

Alex Luiz Pozzobon Pereira

**APRESENTAÇÃO DE UM MÉTODO EXPERIMENTAL DE TRAUMATISMO
DENTOALVEOLAR EM RATOS PARA REALIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS
DE MOVIMENTAÇÃO DENTÁRIA INDUZIDA**



**ARAÇATUBA
2005**

**APRESENTAÇÃO DE UM MÉTODO EXPERIMENTAL DE TRAUMATISMO
DENTOALVEOLAR EM RATOS PARA REALIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS DE
MOVIMENTAÇÃO DENTÁRIA INDUZIDA**

Alex Luiz Pozzobon Pereira

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Araçatuba da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Rogério de Mendonça

Co-orientador: Prof. Dr. Celso Koogi Sonoda

**ARAÇATUBA
2005**

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca da FOA / UNESP

Pereira, Alex Luiz Pozzobon

P436m Apresentação de um método experimental de traumatismo dentoalveolar em ratos para realização de experimentos em movimentação dentária induzida

Alex Luiz Pozzobon Pereira. - Araçatuba : [s.n.], 2005
80 f. : il. ; tab.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Odontologia, Araçatuba, 2005

Orientador: Prof. Dr. Marcos Rogério de Mendonça

Co-orientador: Prof. Dr. Celso Koogi Sonoda

1. Movimentação ortodôntica 2. Dentes traumatizados 3. Tensiômetro

Black D4
CDD 617.643

Alex Luiz Pozzobon Pereira

Nascimento	11 de Setembro de 1978
Naturalidade	Votuporanga – SP
Filiação	José Luiz Pereira e Celeste Pozzobon Pereira
1997 – 2001	Curso de Graduação em Odontologia na Faculdade de Odontologia de Lins – Universidade Metodista de Piracicaba (FOL/UNIMEP)
2001 -2002	Curso de Atualização em Ortodontia Preventiva e Interceptora, Typodont e Cefalometria, realizado no Centro Odontológico Rodrigues de Almeida – CORA, Bauru/SP
2002	Professor Voluntário da Disciplina de Ortodontia I e II do curso de Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia de Lins – FOL/UNIMEP
2002 – 2004	Curso de Aperfeiçoamento em Ortodontia Corretiva e Ortopedia Facial, realizado no Centro Odontológico Rodrigues de Almeida – CORA, Bauru/SP
2004.....	Curso de Mestrado em Odontologia, área de Ortodontia, realizado na Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, Araçatuba/SP

DEDICATÓRIA

À DEUS

*P*elo Dom da vida e o sustento diário.

Obrigado SENHOR pela presença constante na minha vida, encorajando-me diante dos desafios... fortalecendo-me frente às provações... protegendo-me durante a caminhada da vida... e pelas pessoas maravilhosas que estão do meu lado...

Minha gratidão por Ti é imensurável.....

*Ainda que a figueira não floresça,
nem haja fruto na vide;
o produto da oliveira minta,
e os campos
não produzam mantimento;
as ovelhas
sejam arrebatadas do aprisco,
e nos currais não haja gado
todavia, eu me alegro no SENHOR,
exulto no Deus da minha salvação.
O SENHOR Deus é a minha fortaleza
e faz os meus pés como os da corça,
e me faz andar altaneiramente.*

Hc 3.17e18.

À Minha Família

Aos meus queridos pais, José Luiz Pereira e Celeste Pozzobon Pereira, pela educação proporcionada responsável pela minha formação moral e principalmente como pessoa, e pelo seu amor incondicional.

Obrigado pelo apoio constante, por me ensinarem a contemplar as vitórias e derrotas da vida e pelos momentos em que foram privados de alguma situação pensando em mim.

À minha irmã Thaís, mesmo distante em nenhum momento deixou de demonstrar seu carinho e atenção.

...Essa Vitória é Nossa

À Minha Namorada

À minha amada namorada, *Daniela*, por

compartilharmos um amor único e verdadeiro, que nos fortalece a cada dia mais.

Obrigado por permanecer sempre ao meu lado fortalecendo-me nas situações difíceis e me incentivar na realização deste sonho.

“A tua presença é qualquer coisa como a luz e a vida

Eu sinto que em meu gesto existe o teu gesto

e em minha voz a tua voz”

- Vinícius de Moraes -

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

**Ao meu Orientador
Prof. Dr. Marcos Rogério de Mendonça**

Agradeço ao senhor pela forma respeitosa com que me recebeu,

desde o primeiro contato. Obrigado pelas oportunidades proporcionadas, as quais foram imprescindíveis para minha formação acadêmica e humana.

Que o senhor conserve o dom que DEUS lhe deu de transmitir aos seus alunos o conhecimento dessa forma simples, alegre e prazeroso.

Muito Obrigado!

**Ao meu Co-orientador
Prof. Dr. Celso Koogi Sonoda**

A*gradeço ao senhor pela atenção, dedicação e disponibilidade*

em atender-me em todos os momentos.

*Minha admiração e meu agradecimento pelo valioso auxílio
prestado na realização deste trabalho.*

Muito Obrigado!

**Ao Prof. Dr. Renato Rodrigues de
Almeida**

Obrigado pela forma carinhosa que o senhor me acolheu e por

toda confiança depositada em mim.

*Queria eu ter a simplicidade do senhor e calma ao transpor os
obstáculos e desafios que a vida nos oferece.*

Permita-me tê-lo como exemplo.

**Aos Professores da Disciplina de
Ortodontia**

Aos Professores da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de

Odontologia de Araçatuba - UNESP, Prof. Dr. Eduardo César Almada Santos, Prof. Dr. Francisco Antonio Bertoz, Prof. Dr. Marcos Rogério de Mendonça e Prof. Dr. Osmar Aparecido Cuoghi, pelos preciosos ensinamentos transmitidos no decorrer deste curso, contribuindo para o meu enriquecimento profissional.

Aos Professores do CORA

Aos Professores do Centro Odontológico Rodrigues de Almeida

– CORA, Prof.^a Dra Celina Martins Bajo Insabralde, Prof. Dr. Fernando Pedrin, Prof. Dr. Marcio Rodrigues de Almeida, Prof.^a Dra. Maria Helena Ferreira Vasconcelos, Prof.^a Dra. Renata Rodrigues de Almeida Pedrin e Prof. Dr. Renato Rodrigues de Almeida, pela oportunidade de iniciar os meus estudos de ortodontia ao lado de professores que exercem com paixão a sua profissão.

À Professora da Disciplina de Histologia e Semiologia e

Diagnóstico Bucal da Faculdade de Odontologia de Lins – FOL, Prof.^a Dra Nancy Alfrieri Nunes, responsável por minha iniciação científica na área acadêmica. Obrigado pela oportunidade que a senhora me deu de descobrir o caminho da pesquisa científica e docência.

Aos Amigos...

... da turma de Mestrado, Isabel Cristina Prado Torres Lugato,

Omar Gabriel da Silva Filho e Rodrigo Castellazzi Sella, pela amizade, estímulo, colaboração, solidariedade e por termos compartilhado e trilhado os mesmos ideais no decorrer do curso.

... do curso de Mestrado em Cirurgia e Traumatologia Buco-

Maxilo-Facial, Leandro de Carvalho Cardoso e Taís da Silveira Rodrigues pelo auxílio prestado na realização do Estudo Piloto.

... aos amigos da república: Alessandro Pereira, Bruno Góis,

Jeidson Marques (MJ), Luiz Adolfo, Natanael Barbosa, pelos momentos que compartilhamos alegrias, vitórias, conquistas e pela verdadeira amizade surgida entre nós.

AGRADECIMENTOS

Aos amigos...

...aos amigos da turma anterior de mestrado: André, Carla, Patrícia e em especial aos amigos José Ricardo e Reinaldo pelo apoio e incentivo transmitido durante o curso.

...aos amigos da nova turma de mestrado: Fernanda, Lílian, Ronan e Túlio pelos momentos em que convivemos juntos.

...aos amigos da turma do doutorado: Agnaldo, André, An Tien, Galdino e Maurício pela troca de experiências.

...aos meus grandes amigos Leandro, Gustavo e sua esposa Taísa: agradeço pela oportunidade e honra de tê-los como amigos!

"A amizade não é somente uma coisa agradável, mas um fator importante na orientação da vida "

Aos funcionários...

...da disciplina de ortodontia: Bertolina, D. Fátima e em especial ao amigo Ildio (Lidinho), pela atenção e eficiência com que sempre me atenderam.

...às ex-funcionárias da disciplina de ortodontia: Janaína e Karina, pelo auxílio prestado em todos os momentos.

...às funcionárias da Pós-Graduação: Mariana e Valéria, pela atenção e eficiência com que sempre me atenderam.

...aos funcionários da biblioteca: Alexandra, Ana Cláudia, Cláudia, Cláudio, Helena, Isabel, Ivone, Izamar, Luzia, Maria Cláudia e Maria Alves, pelo auxílio prestado.

...aos funcionários da disciplina de Cirurgia: Bernadete (Berna), Dirce e Gilmar, por todo trabalho laboratorial, no preparo das lâminas, realizado com tanta paciência, dedicação e minúcia.

...do Biotério da FOA: o Sr. Camilo, por toda atenção, dedicação e cuidados dispensados com os animais.

À Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, nas pessoas do seu Diretor Prof. Dr. Paulo Roberto Botacin e Vice-Diretor Prof. Dr. Célio Percinoto, pela oportunidade de realizar o curso de Pós-Graduação.

Ao Prof. Dr. Wilson Roberto Poj, coordenador do Programa de Pós-graduação em Odontologia desta instituição.

**...obrigado pela
atenção carinho e**

RESUMO

PEREIRA ALP. Apresentação de um método experimental de traumatismo dentoalveolar em ratos para realização de experimentos de movimentação dentária induzida. Araçatuba, 2005, 71 p. Dissertação (Mestrado em Ortodontia) – Faculdade de Odontologia, Câmpus Araçatuba – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

Este trabalho tem como finalidade apresentar um método para estudo do traumatismo dentoalveolar, utilizando um dispositivo capaz de promover a mesma intensidade e sentido de aplicação da força sobre molares de ratos, e dessa forma, ser utilizado como um modelo de estudo experimental na movimentação dentária induzida de dentes previamente traumatizados. Para a realização desse traumatismo foi utilizado um tensiômetro, com uma das suas extremidades adaptada para exercer um impacto sobre o primeiro molar superior. O tensiômetro foi fixado em um suporte de metal com a finalidade de padronizar a direção da aplicação da força e posicionar corretamente sua extremidade sobre o primeiro molar superior. Aplicou-se um trauma no sentido ocluso-gengival de 600 gramas sobre a região oclusal do primeiro molar superior direito de 10 ratos, correspondente à aproximadamente 600cN. Em seguida os animais foram mortos e a maxila direita coletada para análise microscópica do tecido pulpar e o ligamento periodontal da raiz mesial do primeiro molar superior. A análise microscópica demonstrou que a força de 600cN não se mostrou efetiva para promover alterações no ligamento periodontal, polpa e raiz. Por outro lado, demonstrou que um trauma de intensidade menor como a concussão, não promove alterações no ligamento periodontal, e por sua vez não representa um problema para o ortodontista.

Palavras-chaves: Movimentação ortodôntica, dentes traumatizados, traumatismo dentoalveolar

ABSTRACT

PEREIRA ALP. Presentation of an experimental method of dentoalveolar traumatism in rats for accomplishment of experiments of induced dental movement. Araçatuba, 2005,.71 p. Dissertation – Faculdade de Odontologia, Câmpus Araçatuba - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

This study has as purpose to present a method for study of the dentoalveolar traumatism, using a device capable to promote a traumatism maintaining the same intensity and sense of application of the force on molars of rats, and in that way, to be used as a method of experimental study in the induced movement of teeth previously traumatized. For the accomplishment of that traumatism a gauge was used, with one of their extremities adapted to exercise an impact on the first superior molar. The gauge was fastened in a metal support with the purpose of to standardize the direction of the application of the force and to position his extremity correctly adapted on the first superior molar. A injury was applied in the ocluso-gingival sense on the vestibular crest of the first right superior molar of 10 rats with force of 600 grams, corresponding to the approximately 600cN. Soon afterwards the animals were died and the right maxillary bone collected for histological analysis of the pulpal and the periodontal ligament of the root mesial of the first superior molar. The histological analysis demonstrated that the force of 600cN was not shown executes to promote alterations in the periodontal ligament, pulp and root, on the other hand it demonstrated that a trauma of smaller intensity as the concussion, doesn't promote alterations in the periodontal ligament, and for his time it doesn't represent a problem for the orthodontist.

Key-words: Orthodontic movement, traumatized teeth, dentoalveolar traumatism

SUMÁRIO

1 Introdução.....	23
2 Proposição.....	28
3 Material e Método.....	30
3.1 Amostra.....	31
3.2 Descrição do Dispositivo	32
3.3 Determinação da “Força Ideal para o Trauma”	33
4 Resultados.....	35
4.1 Grupo Controle.....	36
4.2 Estudo Piloto – “Força Ideal para o Trauma”	37
4.3 Grupo Experimental.....	37
5 Discussão.....	39
5.1 Aplicação do Trauma.....	40
5.2 “Força Ideal para o Trauma”	41
5.3 Grupo Experimental.....	42
6 Conclusão.....	44
Referências.....	46
Anexos.....	49
Anexo 1: Certificado de Aprovação da Comissão de Ética na Experimentação Animal – CEEA.....	50
Anexo 2: Normas para publicação de acordo com o periódico Dental Traumatology.....	51
Anexo 3: FIGURAS	
3 Material e Método:	
3.2 – Descrição do Dispositivo.....	55
4 Resultados:	
4.1 – Grupo Controle.....	58
4.2 – Estudo Piloto – “Força Ideal para o Trauma”	61
4.3 – Grupo Experimental.....	65
5 Discussão:	
5.3 – Grupo Experimental.....	69

SUMÁRIO

Anexo 4: TABELAS	
4.3 – Grupo Experimental.....	70

1 INTRODUÇÃO

O traumatismo dentoalveolar é um assunto de merecido destaque na clínica odontológica devido à sua prevalência relativamente alta, associado aos dissabores que interferem no convívio social e cotidiano da população como o desconforto físico e emocional, dor e a tendência de se evitar um sorriso belo e espontâneo, podem tornar as injúrias traumáticas dentárias um importante problema de saúde pública. Os altos índices de violência, os acidentes de trânsito e uma maior participação das crianças nas práticas esportivas, têm contribuído significativamente no aumento da prevalência do traumatismo dentoalveolar^{1,2}.

Recentemente, Kramer e Feldens³ alicerçados na sistematização proposta por Andreasen e na Classificação Internacional das Doenças, da Organização Mundial da Saúde, classificam as lesões traumáticas aos tecidos de sustentação, conforme abaixo:

Concussão: Traumatismo de pequena intensidade sobre os tecidos de sustentação, sem determinar mudança de posição ou mobilidade à estrutura dentária

Subluxação: Traumatismo de intensidade baixa à moderada nos tecidos de sustentação, que determina mobilidade dentária sem haver mudança de posição

Luxação lateral: Deslocamento do dente para palatino, vestibular, mesial ou distal

Luxação intrusiva: Deslocamento do dente para o interior do alvéolo, seguindo orientação axial

Luxação extrusiva: Deslocamento do dente para o exterior do alvéolo, seguindo orientação axial

Avulsão: Deslocamento total do dente para fora de seu alvéolo

No âmbito das más oclusões, a presença de um trespasse horizontal aumentado frequentemente associado à Classe II, divisão 1⁴, bem como a ausência de recobrimento labial dos incisivos superiores, são fatores predisponentes ao traumatismo dentoalveolar⁵. Por outro lado, segundo alguns autores^{6,7}, essas características são indicativas de um protocolo de tratamento

ortodôntico precoce objetivando não apenas a correção da má oclusão, mas também reduzir a possibilidade de traumatismo e fratura dos incisivos superiores.

Coincidentemente, a faixa etária de maior envolvimento de injúrias traumáticas de acordo com Caldas e Burgos¹ está entre os 6 – 15 anos de idade, período onde a busca do tratamento ortodôntico torna-se cada vez maior. A conduta ortodôntica no correto reposicionamento do elemento dentário afetado ou o reinício do tratamento interrompido pelo trauma são procedimentos clínicos que têm aumentado a cada dia, porém a escassez dos estudos não permite condutas clínicas, ou seja, a definição de protocolos de tratamento seguros e alicerçados em dados científicos obtidos com o devido rigor.

Frente à falta dessas informações é comum surgirem algumas dúvidas entre os ortodontistas, com relação aos pacientes com traumatismo dentoalveolar, tais como: Que tipo de aparelhagem utilizar: fixa ou removível? Quanto tempo esperar para iniciar a movimentação dentária após o trauma? Os dentes traumatizados são mais susceptíveis às reabsorções radiculares? Qual a magnitude e o tipo de força a ser utilizada?

E quais são as respostas encontradas na literatura?

A literatura compulsada reflete algumas divergências entre os autores. De acordo com Linge e Linge⁸, os pacientes tratados com aparelhos removíveis apresentam intensidade de reabsorção radicular significativamente menor quando comparados com pacientes tratados com aparelhagem fixa. Por outro lado, Reitan⁹ considera que o movimento de inclinação é mais susceptível à reabsorção radicular em relação ao movimento de corpo, uma vez que as estruturas de suporte são mais resistente às desordens periodontais quando os dentes são movimentados de corpo, já que o estresse é dissipado no longo eixo do dente.

Com relação ao tempo necessário para movimentação ortodôntica após o trauma, as informações encontradas na literatura também são divergentes. Malmgren et al¹⁰ relatam que os dentes com traumatismo suave ou moderado (Concussão) com preservação do ligamento periodontal após um período de 4 a 5 meses podem ser movimentados com prognóstico comparável aos dentes não traumatizados.

Por outro lado, Hines¹¹ em seu estudo onde avaliou radiograficamente a resposta dos dentes avulsionados ou parcialmente avulsionados (Luxação extrusiva), o autor sugere aguardar um período de 2 a 3 meses antes de iniciar a movimentação ortodôntica. Já Gazit, Sarnat e Lieberman¹² indicam o recomeço do tratamento ortodôntico três semanas após o trauma, alicerçados nas informações de Andreasen¹², de que a anquilose dentária e a reabsorção radicular só se iniciam entre 2 ou 3 semanas após o trauma, corroborando com as informações de Chaushu, Shapira, Heling e Becker¹³.

Segundo os autores¹³, a taxa de sucesso da extrusão ortodôntica aplicada em dentes intruídos (Luxação intrusiva) imediatamente após o trauma é alta, em torno de 90,3%. Os autores acrescentam que todos os dentes com formação radicular completa apresentaram perda de vitalidade pulpar, independente do grau de intrusão, enquanto, os dentes com formação radicular incompleta, 45,5% destes moderadamente intruídos permaneceram vitais.

Quando o assunto em questão refere-se à reabsorção radicular, as opiniões dos autores são unânimes. Andreasen¹⁴ relatou que os dentes previamente traumatizados são mais susceptível a danos durante o tratamento ortodôntico, corroborando com os resultados de Brin et al¹⁵ onde se verificou uma prevalência de 27,8% de reabsorção radicular no grupo tratado ortodonticamente pós-trauma. Esses dados são semelhantes aos resultados encontrados por Hines¹¹ onde se verificou maior reabsorção radicular, por volta de 28,3%, em dentes avulsionados ou parcialmente avulsionados quando comparados aos incisivos adjacentes não traumatizados.

O tipo e a intensidade do trauma refletem diretamente na resposta do tratamento ortodôntico, ou seja, injúrias suaves ou moderadas apresentam menor sinal de reabsorção radicular e respondem melhor ao tratamento ortodôntico quando comparado aos traumas mais severos^{16,17}.

Turley et al¹⁷ realizaram um experimento no qual foi aplicado um trauma sobre os quatro primeiros pré-molares de 3 cães com diferentes níveis de intrusão. Os resultados mostraram que os dentes com menores níveis de intrusão responderam mais satisfatoriamente ao reposicionamento ortodôntico e a re-

erupção dentária. Embora o objetivo desse trabalho fosse avaliar dois tipos de reposicionamento de dentes intruídos e não a movimentação ortodôntica, essa metodologia poderia comprometer os resultados sobre o estudo da movimentação ortodôntica em dentes traumatizados.

Já entre os trabalhos que abordam a movimentação dentária induzida de dentes previamente traumatizados^{4,8-13,15-18}, grande parte das informações está alicerçada em ensaios clínicos com diferentes metodologias empregadas, ou até mesmo em experiências clínicas empíricas, o que não permitem compará-las, confrontá-las ou até mesmo inferir resultados, que asseguram clinicamente a conduta do ortodontista. Estimulados pela grande variação de métodos de estudos presentes na literatura, propusemo-nos a apresentar um método de estudo que possibilite a padronização do tipo e intensidade do traumatismo aplicado.

2 PROPOSIÇÃO

A finalidade deste trabalho é apresentar um método experimental para o estudo do traumatismo dentoalveolar em ratos, utilizando um dispositivo capaz de padronizar tanto a intensidade como o sentido de aplicação da força, e analisar os efeitos promovidos no ligamento periodontal, polpa e raiz.

3 MATERIAL E MÉTODO

3.1 - Amostra:

Previamente à execução deste trabalho, esta pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética na Experimentação Animal – CEEA, da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, e o certificado de aprovação apresenta-se no Anexo 1.

Para a realização deste trabalho foram envolvidos 10 ratos (*Rattus norvegicus, albinus, Wistar*) machos, com peso entre 250 e 350 gramas, provenientes do Biotério da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, UNESP, os quais foram mantidos em gaiolas, em número de 02 animais por gaiola, alimentados com ração sólida e água “*ad libitum*”.

A partir da seleção dos animais, foram montados dois grupos, compostos pelos primeiros molares superiores, tendo como critério de classificação a presença ou não do traumatismo. Assim, o Grupo Controle foi composto por 10 primeiros molares superiores esquerdo (metade esquerda da maxila), que não foram submetidos ao traumatismo; e o Grupo Experimental por 10 primeiros molares superiores direito (metade direita da maxila), que sofreram o traumatismo. Desta forma, o número total de animais foi 10, sendo que um dos lados sofreu um traumatismo, e o lado oposto foi utilizado como Grupo Controle.

Após um período de 7 dias de ambientação os animais foram submetidos aos procedimentos experimentais. Deste modo, os animais foram anestesiados^a por injeção intra-muscular de Cloridato de Cetamina (0,07ml/100g de peso corporal) e Cloridato de Xilazina (0,03 ml/100g de peso corporal). Em seguida foi realizado um traumatismo por meio de uma força aplicada no sentido ocluso-gengival sobre a região oclusal do primeiro molar superior direito, com uma das pontas ativas adaptada com resina acrílica do tensiômetro da marca Morelli - Brasil (código 75.02.006) que avalia carga até 1600g.

^a Os procedimentos anestésicos foram realizados apenas pelo técnico responsável pelo biotério da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, UNESP.

O tensiômetro foi fixado a um dispositivo de metal com a finalidade de padronizar a direção da aplicação da força e posicionar corretamente a ponta adaptada do tensiômetro sobre a crista vestibular do primeiro molar superior direito.

A extremidade oposta foi estirada para cima até atingir na escala correspondente a 600g, e em seguida liberada, permitindo que a extremidade adaptada com resina acrílica provocasse um impacto de 600g no sentido ocluso-gengival sobre a região oclusal do primeiro molar superior direito.

As forças registradas em gramas pelo tensiômetro foram convertidas em Newtons (N), de acordo com fatores de conversão ($1g = 0,00981N$ ou $1N = 101.937g$) proposto por Isaacson, Lindauer e Davidovitch¹⁹. Segundo esses autores, 600g equivale à aproximadamente 600cN.

Imediatamente após o emprego do trauma, os animais foram mortos e a maxila seccionada em duas partes, processadas e embebidas em parafina. A metade direita corresponde ao grupo experimental, enquanto a metade esquerda serviu como controle.

Os blocos de parafina foram cortados com o auxílio de um micrótomo, 6 μ m de espessura, possibilitando o corte dos alvéolos e das raízes no sentido mesio-distal do primeiro molar superior direito, paralelo ao longo eixo, para análise microscópica e descrição dos eventos da raiz mesial.

3. 2 - Descrição do Dispositivo:

O dispositivo proposto é composto basicamente por duas unidades: um tensiômetro e um suporte com hastes ajustáveis em aço galvanizado.

O tensiômetro é um aparelho utilizado amplamente em Ortodontia com a finalidade de medir a intensidade das forças geradas pelos fios ortodônticos, molas, elásticos, entre outros. A escala graduada do tensiômetro utilizada na aferição das forças foi primordial na escolha deste aparelho, utilizada como parâmetro na manutenção das forças aplicadas durante a realização dos experimentos (Anexo 3 - Figura 1).

A extremidade do tensiômetro que avalia a carga quando pressionada foi adaptada com resina acrílica (Orto Class) estabelecendo um formato arredondado (Anexo 3 - Figura 2). Desse modo, quando a extremidade oposta fosse estirada e em seguida liberada, a ponta adaptada com resina acrílica exerceria um impacto correspondente à carga registrada na escala graduada do tensiômetro.

Com a finalidade de padronizar o sentido de aplicação da força e posicionar a ponta adaptada sobre o dente a ser traumatizado, fixou-se o tensiômetro em um dispositivo de metal totalmente articulado (Anexo 3 - Figura 3).

Este dispositivo todo em aço galvanizado é composto por uma haste vertical de 30cm fixa sobre uma base retangular de 15 x 7,5cm, uma haste horizontal de 30cm interligada com a haste vertical por meio de um conector intermediário rosqueável de 6,0cm e outro conector rosqueável em forma de punho conectado em uma das extremidades da haste horizontal responsável pelo ajuste vertical e fixação do tensiômetro (Anexo 3 - Figura 4).

A presença dos conectores rosqueáveis proporciona um correto posicionamento do tensiômetro, o conector intermediário permite o ajuste da haste horizontal no sentido ântero-posterior, em altura e um giro horizontal no raio de 360° em torno da haste vertical. Já o conector em forma de punho é o responsável pela fixação do tensiômetro e pelo giro vertical do tensiômetro em torno da haste horizontal, permitindo uma correta adaptação da extremidade do tensiômetro sobre o dente (Anexo 3 - Figura 5). Para se evitar o deslocamento durante a realização do experimento, a base retangular deve ser fixada por meio de presilhas rosqueáveis (Anexo 3 - Figura 4E).

3. 3 - Determinação da “Força Ideal para o Trauma”:

Previamente à execução do experimento definitivo, realizou-se um estudo piloto com a finalidade de determinar uma força capaz de provocar alterações histológicas no ligamento periodontal e na superfície radicular, sem que houvesse fratura coronária ou radicular, o que inviabilizaria a movimentação ortodôntica. Neste estudo foram utilizados 5 animais, nos quais foram aplicadas cinco

intensidades de forças diferentes (400cN, 450cN, 500cN, 550cN, 600cN) procurando estabelecer uma força com os requisitos descritos anteriormente. Após a avaliação histológica e comparação das diferentes intensidades de forças, determinou-se a intensidade de 600cN como a “Força Ideal para o Trauma”, sendo esta escolhida para a realização deste trabalho.

4 RESULTADOS

Os resultados descrevem os aspectos histológicos encontrados na porção coronária e radicular da face mesial, da raiz mesial, do primeiro molar superior direito (Anexo 3 – Figura 6).

4.1 – Grupo controle:

As cinco intensidades de forças (400cN, 450cN, 500cN, 550cN e 600cN) propostas para a determinação da “Força Ideal para o Trauma”, descrita no capítulo de 3 Material e Método, ítem 3.3 - Determinação da “Força Ideal para o Trauma”, as intensidades de 400cN, 450cN, 500cN e 550cN apresentaram-se histologicamente com as mesmas características do grupo controle.

No grupo controle, na região cervical da raiz, observa-se que o epitélio juncional encontra-se aderido à superfície cementária logo abaixo do limite esmalte cimento. O tecido conjuntivo logo abaixo dessa região é rico em fibras colágenas, fibroblastos e pequenos vasos sanguíneos. Os feixes desse tecido encontram-se aderidos à superfície cementária de um lado e ao tecido conjuntivo gengival do outro.

Abaixo da crista óssea alveolar encontra-se um tecido conjuntivo também rico em fibras colágenas, fibroblastos e pequenos vasos sanguíneos. Seus feixes de fibras encontram-se aderidos à superfície cementária de um lado e à cortical óssea alveolar do outro, e dispostos de forma oblíqua em relação à superfície cementária. O espaço ocupado por esse tecido, entre o cimento e a cortical óssea alveolar, encontra-se inalterado em toda extensão da raiz. Tanto a cortical óssea alveolar quanto o cimento encontram-se íntegros, recobertos por osteoblastos e cementoblastos respectivamente.

O tecido pulpar é composto por um tecido conjuntivo frouxo rico em fibras colágenas, fibroblastos e vasos sanguíneos. Entre os elementos celulares pode-se

encontrar também a presença dos odontoblastos entre o tecido conjuntivo e a parede dentinária. Raras células inflamatórias podem ser encontradas (Anexo 3 - Figuras 7, 8 e 9).

4.2 - Estudo Piloto – “Força Ideal para o Trauma”:

As alterações histológicas foram detectadas quando a força aplicada foi de 600cN. Elas se localizaram principalmente na face mesial da raiz mesial do primeiro molar superior direito. Ao nível da papila gengival nenhuma alteração pode ser encontrada.

O epitélio juncional encontrava-se justaposto à superfície radicular na altura do limite esmalte cimento. O tecido conjuntivo subjacente apresentava-se rico em fibras colágenas, fibroblastos, pequenos vasos sangüíneos, e aderido tanto à superfície cementária como à papila gengival.

Logo abaixo dessa área, o ligamento periodontal localizado entre a superfície cementária e a cortical óssea alveolar, encontrava-se rompido. Essa solução de continuidade iniciava-se na altura da crista óssea alveolar, estendendo-se até o terço apical da raiz. O rompimento ocorria, na maior parte dos casos, no terço médio das fibras do ligamento periodontal. Toda extensão do cimento encontrava-se íntegro. A superfície do osso alveolar encontrava-se íntegra com exceção da crista óssea alveolar que se apresentava fraturada.

O tecido pulpar era composto por um tecido conjuntivo frouxo rico em fibras colágenas, fibroblastos e vasos sangüíneos, além dos odontoblastos. Em alguns casos pode-se notar o extravasamento de uma grande quantidade de hemáceas em meio ao tecido pulpar localizado principalmente na porção radicular (Anexo 3 - Figura 10, 11, 12 e 13).

4.3 Grupo Experimental:

Após a determinação da “Força Ideal para o trauma”, aplicou-se essa força em um número maior de animais (grupo experimental – 10 ratos) com a finalidade de ressaltar a presença dessas alterações. Essas alterações: rompimento do

ligamento periodontal, fratura da crista alveolar e hemorragia pulpar serão expressas por meio de tabelas destacando a presença, representada por um sinal “+”, ou a ausência, representada por um sinal “-”, em cada animal avaliado (Anexo 4 – Tabelas 1, 2 e 3).

Embora tenha sido aplicado um traumatismo dentoalveolar com intensidade de 600cN sobre o primeiro molar superior direito de 10 animais, as alterações presenciadas nos animais não foram evidenciadas nos animais do grupo experimental.

Quanto às características histológicas apresentadas após o exame da raiz mesial do primeiro molar, na superfície mesial, contorno apical, superfície distal e polpa, verificou-se que as imagens representam aspectos de normalidade para todos os eventos analisados. Deste modo, na Figura 14 (Anexo 3), numa vista panorâmica, pode-se verificar a normalidade do epitélio juncional, da crista alveolar, do contorno do ligamento periodontal, bem como da polpa radicular. Na Figura 15 (Anexo 3), verifica-se ausência de fratura da crista alveolar, o ligamento periodontal nas regiões superior e média da crista também apresenta aspecto de normalidade.

Na figura 16 (Anexo 3), verifica-se uma visão panorâmica da raiz mesial com detalhes para a polpa radicular, na qual se têm uma disposição dos vasos paralelos ao longo eixo da raiz e uma imagem de normalidade, que em maior aumento, como pode ser confirmado na figura 17 (Anexo 3), a polpa mostra-se em aspectos de normalidade.

5 DISCUSSÃO

5.1 – Aplicação do trauma:

A necessidade de um dispositivo capaz de promover um impacto, e conseqüentemente gerar um traumatismo dentoalveolar, mantendo a mesma carga de impacto durante as demais aplicações, tendo como referência dessa padronização uma escala numérica graduada, assegurou ao tensiômetro a sua escolha.

A facilidade de aquisição nas casas especializadas em materiais ortodônticos, aliado ao baixo custo e ao fácil manuseio também contribuiu significativamente para sua escolha. Outra vantagem é a disponibilidade no mercado de outras marcas com o mesmo objetivo de padronizar e medir a carga aplicada.

A forma cilíndrica e pequena das extremidades do tensiômetro permite um fácil acesso e adaptação à superfície dentária, tendo como orientação o primeiro molar superior do rato, já que este animal tem sido proposto na literatura como um modelo de estudo na movimentação ortodôntica²⁰.

A adaptação da extremidade do tensiômetro que avalia carga quando pressionada foi realizada com resina acrílica por se tratar de um material comum entre os dentistas e que pode adquirir diversas formas durante a manipulação, adaptando-se à superfície dentária de outros animais ou dentes com tamanhos diferentes.

A fixação do tensiômetro em uma estrutura com as suas hastes ajustáveis em altura, no sentido vertical e ao redor do seu próprio eixo permitem uma correta adaptação da extremidade do tensiômetro com diferentes sentidos de aplicação da força sobre a superfície dentária e conseqüentemente estabelecer vários níveis de intrusão como mencionado por Turley em 1984¹⁷.

O tensiômetro utilizado para o trauma experimental registra forças em gramas, de acordo com Isaacson, Lindauer e Davidovitch¹⁸, gramas são unidades de massa e não são apropriadas para expressar forças. As forças são corretamente expressas em Newtons (N), e os fatores de conversão são: $1\text{g} = 0,00981\text{N}$ ou $1\text{N} = 101.937\text{g}$.

Segundo os fatores de conversão apresentados anteriormente, o valor registrado no tensiômetro em 600g corresponde à aproximadamente 600cN, mais precisamente a 588,6cN.

5.2 - “Força Ideal para o Trauma”:

Uma das informações mais importantes na construção desta linha de pesquisa é a determinação de uma magnitude de força, capaz de promover alterações nos tecidos de sustentação dentário, sem a fratura radicular ou coronária, o que inviabilizaria a realização de estudos sobre movimentação dentária induzida. Para isso, realizou-se um estudo piloto no qual foram utilizadas forças de magnitudes diferentes, desde 400cN até 600cN, com intervalo de 50/50cN. Na avaliação microscópica, verificou-se que a força de 600cN promoveu alterações marcantes como à ruptura do ligamento periodontal, fratura da crista alveolar e o processo hemorrágico pulpar, assegurando a escolha desta força.

De acordo com Kramer e Feldens³, alicerçados na sistematização proposta por Andreasen e na Classificação Internacional das Doenças, da Organização Mundial de Saúde, as alterações histológicas presenciadas com a aplicação de uma força de 600cN são semelhantes com a luxação lateral.

Possivelmente alterações histológicas mais severas poderiam estar presentes em intensidades maiores de força, uma vez que optamos inicialmente em realizar o estudo piloto com cinco intensidades de força, como descrito anteriormente, e na ausência de alterações histológicas, novas intensidades de forças seriam propostas. Não foi o objetivo deste estudo determinar uma força máxima, ou seja, uma força capaz de levar ao rompimento coronário e radicular, e

sim estabelecer uma força capaz de promover alterações histológicas provenientes de um traumatismo dentoalveolar.

Após a obtenção das imagens provenientes do estudo piloto, o próximo passo a ser tomado, seria a realização do experimento propriamente dito. Neste momento surgiram algumas questões: 1) qual a influência das limitações/dificuldades no posicionamento do animal em relação aos efeitos esperados; 2) o primeiro contato com este tipo de estudo, pode levar ao aparecimento de variáveis que alteram a relação intensidade de força X efeitos provenientes do traumatismo.

5.3 - Grupo Experimental:

Durante a realização do traumatismo dentoalveolar no grupo experimental algumas dificuldades encontradas no estudo piloto foram sanadas, como por exemplo, o correto posicionamento do animal.

Inicialmente fixou-se a base retangular sobre uma bancada por meio de duas presilhas (Anexo 3 - Figura 4E) evitando o deslocamento de todo o conjunto durante a realização do experimento. Após os procedimentos anestésicos, o rato é posicionado adequadamente sobre uma maca e com auxílio de dois elásticos de ½ polegada posicionado nos incisivos superiores e inferiores, quando estirados e fixados por meio de um fio dental nas extremidades da maca permite que o rato mantenha a boca aberta e não seja deslocado durante a aplicação da força. Em seguida a haste horizontal e o tensiômetro são ajustados por meio de seus conectores, permitindo um correto posicionamento da extremidade do tensiômetro adaptada com resina acrílica sobre a região oclusal do primeiro molar superior direito do rato (Anexo 3 – Figura 18).

Com a padronização do correto posicionamento do animal durante a realização do traumatismo dentoalveolar observou-se um impacto mais fiel e preciso sobre o primeiro molar superior direito do rato. Desta forma, não houve o deslocamento da ponta adaptada do tensiômetro evitando o impacto às estruturas adjacentes, como por exemplo, o periodonto de proteção, reduzindo a ocorrência

de alterações histológicas provenientes do impacto dessas estruturas, camuflando as verdadeiras alterações decorrentes do trauma.

O número reduzido de animais (1 animal) no estudo piloto, também pode ter contribuído para que os resultados encontrados nos animais do grupo experimental não confirmassem as alterações encontradas no estudo piloto.

Entretanto, pode-se verificar que o dispositivo utilizado com o emprego de força de 600cN foi capaz de promover um traumatismo dentoalveolar, uma vez que alterações como a presença de hemorragia pulpar, rompimento do ligamento periodontal e fratura da crista alveolar estiveram presentes no estudo piloto quando empregou-se a força de 600cN.

Ao compararmos os resultados obtidos neste trabalho após a análise dos dentes traumatizados com a classificação das lesões traumáticas aos tecidos de sustentação proposta por Andreasen, apresentada recentemente por Kramer e Feldens³, assemelham-se clinicamente com a concussão. Malmgren et al¹⁰, em 1982, orientavam os profissionais que frente a este tipo de trauma não havia necessidade de espera para o tratamento ortodôntico. Em nosso trabalho pudemos comprovar esta informação, verificando a integridade do ligamento periodontal, polpa e da raiz, que representa o mesmo quadro histológico de um animal sem a ação do trauma. Sendo assim, obtivemos a comprovação histológica de que a concussão, não promove alterações significativas a ponto de alterar o planejamento de um tratamento ortodôntico e mais, a simples imagem de uma radiografia periapical não fornece tanta segurança quanto às imagens obtidas neste estudo.

6 CONCLUSÃO

O método utilizado para promover o traumatismo dentoalveolar apresentou evidências microscópicas viáveis para promover alterações traumáticas em molares de ratos, viabilizando a sua utilização no estudo sobre movimentação dentária induzida.

Já força de 600cN não se mostrou efetiva para promover alterações no ligamento periodontal, polpa e raiz, mas por outro lado demonstrou que um trauma de intensidade menor como a concussão, não promove alterações no ligamento periodontal, e por sua vez não representa um problema para o ortodontista.

REFERÊNCIAS^B

- 1-CALDAS Jr AF, BURGOS MEA. A retrospective study of traumatic dental injuries in a Brazilian dental trauma clinic. *Dent Traumatol* 2001;17:250–53.
- 2-TRAEBERT J, PERES MA, BLANK V, BOELL RS, PIETRUZA, JA. Prevalence of traumatic dental injury and associated factors among 12-year-old school children in Florianópolis, Brazil. *Dental Traumatol* 2003;19:15–19.
- 3-KREMER PF, FELDENS CA. Traumatismos na Dentição Decídua: Prevenção, Diagnóstico e Tratamento. São Paulo:Santos, 2005. p. 311.
- 4-JÄRVINEN S. Incisal overjet and traumatic injuries to upper permanent incisors: A retrospective study. *Acta Odontol Scand* 1978;36:359-62.
- 5-BAUSS O, RÖHLING J, SCHWESTKA-POLLY R. Prevalence of traumatic injuries to the permanent incisors in candidates for orthodontic treatment. *Dental Traumatol* 2004;60:61-6.
- 6-WIESLANDER L. Intensive treatment of severe Class II malocclusions with a headgear-Herbst appliance in the early mixed dentition. *Am J Orthod* 1984;86:1-13.
- 7-WIESLANDER L. Long-term effect of treatment with the headgear-Herbst appliance in the early mixed dentition. Stability or relapse? *Am J Orthod* 1983;104:319-29.
- 8-LINGE BO, LINGE L. Apical root resorption in upper anterior teeth. *Eur J Orthod* 1983;44:173-83.
- 9-REITAN K. Biomechanical principles and reaction. In: Graber TM, Swain BF, editor. *Orthodontic current principles and techniques*. St Louis: Mosby;1985. p.168.
- 10-MALMGREN O, GOLDSON L, HILL C, ORWIN A, PETRINI, L, LUNDBERG, M. Root resorption after orthodontic treatment of traumatized teeth. *Amer J Orthod* 1982;82:487-91.
- 11-HINES FB. A radiographic evaluation of the response of previously avulsed teeth and partially avulsed teeth to orthodontic movement. *Amer J Orthod* 1979;75:1-19.

^B De acordo com “Instructions to Contributors for manuscripts submitted to *Dental Traumatol – Vancouver*”.

12-GAZIT E, SARNAT H, LIEBERMAN M. Timing of orthodontic tooth movement in a case with traumatized and avulsed anterior teeth. *J Den Child* 1998;55:304-7.

13-CHAUSHU S, SHAPIRA J, HELING I, BECKER A. Emergency orthodontic treatment after the traumatic intrusive luxation of maxillary incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;162:162-172.

14-ANDREASEN JO. Traumatic injuries to the teeth. 2nd ed. Copenhagen: Munksgaard, 1981. p. 164.

15-BRIN I, BEN-BASSAT Y, HELING I, ENGELBERG A. The influence of orthodontic treatment on previously traumatized permanent incisors. *Eur J Orthod* 1991;1:372-77.

16-TURLEY PK, CRAWFORD LB, CARRINGTON KW. Traumatically intruded teeth. *Angle Orthod* 1987;57:234-44.

17-TURLEY PK, JOINER MW, HELLSTROM, S. The effect of orthodontic extrusion on traumatically intruded teeth. *Amer J Orthod* 1984;85:47-56.

18-JACOBS SG. The Treatment of traumatized permanent anterior teeth: Case report & Literature review. Part I – Manegement of intruded incisors. *Aust Orthod J*;13:213–218.

19-ISAACSON RJ, LINDAUER SJ, DAVIDOVITCH M. The Ground Rules for Arch Wire Design. *Seminars in Orthodontics* 1995;1:3–11.

20-REN Y, MALTHA JC, KUIJERS-JAGTMAN AM. The rats as a model for orthodontic tooth movement – a critical review and a proposed solution. *Eur. J Orthod* 2004;26:483–490.

ANEXOS

ANEXO 1

Certificado de aprovação da Comissão de Ética na Experimentação Animal – CEEA

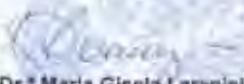
unesp  UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Araraquã 

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

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto "Movimentação ortodôntica em dentes traumatizados" sob responsabilidade de **PROF. DR. MARCOS ROGÉRIO DE MENDONÇA, ALEX LUIZ POZZOBON PEREIRA e PROF. ASS. DR. CELSO KOOGI SONODA** 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 24/08/2004, de acordo com o protocolo nº41/04.

Araraquã, 21 de setembro de 2004.


Prof.ª Ass. Dr.ª Maria Gisela Laranjeira
Presidente

Faculdade de Odontologia e Curso de Medicina Veterinária – DEPARTAMENTO DE CLÍNICA ORTODONTICA E REPRODUÇÃO ANIMAL – Rua Celso Rangel, 129 CEP: 13050-480 Araraquã – SP
Tel: (15) 3635-3200 Fax: (15) 3632-4542 E-mail: araraquã@fodv.unesp.br

ANEXO 2

Normas para publicação de acordo com o periódico *Dental Traumatology*

OS MANUSCRITOS DEVEM SER ENVIADOS:

Professor Martin Trope, DMD
Department of Endodontics
School of Dentistry
University of North Carolina
Chapel Hill, NC 27599-7450
USA
Fax: +1 919 966 6344
e-mail: martin_trope@dentistry.unc.edu

Os autores que estão enviando o artigo devem estar cientes que o mesmo não pode ter sido publicado anteriormente, e que não esteja sendo avaliado para publicação em outro local e que tenha sido lido e aprovado por todos os autores. Quando o manuscrito for aceito para publicação, o autor receberá dos editores do periódico um documento sobre os direitos autorais que deverá ser assinado por todos os co-autores envolvidos.

O trabalho não deverá ser publicado em outro local e em outro idioma sem o consentimento do publicador. Os artigos publicados neste periódico são protegidos por direitos autorais, os quais abrangem os direitos de tradução e o direito exclusivo de reproduzir e distribuir todos os artigos impressos deste periódico. Nenhum material publicado nesta revista deve ser armazenado sob a forma de microfimes ou vídeo-cassetes, arquivos eletrônicos ou reproduzidos fotograficamente sem o consentimento por escrito do publicador.

Manuscritos: Os manuscritos devem ser submetidos em inglês correto. Providencie um disquete contendo uma cópia exata do manuscrito contendo tabelas e gráficos em um arquivo separado (TIFF, EPS or JPEG). Três cópias, em espaço duplo incluindo os gráficos e tabelas deverão estar no disquete. Identifique claramente o disquete com o nome do periódico, autor e título, conteúdo do

arquivo, sistema do computador (DOS, Windows ou Macintosh), processador de texto (Word, Wordperfect, etc). Inclua apenas os arquivos referentes ao artigo.

Como o periódico segue as normas Vancouver para textos biomédicos, o autor é referido na publicação através do International Committee of Medical Journal Editors: Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. Ann Int Méd 1997;126:36-47.

Página do Título: A página do título deve conter as seguintes informações na ordem que segue: 1) Título completo do artigo. 2) Nomes completos dos autores. 3) Instituição afiliada dos autores, incluindo cidade e país. 4) Um título corrente que não exceda 60 letras e espaços. 6) Nome e endereço do autor responsável pela correspondência referente ao artigo.

Página do Resumo: Uma página separada com o resumo deve conter: 1) Sobrenomes dos autores e as iniciais dos nomes. 2) Título do artigo. 3) Título do periódico, abreviado como na lista de referências. 4) A palavra Resumo seguida pelo sumário completo do artigo. 5) Palavras-chave de acordo com o Index Medicus. 6) Nome e endereço do autor para quem deve ser enviado os pedidos das separatas.

Referências: Referências numeradas consecutivamente na ordem em que primeiramente aparecem no texto. Identificar referências no texto, tabelas e legendas através de algarismos arábicos (em parênteses). Usar o estilo dos exemplos abaixo, que são baseados no formato usado pela US National Library of Medicine do Index Medicus. Para abreviação dos periódicos, consultar “Lista dos Periódicos Indexados” impressos anualmente em Janeiro no Index Medicus.

Tente não usar resumos de artigos como referências. “Observações não publicadas”, “Comunicações pessoais” e “Trabalhos não-aceitos” não devem ser usados como referências, embora referências não-verbais podem ser inseridas (em parênteses) no texto. Exemplos de formas corretas de referências são dadas abaixo:

REVISTAS:

EXEMPLOS:

Andreasen JO. Hjorting-Hasen E. Replation of teeth. I. Radiographic and clinical study of 100 human teeth. Acta Odontol Scand 1996;24:263-86.

AUTOR INCORPORADO

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

LIVROS E OUTRAS MONOGRAFIAS

EXEMPLOS:

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

CAPÍTULO DE LIVRO

EXEMPLOS:

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

Ilustrações: Todos os gráficos, desenhos e fotografias são consideradas figuras e devem ser numeradas na seqüência com algarismos arábicos e abreviadas Fig (s). Cada figura deve conter uma legenda e todas as legendas devem estar digitadas conjuntamente em uma folha separada e numeradas correspondentemente. Os textos das figuras devem estar em letra maiúscula. Figuras devem ser planejadas para se enquadrarem às proporções da página. A inserção de figuras coloridas está à discricão do editor. O autor deve pagar pelo custo das ilustrações coloridas adicionais. O publicador irá citar as taxas atuais. Transparências coloridas originais, bem como das impressões coloridas devem ser enviadas.

Tabelas: Devem ser utilizadas para esclarecer pontos importantes. Devem, dentro do possível, ser auto-explicativas. As tabelas devem ser numeradas consecutivamente em algarismos arábicos. Cada tabela deve ser digitada em folha separada, considerando-se devidamente as proporções da página.

Abreviações, símbolos e nomenclatura: Consultar as seguintes fontes para abreviações adicionais: CBE Style Manual Committee. Scientific style and format: the CBE manual for authors, editors, and publishers. 6th edn, Cambridge: Cambridge University Press; 1994; and 2) O'Connor M, Woodford FP, Writing scientific papers in English: an EISE-Ciba Foundation guide for authors. Amsterdam: Elsevier-Excerpta Medica; 1975.

Casos clínicos e comunicações curtas de 1 a 2 páginas são aceitas para publicação rapidamente. Estes manuscritos não precisam seguir o usual Material e Método etc..., mas deve conter um resumo.

Reuniões: Informações avançadas e relatos de encontros internacionais são bem-vindos.

Assuntos extras: Monografias podem ser publicadas como assuntos adicionais (numeradas como assuntos ordinários), com todos os gastos pagos pelo autor. Mais informações devem ser obtidas com o editor.

ANEXO 3

FIGURAS – 3 Material e Método

3.2 - Descrição do Dispositivo



Figura 1: Tensiômetro utilizado da marca Morelli - Brasil (código 75.02.006) que avalia carga até 1600g.



Figura 2: Ponta ativa do tensiômetro adaptada com resina acrílica – forma arredondada.

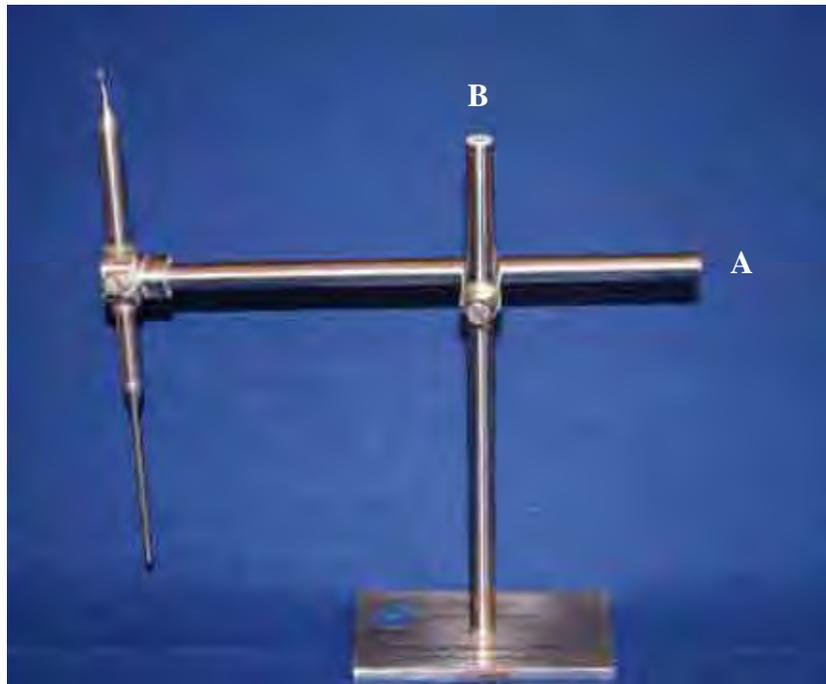


Figura 3: Tensiômetro adaptado, fixado ao dispositivo de metal com a finalidade de padronizar a direção da aplicação da força. Haste horizontal representada pela letra **A** e haste vertical representada pela letra **B**.

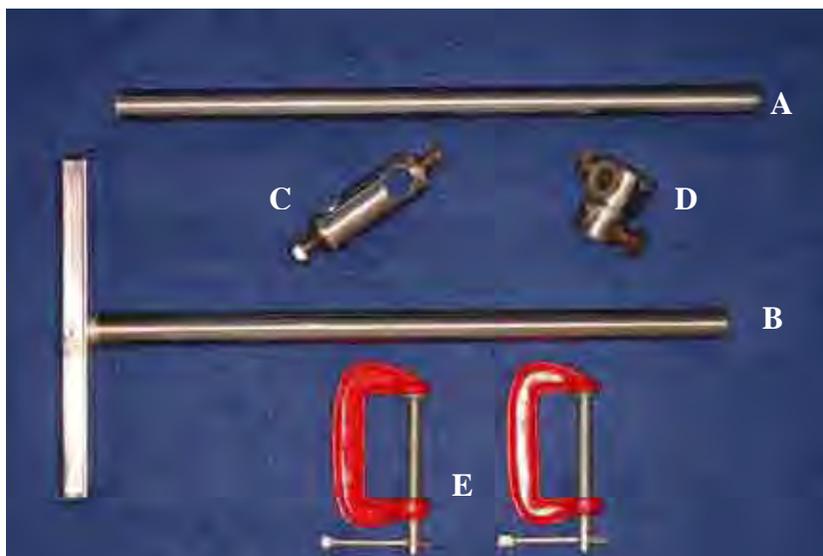


Figura 4: Foto ilustrando os componentes do dispositivo: **A)** Haste horizontal, **B)** Haste vertical, **C)** Conector intermediário, **D)** Conector em forma de punho e **E)** Presilhas de fixação da base.



Figura 5: Foto ilustrando a extremidade do tensiômetro arredondada incidindo sobre a crista vestibular mesial do primeiro molar superior do rato.

ANEXO 3

FIGURAS – 4 Resultados

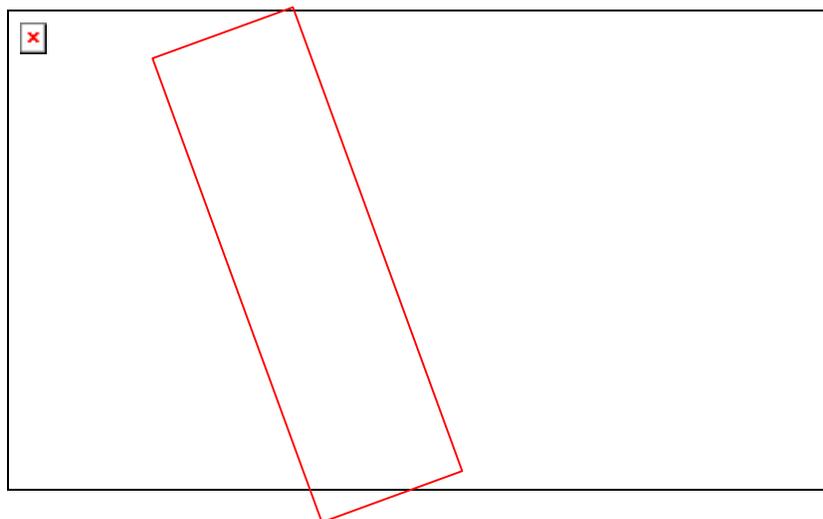


Figura 6: Desenho esquemático do primeiro molar superior direito, com destaque em vermelho na região analisada correspondente a face mesial da raiz mesial.

4.1 – Grupo controle

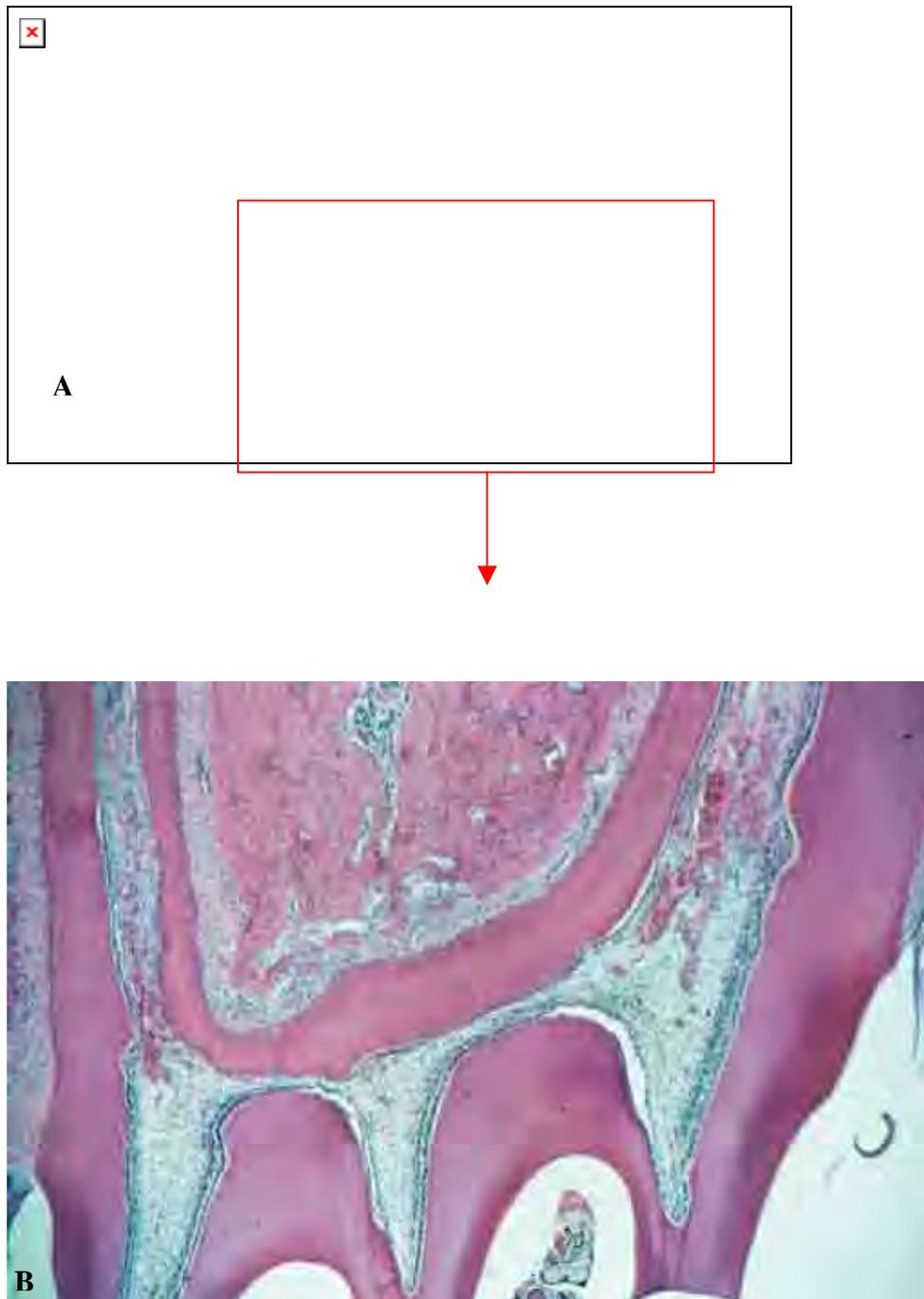


Figura 7: **A)** Desenho esquemático da área analisada. **B)** Porção coronária do grupo controle. Aumento de 23x. Hematoxilina e Eosina.

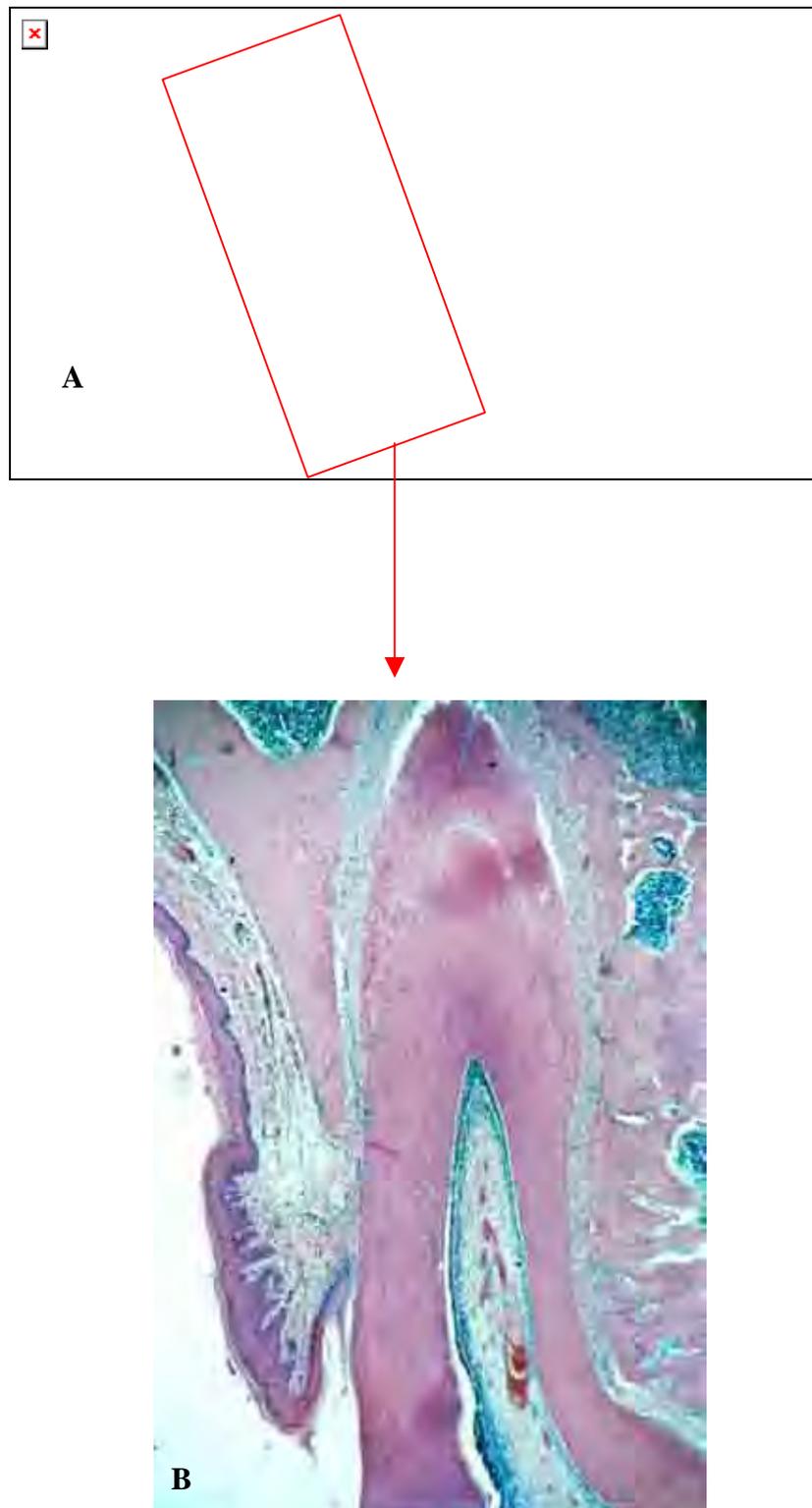


Figura 8: **A)** Desenho esquemático da área analisada. **B)** Raiz mesial do grupo controle. Aumento de 23X. Hematoxilina e Eosina.

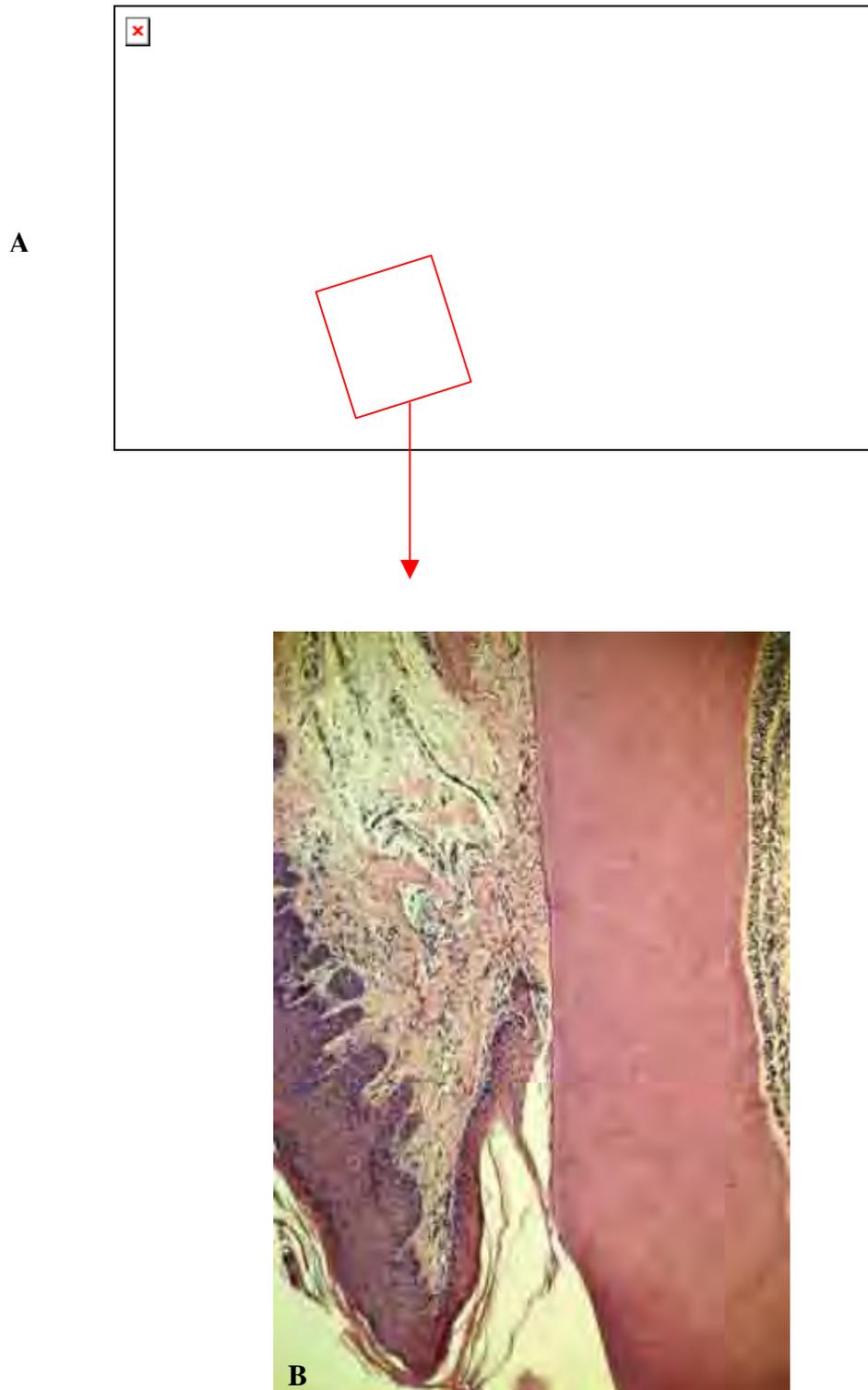


Figura 9: **A)** Desenho esquemático da área analisada. **B)** Epitélio Juncional. Aumento de 63X. Hematoxilina e Eosina.

4.2 - Estudo Piloto – “Força Ideal para o Trauma”

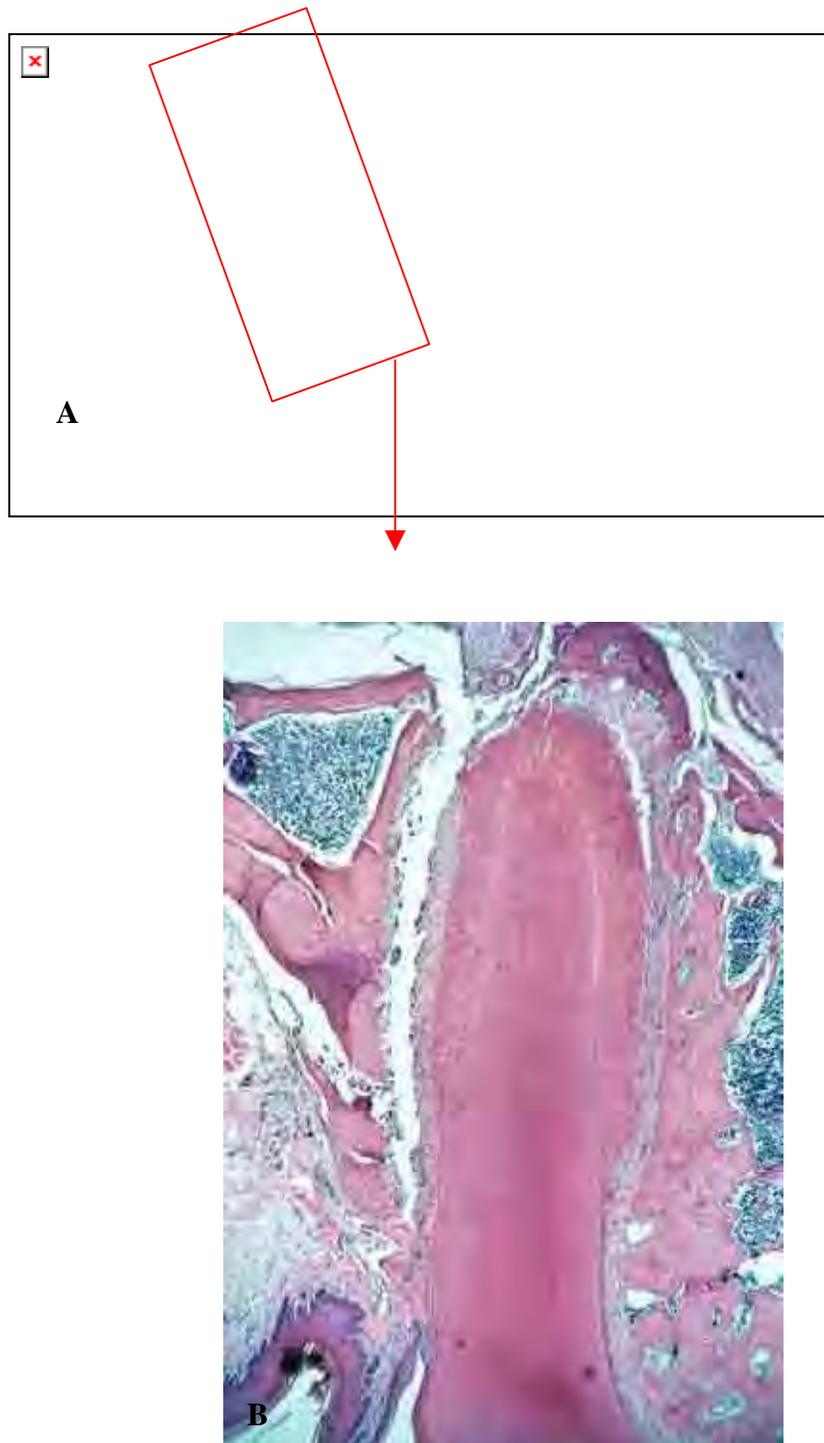


Figura 10: **A)** Desenho esquemático da área analisada. **B)** Raiz mesial com rompimento do ligamento periodontal em toda sua extensão e fratura da crista alveolar. Aumento de 23X. Hematoxilina e Eosina.

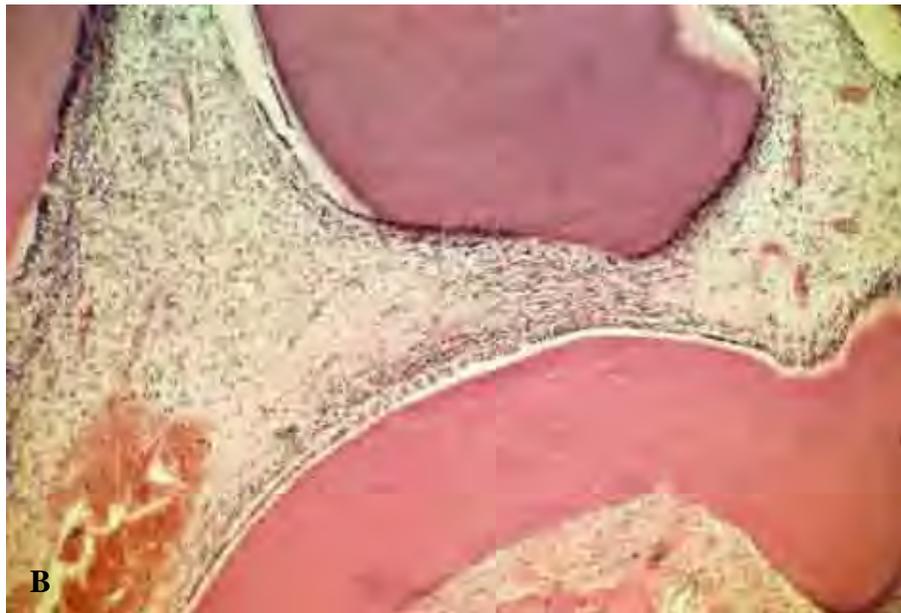
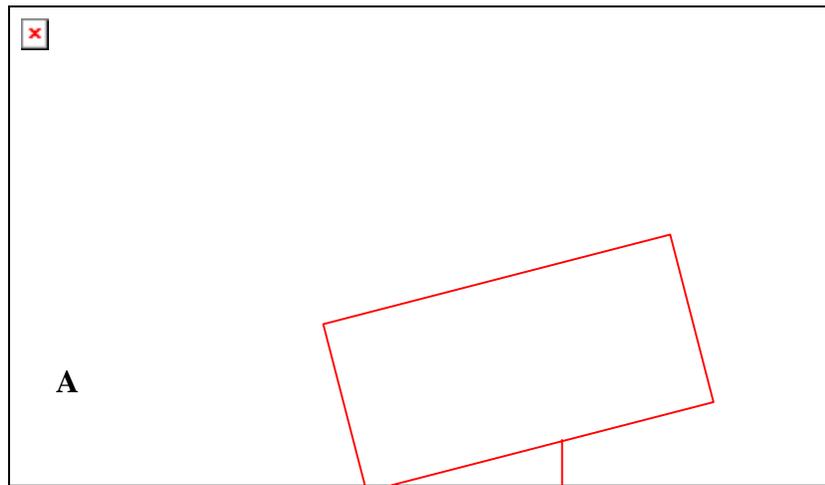


Figura 11: A) Desenho esquemático da área analisada. **B)** Hemorragia pulpar no terço coronário. Aumento de 63X. Hematoxilina e Eosin

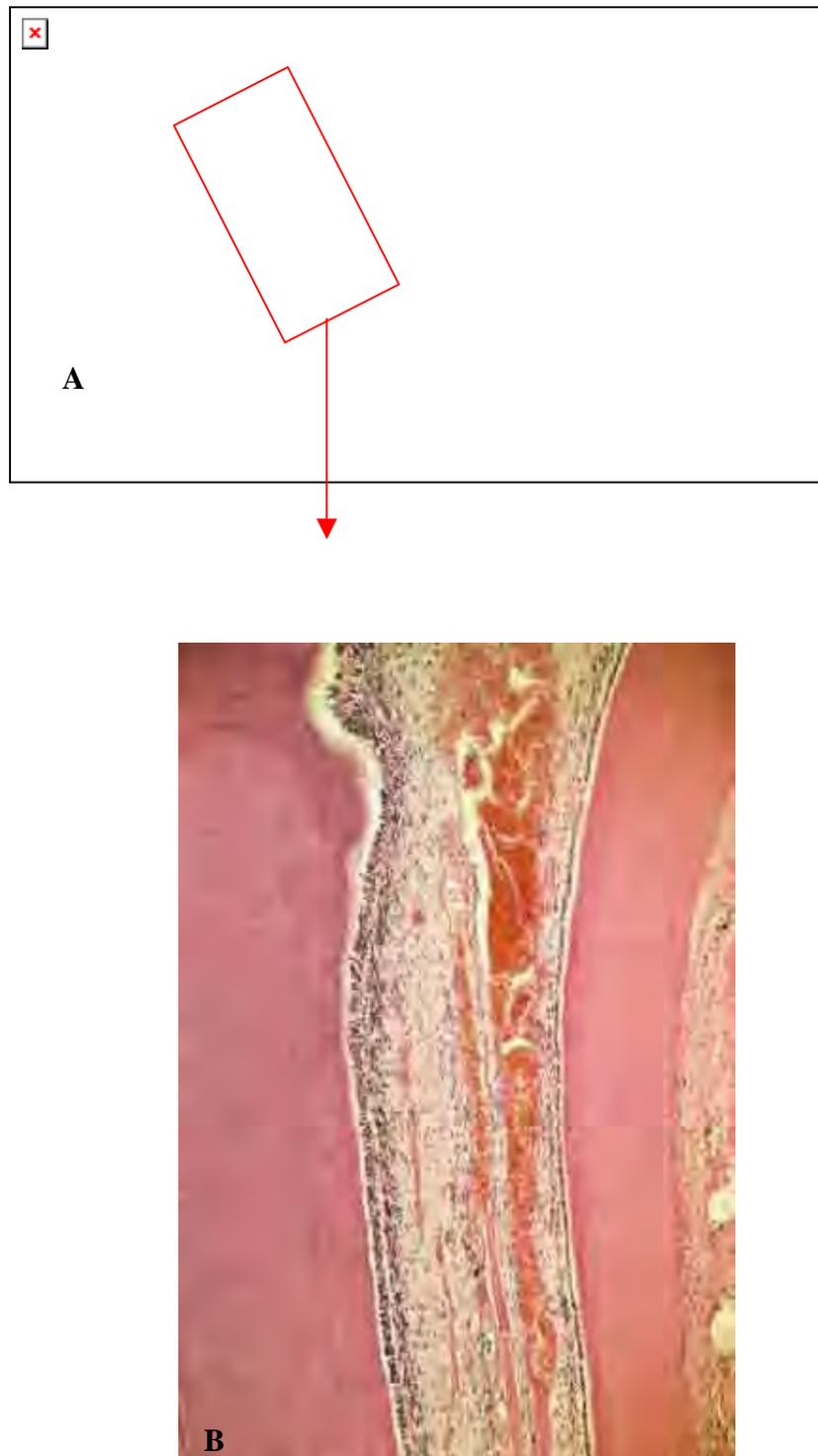


Figura 12: **A)** Desenho esquemático da área analisada. **B)** Hemorragia pulpar no terço médio da raiz mesial. Aumento de 63X. Hematoxilina e Eosina.

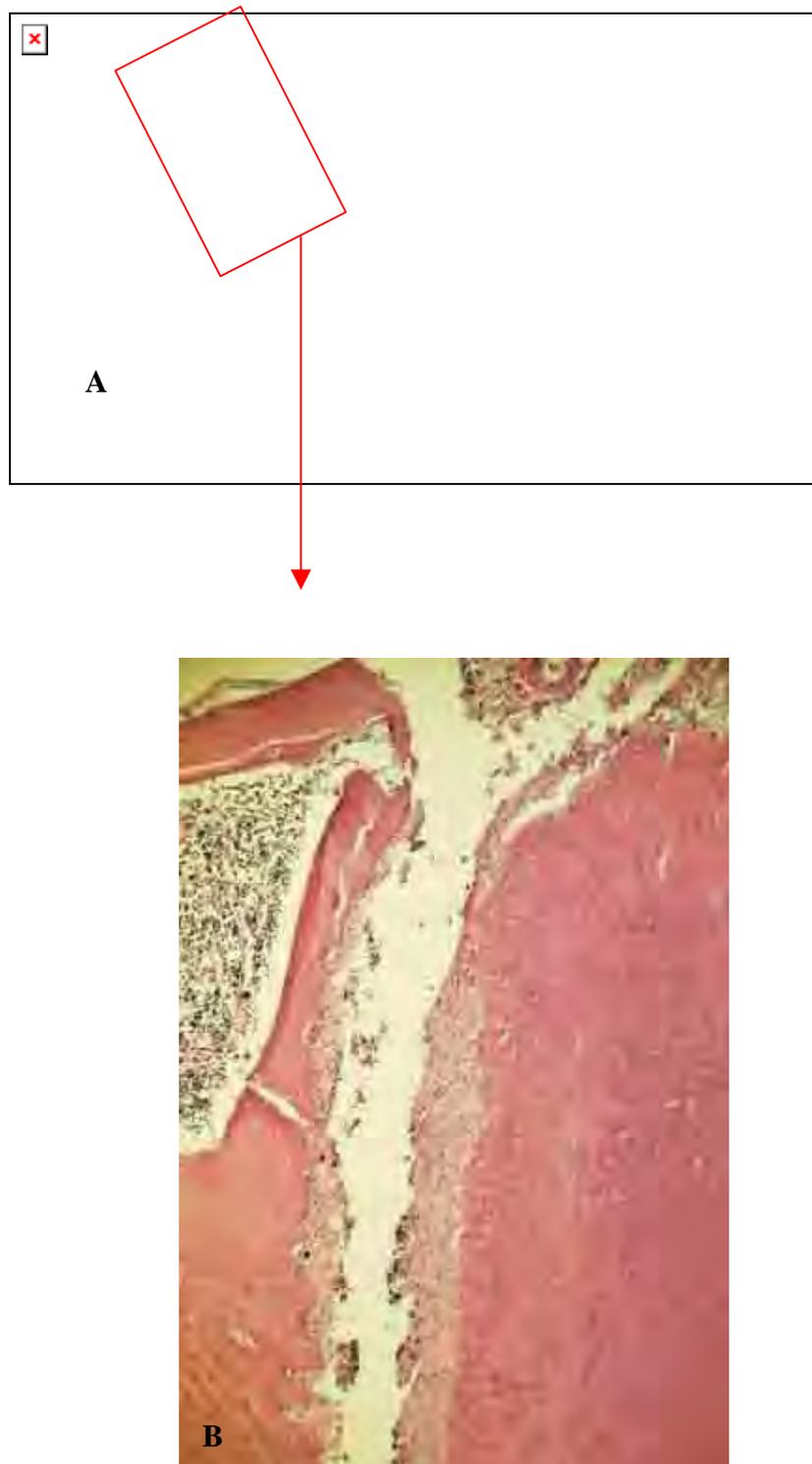


Figura 13: A) Desenho esquemático da área analisada. **B)** Raiz mesial do primeiro molar superior com rompimento do ligamento periodontal no terço médio e apical. Aumento de 63X. Hematoxilina e Eosina

4.3 Grupo Experimental

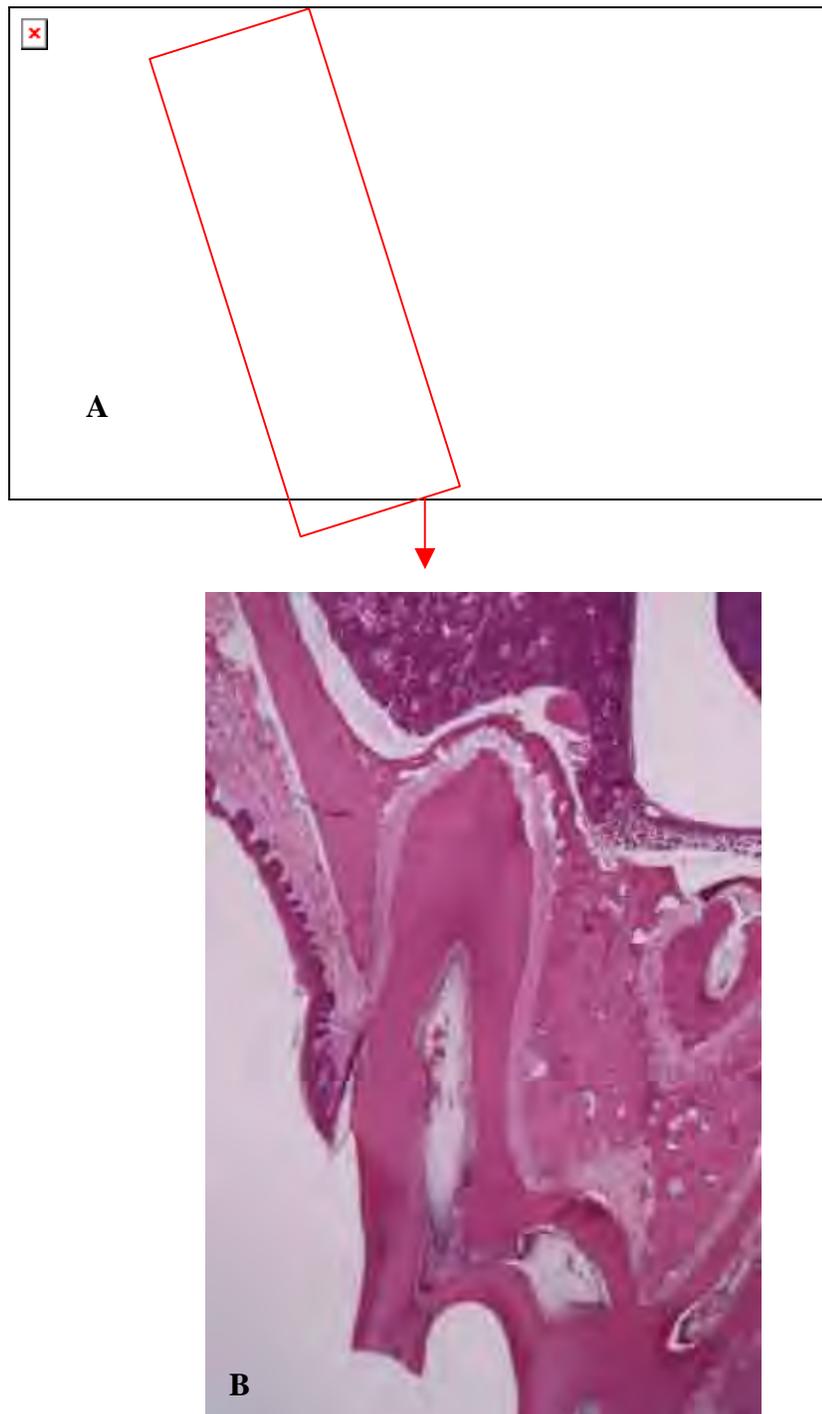


Figura 14: **A)** Desenho esquemático da área analisada. **B)** Raiz mesial do primeiro molar superior direito com preservação do epitélio juncional e ligamento periodontal. Aumento de 25X. Hematoxilina e Eosina.

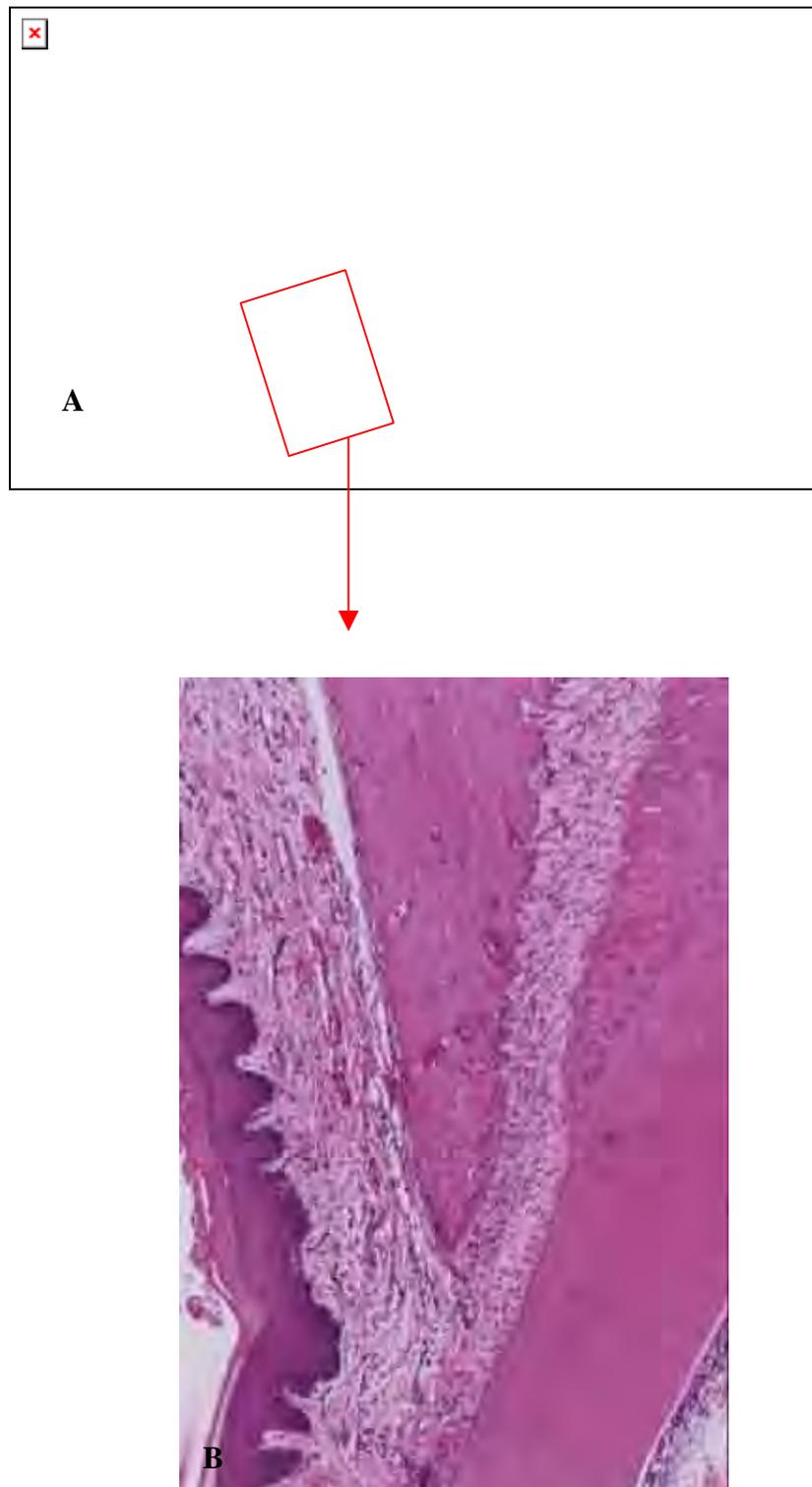


Figura 15: **A)** Desenho esquemático da área analisada. **B)** Crista óssea alveolar. Aumento de 100X. Hematoxilina e Eosina.

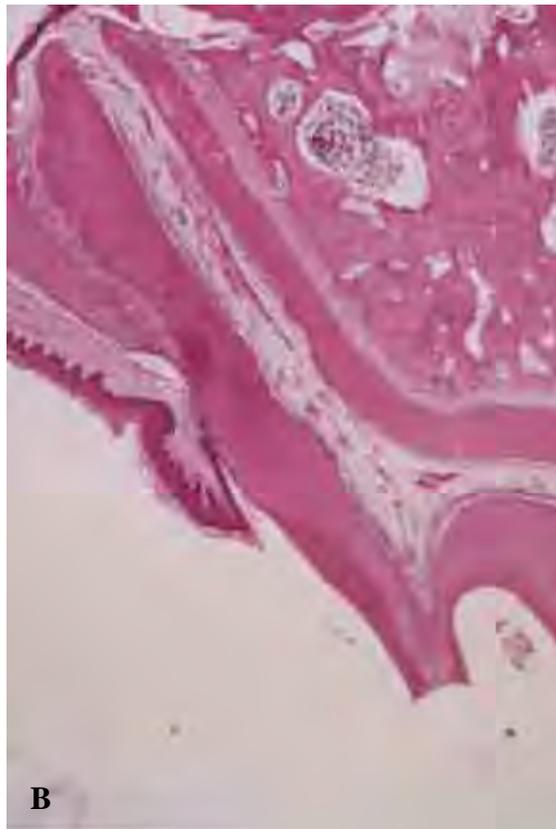
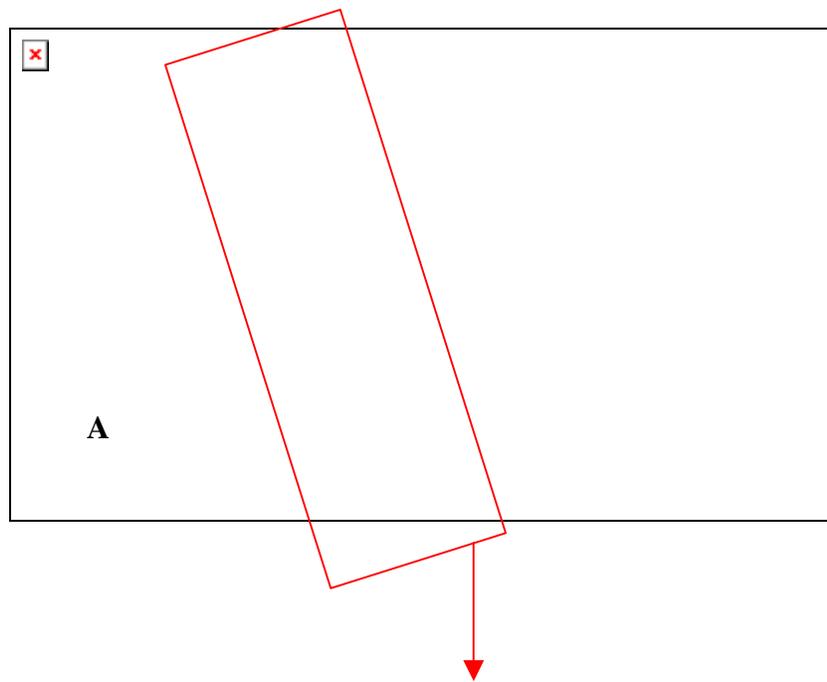


Figura 16: **A)** Desenho esquemático da área analisada. **B)** Raiz mesial do primeiro molar superior direito. Aumento de 25X. Hematoxilina e Eosina.

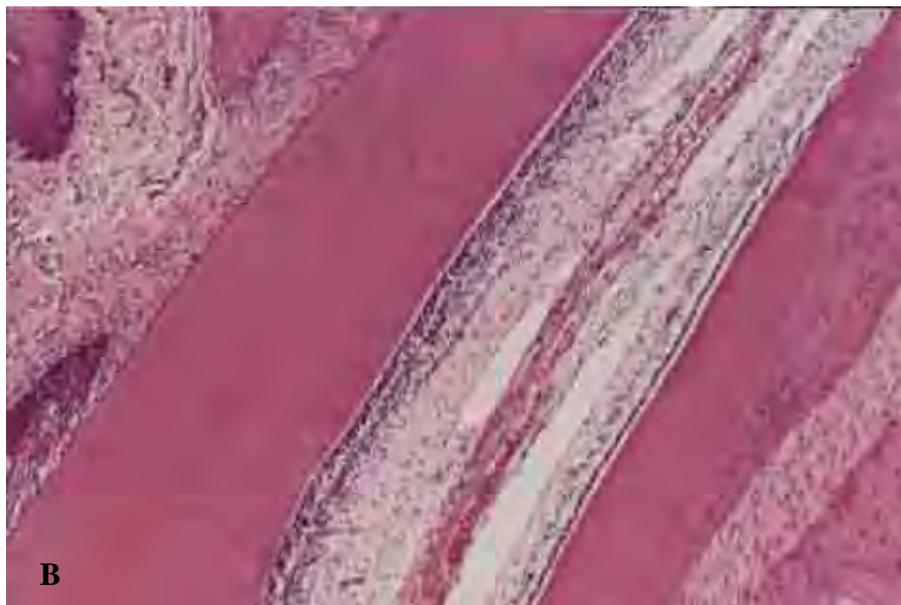
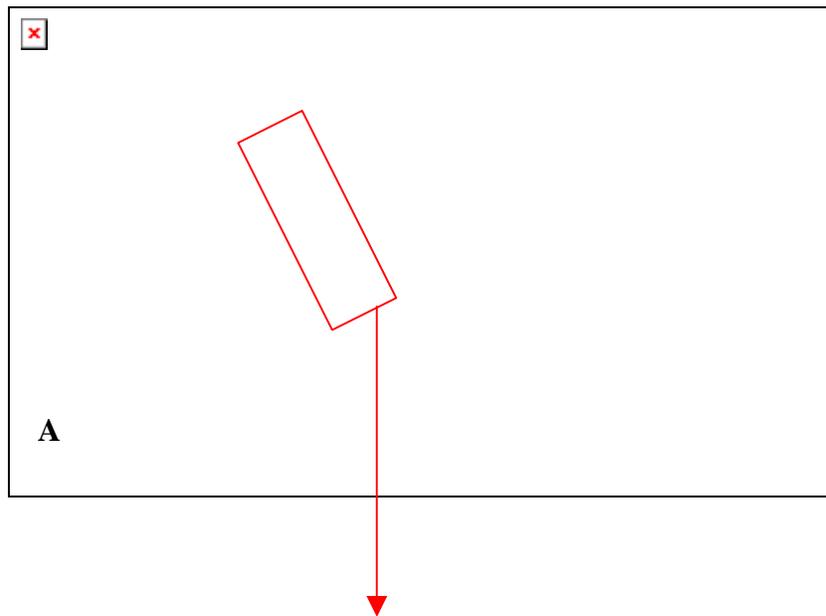


Figura 17: A) Desenho esquemático da área analisada. **B)** Tecido pulpar do terço médio da raiz. Aumento de 100X. Hematoxilina e Eosina

ANEXO 3

FIGURAS – 5 Discussão

5.3 - Grupo Experimental

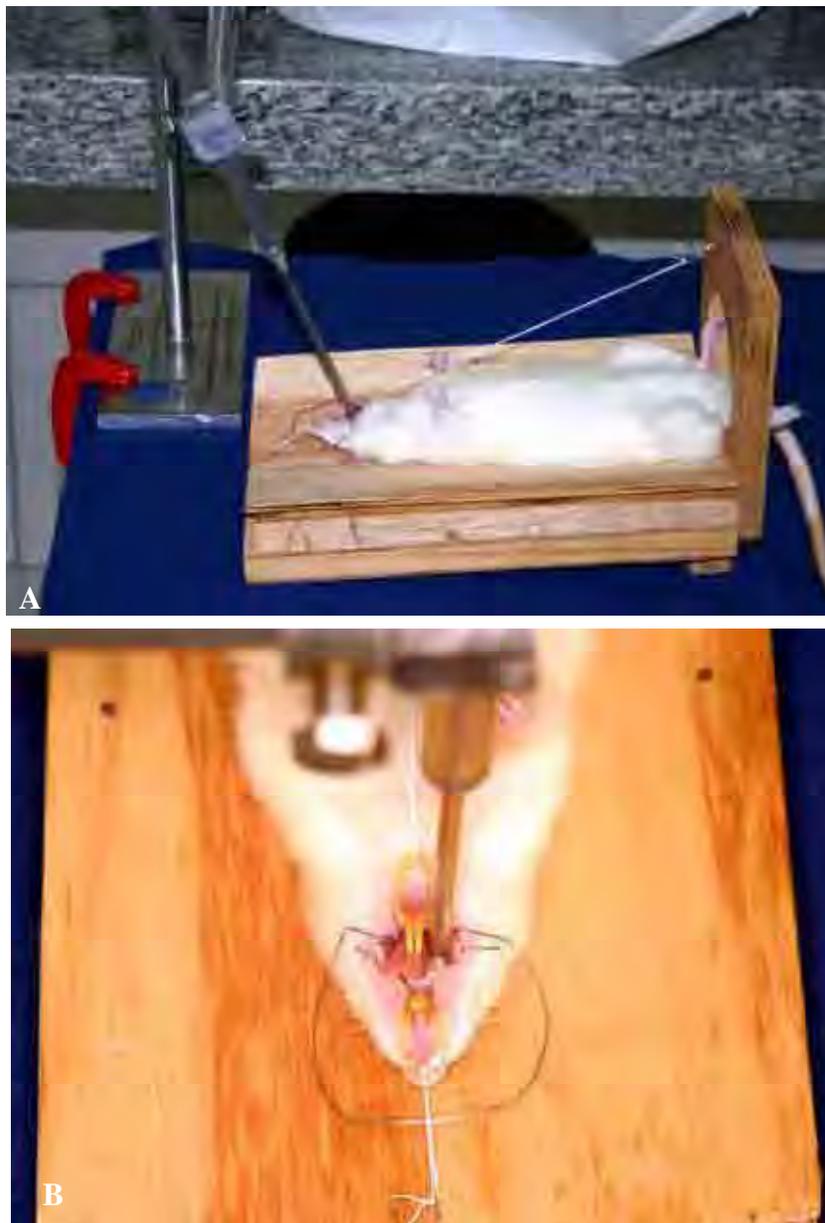


Figura 18: Foto ilustrando o tensiômetro devidamente ajustado sobre o dente do rato. **A)** Vista lateral do conjunto. **B)** Vista superior em destaque.

ANEXO 4**TABELAS – 4 Resultados****4.3 - Grupo Experimental****Tabela 1:** Rompimento do ligamento periodontal presente na raiz mesial do primeiro molar superior direito

	Terço Cervical	Terço Médio	Terço Apical
Animal 1	–	–	–
Animal 2	–	–	–
Animal 3	–	–	–
Animal 4	–	–	–
Animal 5	–	–	–
Animal 6	–	–	–
Animal 7	–	–	–
Animal 8	–	–	–
Animal 9	–	–	–
Animal 10	–	–	–

Tabela 2: Fratura da crista alveolar presente na raiz mesial do primeiro molar superior direito

	Fratura da crista alveolar
Animal 1	–
Animal 2	–
Animal 3	–
Animal 4	–
Animal 5	–
Animal 6	–
Animal 7	–
Animal 8	–
Animal 9	–
Animal 10	–

Tabela 3: Hemorragia pulpar presente na coroa e na raiz mesial do primeiro molar superior direito

	Porção coronária	Porção radicular
Animal 1	–	–
Animal 2	–	–
Animal 3	–	–
Animal 4	–	–
Animal 5	–	–
Animal 6	–	–
Animal 7	–	–
Animal 8	–	–
Animal 9	–	–
Animal 10	–	–