86%	3,56	0,90	25,28%
	42 M5	71,78	3,30	4,59%	3,74	0,93	24,86%
II MTA	22 M1	120,66	7,02	5,81%	5,23	0,74	14,14%
	22 M2	150,42	4,00	2,65%	4,87	0,93	19,09%
	22 M3	179,85	11,54	6,41%	4,66	0,09	1,93%
	22 M4	127,01	10,89	8,57%	5,81	1,21	20,82%
	22 M5	126,77	7,57	5,97%	5,29	0,23	4,34%
	32 M1	118,31	10,13	8,56%	4,94	0,30	6,07%
	32M3	74,07	5,89	7,95%	3,55	0,10	2,81%
	32 M4	85,90	5,73	6,67%	3,81	0,55	14,43%
	32 M5	76,16	6,81	8,97%	3,83	0,14	3,65%

A.T.D. – área total de dentina radicular, A.D.R. – área de dentina radicular reabsorvida, % R.R. – porcentagem de raiz reabsorvida, P.T. – perímetro total da raiz, P.A. – perímetro de raiz anquilosado, % A. – porcentagem da raiz anquilosada.

Tabela 2 - Resultado do teste t de Student para reabsorção por substituição:

Valor calculado de t :	0,79
Graus de Liberdade :	16
Média do Ca(OH) ₂ :	5,95
Média do MTA :	6,84
Probabilidade de H0 :	55,42%

Não houve diferença significativa p= 55,42%

Tabela 3 - Resultado do teste t de Student para anquilose:

Valor calculado de t :	3,47
Graus de Liberdade :	16
Média do Ca(OH) ₂ :	28,80
Média do MTA :	9,70
Probabilidade de H0 :	0,34%

Houve diferença significativa p= 0,34%