

ROSÂNGELA CONCEIÇÃO MIOTTI DE SOUZA AGUIAR

**ESTUDO EM SUÍNOS SOBRE OSTEOTOMIA COM BROCAS DE
ALTA E BAIXA ROTAÇÃO E REFRIGERAÇÃO LÍQUIDA: ANÁLISE
RADIOGRÁFICA DIGITAL DENSITOMÉTRICA EM TECIDO
ÓSSEO ALVEOLAR**

**Dissertação apresentada à
Faculdade de Odontologia de
Araçatuba – Universidade Estadual
Paulista “Júlio de Mesquita Filho”,
como parte dos requisitos para
obtenção do título de Mestre em
Odontologia, Área de Concentração
Estomatologia.**

**Orientador: Prof. Dr. Alvimar
Lima de Castro**

**ARAÇATUBA
2012**

Catálogo na Publicação (CIP)

Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação – FOA / UNESP

A282e Aguiar, Rosângela Conceição Miotti de Souza.
Estudo em suínos sobre osteotomia com brocas de alta e baixa rotação e refrigeração líquida : análise radiográfica digital densitométrica em tecido ósseo alveolar / Rosângela Conceição Miotti de Souza Aguiar. - Araçatuba : [s.n.], 2012
61 f. : il. ; tab. + 1 CD-ROM

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

Orientador: Prof. Dr. Alvimar Lima de Castro

1. Osteotomia 2. Processo alveolar 3. Densitometria
4. Suínos

Black D6
CDD 617.63

Dedicatória

Dedico a Deus, minha fonte de vida, por ser meu tutor e guia,
não importando as dificuldades, sempre iluminando com seu infinito poder
e amor, demonstrado pela graça de ter permitido concluir
este trabalho. À família, meu esposo Aguiar, meus filhos Gabriel
Victor e Rafaella Eugênnia, por todo apoio e incentivo.

Agradecimentos Especiais

Ao Professor Doutor Alvimar Lima de Castro, por sua ética profissional, caráter e dedicação ao sacerdócio de transmitir ensinamentos sem egoísmo. Agradeço pelo privilégio de tê-lo como orientador. Seu estímulo e suporte foram fundamentais para meu desenvolvimento científico, intelectual e conclusão deste trabalho. Minha eterna gratidão!

Agradecimentos

Ao Professor Doutor Henrique José Baldo de Toledo, por sua ajuda, de suma importância. Meu agradecimento!

Ao Professor Dr. Gilberto Aparecido Coclete, pela atenção e apoio durante o processo de definição e orientação na leitura dos resultados.

Aos docentes do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP, com quem tive a oportunidade de conviver durante meu Curso de Mestrado.

Às funcionárias da Seção de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP, sempre atenciosas, solícitas e competentes em suas funções.

Aos colegas pós-graduandos e alunos de graduação que tive a oportunidade de conviver durante o Curso e participar de trabalhos em equipe.

Aos servidores técnico administrativos da Biblioteca do Câmpus da Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP, pelo seu apoio incondicional.

A senhora Marli Barbosa dos Santos, pelo carinho, responsabilidade e competência no manuseio do fluxo de pacientes da Área de Estomatologia.

Ao Sr. José Marcelo Tramarim, pela providencial ajuda na realização da parte prática de meu trabalho de dissertação.

Agradeço ainda a todos que direta ou indiretamente participaram de minha formação acadêmica, bem como a Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Odontologia do Câmpus de Araçatuba, pelo oferecimento gratuito de Cursos de Pós-Graduação *Stricto Sensu* de incontestável qualidade.

AGUIAR, R. C. M. S. **Estudo em suínos sobre osteotomia com brocas de alta e baixa rotação e refrigeração líquida: análise radiográfica digital densitométrica em tecido ósseo alveolar.** 2012. 61 f. Dissertação (Mestrado)-Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2012.

RESUMO

Através de recurso digital, foram realizados exames radiográficos densitométricos com a finalidade de se comparar a reparação cicatricial óssea alveolar quando da utilização, para corte, de brocas giratórias de alta e baixa rotações. No estudo, foram utilizados seis suínos da raça *Large White*, idade aproximada de dois meses e peso corpóreo inicial variando em torno de 20 Kg. Após os procedimentos anestésicos, dois cortes longitudinais na região alveolar mandibular esquerda foram realizados, um por meio de instrumento rotatório de alta rotação e o outro pela ação da baixa rotação, ambos com irrigação líquida. Após os períodos pós-operatórios de sete e quatorze dias, os animais foram sacrificados e suas mandíbulas retiradas para estudos radiográficos digitais indiretos, pelo sistema DIGORA. Os resultados obtidos apontaram para uma maior concentração de radiopacidade nas áreas onde se utilizaram brocas de baixa rotação, tanto no período de sete como no período de quatorze dias. Essas observações foram confirmadas pelos histogramas do DIGORA, que apontaram valores das médias dos pixels nas áreas de osteotomia, evidenciando uma maior média de pixel (maior quantidade de tons de cinza) nas osteotomias de baixa-rotação nos dois tempos pós-operatórios.

Palavras-chave: Suínos. Osteotomia. Processo alveolar. Densitometria.

AGUIAR, R. C. M. S. Swine study on osteotomy with discharge drills and it lowers rotation and liquid refrigeration: digital radiographic densitometric analysis in alveolar bony tissue. 2012. 61 f. Dissertação (Mestrado)-Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2005.

ABSTRACT

Through digital resource, densitometric radiographic study were accomplished with the purpose of comparing the repair cicatricial alveolar bony when of the use, for cut, of rotative drills of discharge and it lowers rotations. In the study, six swines of the race Large White, approximate age of two months and initial corporal weight were used varying around 20 Kg. After the anesthetic procedures, two longitudinal cuts in the mandibular alveolar left area were accomplished, one through rotating instrument of high rotation and the other for the action of the low rotation, both with liquid irrigation. After the postoperative periods of seven and fourteen days, the animals were sacrificed and your jaws retired for studies by direct digital radiography, for the DIGORA system. The obtained results appeared for a larger radiopacity concentration in the areas where drills of low rotation were used, so much in the period of seven as in the period of fourteen days. Those observations were confirmed by the DIGORA histograms, that pointed values of the averages of the pixels in the osteotomy areas, evidencing a larger pixel average (larger amount of ash tones) in the low-rotation osteotomy in the two times post-operating.

Keywords: Swine. Osteotomy. Bone density.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Escolha da área a ser submetida a osteotomia. Anexo C.	56
FIGURA 2 – Rebatimento do retalho mucoperiostal para exposição da área a ser osteotomizada. Anexo D.	57
FIGURA 3 – Imagem radiográfica da área de osteotomia. Visão aproximada. Anexo E.	58
FIGURA 4 – Área em reparação cicatricial. (BR. Canaleta anterior – Osteotomia realizada com broca de baixa rotação e refrigeração líquida; AR. Canaleta posterior – Osteotomia realizada com broca de alta rotação e refrigeração líquida). Anexo F.	59
FIGURA 5 – Sistema digital DIGORA. Anexo G.	60
FIGURA 6 – Sistema digital DIGORA – Acessório leitura sensor. Anexo H.	61

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 01 – Valores da densidade óssea no animal 01. Tempo pós-operatório 07 dias.	30
Tabela 02 – Valores da densidade óssea no animal 02. Tempo pós-operatório 07 dias.	30
Tabela 03 – Valores da densidade óssea no animal 03. Tempo pós-operatório 07 dias.	31
Tabela 04 – Valores da densidade óssea no animal 04. Tempo pós-operatório 14 dias.	31
Tabela 05 – Valores da densidade óssea no animal 05. Tempo pós-operatório 14 dias.	31
Tabela 06 – Valores da densidade óssea no animal 06. Tempo pós-operatório 14 dias.	32
Quadros 1 e 2 – Densidade óptica animal 1	32
Quadros 3 e 4 – Densidade óptica animal 2	32
Quadros 5 e 6 – Densidade óptica animal 3	33
Quadros 7 e 8 – Densidade óptica animal 4	33
Quadros 9 e 10 – Densidade óptica animal 5	33
Quadros 11 e 12 – Densidade óptica animal 6	34

LISTA DE ABREVIATURAS

Al	= Símbolo do elemento químico Alumínio
Byte	= Binary Term. É composto por oito bits, é a unidade utilizada para codificar um caractere.
Carbide	= Tipo de broca
Digora	= Sistema de imagem digital
g	= Grama
HP Deskscan	= Programa do scanner
HP Scan jet 4C	= Tipo do scanner da HP
Kg	= Quilograma
Kv	= Quilovoltagem
mA	= Miliampere
Mg	= Miligrama
ml	= Mililitro
mm	= Milímetros
Pixel	= Picture Element - O menor elemento de uma tela de vídeo. Cada ponto ou conjunto de pontos de uma tela.
Scanner	= Equipamento eletrônico responsável por digitalizar imagens, fotos e textos para o computador.
Software	= Termo em inglês para programa de computador
TIFF	= Tagged Image File Format. Um tipo de arquivo para a armazenagem de gráficos e figuras, desenvolvido pela Aldus e pela Microsoft.
Windows	= Sistema operacional desenvolvido pela Microsoft.
%	= Porcentagem
UI	= Unidade Internacional

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 DENSITOMETRIA ÓPTICA RADIOGRÁFICA	18
2.2 RADIOGRAFIA DIGITAL	19
3 PROPOSIÇÃO	21
4 MATERIAL E MÉTODO	
4.1 ANESTESIA	24
4.2 COMPONENTES CIRÚRGICOS E EQUIPAMENTOS	25
4.3 SACRIFÍCIO E CLASSIFICAÇÃO DOS GRUPOS	25
4.4 PROCEDIMENTOS PÓS-OPERATÓRIOS	26
4.5 OBTENÇÃO DAS PEÇAS PARA ESTUDO RADIOGRÁFICO	26
4.6 OBTENÇÃO DAS IMAGENS	27
4.7 DENSITOMETRIA RADIOGRÁFICA	27
5 RESULTADOS	29
6 DISCUSSÃO	35
7 CONCLUSÃO	40
REFERÊNCIAS	42
ANEXOS	50

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

As osteotomias são amplamente empregadas no campo da cirurgia bucal, tanto em exodontias como tratamento de lesões e correções ósseas. Os recursos instrumentais e metodológicos disponíveis incluem alveolótomos, limas para osso, serras, cinzéis, martelos, instrumentos rotatórios e brocas, sozinhos ou em associação. Como se considera consenso que o emprego de brocas com instrumentos rotatórios permite a execução mais rápida do procedimento cirúrgico e melhor comodidade ao paciente, sua utilização tem sido objeto de constante procura científica no sentido de se consolidar esses procedimentos.

Desde os trabalhos de Toledo¹ (2004) entre outros, tem-se como certo que a utilização do procedimento mediante refrigeração líquida reflete um melhor resultado na cicatrização, pelo fato de se evitar aquecimento excessivo do tecido ósseo, o que poderia comprometer a vitalidade do periósteo e atrasar o processo de reparação óssea, levando ao aparecimento de lesões ou seqüestros.

A literatura mostra que a maioria dos estudos sobre os efeitos de osteotomias com diferentes instrumentos na reparação óssea tem sido avaliada histologicamente, porém a utilização de recursos radiográficos para análise qualitativa e quantitativa, atualmente tem ganho maior atenção, pela natureza não invasiva do método, considerando-se a evolução tecnológica dos equipamentos digitais, incluindo a realização de densitometria, que permite analisar quantitativamente o teor mineral do osso. Dessa forma, ganha-se credibilidade pela precisão das informações obtidas através da análise e interpretação da imagem radiográfica, superando as limitações visuais naturalmente impostas pela simples observação visual.

Dessa maneira, o presente estudo teve como objetivo avaliar os processos de reparação óssea nos períodos iniciais pós-operatórios de sete e quatorze dias de osteotomias em região alveolar, considerando-se que na literatura pertinente não se encontram estudos que

refiram a origem embrionária do osso. A opção pela análise em períodos curtos justifica-se por se considerar que os primeiros dias pós-operatórios de cirurgias bucais sejam especialmente importantes no aspecto sintomatológico experimentado pelo paciente. Em assim sendo e no sentido de se buscarem evidências de cicatrização nos períodos controlados de osteotomias alveolares feitas com brocas montadas em alta e baixa rotação com refrigeração líquida em mandíbulas de suínos, propôs-se o presente estudo com base na análise quantitativa da densidade óptica da imagem digital indireta através de histogramas do sistema Digora (Soredex).

REVISÃO DE LITERATURA

2 REVISÃO DE LITERATURA

Estudos histológicos e radiográficos sobre osteotomias já foram descritos em 1961, quando Macfall² *et al.* utilizaram tíbias de ratos cortadas com um dispositivo ultra-sônico cortante e brocas rotatórias, sugerindo reparação mais rápida quando do uso de brocas irrigadas em solução salina normal. Outros trabalhos utilizando métodos semelhantes têm comparado os efeitos de cortes em diferentes velocidades, com vistas ao dano tecidual, que seriam menores quando da utilização de refrigeração líquida^{1,3,4,5,6,7,8}.

Outros estudos, comparando osteotomias com instrumentos giratórios e cinzeis cirúrgicos, têm sugerido que este último seria melhor, considerando-se os efeitos do método no processo de reparo cicatricial do osso alveolar, quando comparado com a baixa rotação, e similares com a alta rotação^{9,10}.

Em 1965, Hall¹¹ estudou os efeitos da osteotomia com alta velocidade com e sem irrigação em fêmur de porcos Guiné e obteve como resultado que aos 30 dias a reparação estava completa e que os resultados com alta rotação com e sem refrigeração líquida não mostraram diferenças significantes, não havendo necrose quando do uso sem refrigeração.

A utilização de microscopia por fluorescência permitiu estudar defeitos ósseos em cristas alveolares maxilomandibulares e em fêmures de cães realizados com instrumentos de alta rotação através da demonstração da capacidade das tetraciclinas em produzir linhas com incremento fortemente fluorescentes no osso com proliferação e calcificação, oferecendo assim um novo método de investigação da osteogênese, com melhores resultados para a osteotomia com alta rotação e refrigeração³.

Mais recentemente, tem-se procurado avaliar a produção de calor durante a osteotomia realizada com diferentes velocidades, observando-se que perfurações com alta velocidade produzem menos calor do que quando se usa baixa rotação¹². Outros autores

também consideraram que a necrose óssea depois de perfurações dependeriam do número de rotações por minuto, o que sugere que os resultados seriam melhores quanto mais alta fosse a velocidade, por gerar menor quantidade de calor¹³.

Ainda com relação ao melhor método para se realizar osteotomia, há um estudo que comparou em um estudo histológico duplo-cego em suínos da raça *Large White*, os efeitos da osteotomia mandibular com instrumentos giratórios de baixa e alta rotação com e sem refrigeração líquida, constatando que aos sete dias o pior resultado foi referente ao grupo com baixa rotação e sem refrigeração e o melhor resultado foi dos animais submetidos a osteotomias com brocas de alta rotação com refrigeração. No tempo final da observação aos 28 dias, o autor concluiu que o pior resultado se deu no grupo com alta rotação sem refrigeração e o melhor resultado com baixa rotação com refrigeração líquida¹.

DENSITOMETRIA ÓPTICA RADIOGRÁFICA

Desde longo tempo, estudos objetivam melhor entendimento sobre a mineralização no processo de reparo em feridas de extração dental em cães utilizando densitometria óptica radiográfica, no sentido de comparar esses resultados com os da microscopia de fluorescência¹⁴. Outros estudos utilizando várias técnicas e programas de densitometria foram realizados por diversos autores, objetivando melhor entendimento do processo de reparo ósseo nas diversas áreas da medicina e nos mais variados tipos de modelos biológicos (cães, gato, macaco, rato, coelho, homem, porco), e quando comparados aos resultados histológicos e radiográficos convencionais demonstraram ser um exame de grande eficácia¹⁵⁻²⁷.

Avaliação densitométrica de processos fisiológicos normais e situações que possam afetar a qualidade do osso sistemicamente também tem sido realizada, relacionando-se

idade cronológica com a densidade óssea^{28,29}, ação de medicamentos no metabolismo, alterações hormonais e condições patológicas^{16,24,30-32}.

A utilização de ultra-som, raios gama e raios X como métodos disponíveis para a mensuração não invasiva da massa óssea, que vai desde interpretações subjetivas radiográficas até métodos sofisticados como a ativação de nêutrons³³.

Com respeito ao diagnóstico e orientação terapêutica com vistas ao tratamento de doenças osteometabólicas, a densitometria óssea tem sido referida como recurso importante, no estudo de reparações ósseas de fraturas e procedimentos cirúrgicos³⁴⁻³⁶.

Dentre as técnicas hoje disponíveis se têm a absorciometria por fóton único, a absorciometria por fóton duplo e a tomografia computadorizada quantitativa, cuja aplicação em mandíbula é considerada difícil, devido irregularidade morfológica do osso^{31,37,38}.

Há evidências de que a técnica não está somente relacionada à densidade óssea real, mas, também à adequada técnica radiográfica utilizada^{20,32}. Têm sido apontados erros inerentes à não padronização radiográfica, que limitavam a utilização do método densitométrico, mas que tais problemas poderiam ser superados quando do uso de uma escada de alumínio, radiografada concomitantemente ao material de estudo, passando, portanto, por todas as fases do processamento radiográfico^{39,40}.

RADIOGRAFIA DIGITAL

A digitalização pode ser um passo a mais na obtenção da imagem diagnóstica, realizando uma revisão sobre os conceitos básicos das imagens digitais e explicando que numa imagem digital obtida direta ou indiretamente, cada ponto de informação ou pixel teria sua orientação espacial e densidades designadas por “byte”, que corresponderia a

uma sequência de dígitos binários apresentado diferentes tamanhos, sendo que quanto maior o tamanho, mais detalhada seria a imagem⁴¹. Enquanto a radiografia digital convencional é formada por um arranjo de cristais de prata sobre uma emulsão, a imagem digital é formada por pixels, que são os pontos da imagem. Cada pixel contém uma informação sobre a cor ou nível de cinza ao qual corresponde para formar a imagem⁴².

Existem três sistemas digitais para imagens radiográficas intrabucais: a radiografia digital direta, o sistema radiográfico computadorizado como o Digora, e a radiografia digital indireta obtida por digitalização de radiografia convencional através de scanner⁴³. As radiografias digitais apresentam maior sensibilidade, objetividade e reprodutibilidade, reduzindo a variabilidade inerente ao desempenho dos observadores e necessitando menor dose de radiação, além de poder sofrer modificação na tonalidade de cinza, facilitando ao olho humano a distinção de pequenas alterações^{38,44,45}.

A imagem radiográfica digital indireta se tornou realidade no campo da Odontologia em 1987, com o sistema Radio Visio Graphy (Trophy Radiologie, Vincennes, France)⁴⁶. Vários estudos comparativos entre as técnicas de radiografias convencionais e digitais têm sido realizados em diferentes modelos biológicos^{44,47}. Salzedas⁴⁶ *et al.* (2002) compararam o método digital com manipulação de imagem, o método digital sem manipulação de imagem e o método convencional, concluindo que não havia diferença estatisticamente significativa na detecção e quantificação dos defeitos de furca artificialmente criados em suínos.

O presente trabalho teve como proposta a realização de estudo radiográfico digital densitométrico dos efeitos da osteotomia mandibular alveolar em suínos, com vistas à reparação óssea, empregando-se instrumentos giratórios de baixa e alta velocidades, com refrigeração líquida.

PROPOSIÇÃO

3 PROPOSIÇÃO

O presente experimento teve como propósito a realização de estudo radiográfico digital densitométrico dos efeitos da osteotomia mandibular alveolar em suínos, com vistas à reparação óssea, empregando-se instrumentos giratórios de baixa e alta velocidades, com refrigeração líquida.

MATERIAL E MÉTODO

4 MATERIAL E MÉTODO

Devidamente aprovado pelo Comitê de Ética na Experimentação Animal (CEEAA) (Anexo A), utilizou-se para o presente estudo seis suínos da raça *Large White*, fêmeas, com peso corporal em torno de 20 Kg inicialmente, mantidos com dieta padrão à base de ração padronizada e água à vontade antes e após as intervenções cirúrgicas, respeitando-se jejum nas doze horas antecedentes à intervenção.

ANESTESIA

Para indução anestésica foi utilizado Acepram 1% (Acepromazina 10mg/ml. Univet S.A.- Indústria Veterinária), na dose de 0,5 mg/kg de massa corporal via intramuscular, associando-se morfina 10 mg/ml (laboratório Cristália), também na dose de 0,5 mg/kg de massa corporal. Decorridos 20 minutos, procedeu-se à anestesia que foi realizada com Vetaset Injetável (Cloridrato de Ketamina 1 g/10 ml. laboratório Fort Dodge), na dose média de 20 mg/kg de massa corporal via intramuscular, associando-se Diazepam 5 mg/ml (laboratório Eurofarma), na proporção de 1mg/kg de massa corporal. Verificada a instalação da anestesia, o animal foi colocado sobre mesa devidamente protegida com colchão de espuma e contido com amarrias, procedendo-se, em seguida, à anti-sepsia da mucosa bucal com iodo povidine. A seguir, foi aplicada suplementação anestésica local à base de infiltração de cloridrato de Prilocaina 3% com felipressina 0,03 UI/ml CitocaínaR 3%, Laboratório Cristália).

Todo o instrumental e material utilizados nos procedimentos operatórios foram esterilizados em autoclave, e a conduta terapêutica pós-cirúrgica adotada foi aplicação via intramuscular de 4 ml de fenilbutazona sódica (Fenil SS Fort Dodge – Fort Dodge Saúde Animal Ltda) uma hora após procedimento cirúrgico, com a finalidade de controlar o quadro inflamatório local e diminuir a dor pós-operatória.

COMPONENTES CIRÚRGICOS E EQUIPAMENTOS

Brocas esféricas cirúrgicas *Carbide* do sistema *KG Sorensen* n.º 8 para alta e baixa rotação - parte ativa em formato esférico, com grande poder de corte e diâmetro de 2,0 mm.

Alta rotação Dabi Atlante modelo MS 350, para possibilitar a confecção da cavidade com velocidade controlada de 350.000 rpm com e sem irrigação interna.

Micromotor sem *spray* N270, montado com peça de mão, para possibilitar a confecção da cavidade com velocidade máxima controlada de 18.000 rpm sem irrigação interna.

SACRIFÍCIO

Os animais foram sacrificados de acordo com as orientações da resolução 714 CFMV de 20 de junho de 2002 com respeito à eutanásia, através de injeção intravenosa de cloreto de potássio. A injeção de cloreto de potássio foi feita após anestesia geral com barbitúricos (tiopental), na proporção de 10 mg/kg, por meio de punção da veia marginal da orelha.

CLASSIFICAÇÃO DOS GRUPOS

Foram constituídos dois grupos de três animais, cujos sacrifícios foram respectivamente nos tempos pós-operatórios de sete e quatorze dias. Em cada um desses animais, após os procedimentos de anestesia anteriormente descritos, foi feita uma incisão cirúrgica, na região alveolar mandibular esquerda altura do primeiro molar (Anexo C) para exposição do osso mandibular, através de deslocamento dos tecidos mucoperiostais (Anexo D).

A seguir, foram feitas duas cavidades alongadas homogêneas com brocas carbide n.º 8, nas proporções aproximadas de 2 mm de largura e profundidade por 4 mm de extensão (Anexo D). Uma das cavidades foi feita com alta rotação (*Dabi Atlante. modelo MS 350*) com refrigeração de solução fisiológica, e a outra cavidade com baixa rotação com micromotor em velocidade máxima (*Dabi Atlante 18.000 R.P.M.*) e refrigeração de solução fisiológica. Após a preparação, as cavidades foram irrigadas com soro fisiológico e o retalho recolocado em posição, procedendo-se à sutura com fio de polivicryl em pontos interrompidos.

PROCEDIMENTOS PÓS-OPERATÓRIOS

Todos os animais foram acondicionados em baias apropriadas, sendo que após o ato cirúrgico, em todos os animais de todos os grupos, foram administradas injeções intramusculares de 4 ml de fenilbutasona sódica (Fenil SS Fort Dodge – Fort Dodge Saúde Animal Ltda) com a finalidade de controlar o quadro inflamatório local e diminuir a dor pós-operatória, e Gentamicina 80 mg como antimicrobiano profilático contra infecção, no total de duas doses cada fármaco aplicados em intervalo de 24 horas.

OBTENÇÃO DAS PEÇAS PARA ESTUDO RADIOGRÁFICO

Ao final do período experimental referente a cada grupo, os animais foram sacrificados por injeção excessiva de Tiopental E.V. e KCl, removendo-se as mandíbulas para que fossem radiografadas.

OBTENÇÃO DAS IMAGENS

As peças cirúrgicas foram radiografadas utilizando-se aparelho de raios X GE-1000 (General Electric, Milwaukee, EUA), operando com 65 Kvp, 10 mA e 12 impulsos. A distância foco-filme foi de 45 cm, com incidência do foco de radiação perpendicular ao plano do filme-objeto. A imagem digital indireta foi obtida com a placa óptica do sistema digital

Digora (Soredex, Orion Corporation, Helsinki, Finland), colocando-se sobre cada placa óptica as peças e o penetrômetro, bem como identificação de cada animal e grupo.

A leitura das placas ópticas sensibilizadas foram efetuadas em scanner a laser do próprio equipamento Digora, e as imagens visualizadas no software Digora for Windows 1.51. Foi efetuada a análise visual por um examinador calibrado das imagens das peças nos diferentes tempos, com possibilidade de utilização dos recursos de manipulação de imagem do programa, considerando-se os diferentes tipos de osteotomia em análise.

DENSITOMETRIA RADIOGRÁFICA

Foram realizadas tomadas radiográficas da região mandibular esquerda dos animais. Como referencial densitométrico, nas tomadas radiográficas foi utilizada uma escada de alumínio (liga 6063, ABNT) de 12 degraus (0,5mm de espessura para o primeiro degrau, variando de 0,5 em 0,5mm até o décimo; o décimo primeiro com 6,0mm de espessura; o décimo segundo com 8,0mm de espessura; cada degrau com $5 \times 25 \text{mm}^2$ de área), colocada sobre a peça, na direção do feixe principal dos Raios X.

Para a obtenção das imagens nas placas ópticas com fósforo ativado foi utilizado o aparelho de raios X GE-1000 (General Electric, Milwaukee, EUA), operando com 70 kVp, 10 mA, 12 impulsos.

Essas imagens digitais possibilitaram a visualização quantitativa do reparo ósseo de cada animal, através das médias dos tons de cinza contidos nos pixels. Para a obtenção desses valores foram realizadas dez medições, como realizadas para os filmes periapicais, da média de tons de cinza de cada área a ser estudada, totalizando vinte medições das áreas de osteotomias por radiografia. Desses valores, obteve-se uma média por radiografia de cada animal e assim a média final da quantidade de tons de cinza dos pixels nas osteotomias por

grupo de animais. As imagens das áreas operadas foram avaliadas através das densidades ópticas por área, obtendo-se a média após dez leituras. As médias das densidades ópticas dessas áreas foram utilizadas para análise estatística, referente ao aspecto descritivo dos resultados quantitativos obtidos com o Digora.

RESULTADOS

5 RESULTADOS

A tabela 1 demonstra a densidade ótica da região alveolar do animal 01 do grupo 01, com os valores correspondentes às áreas cirúrgicas obtidas com alta e baixa rotação para a realização da cavidade óssea.

Foram realizadas 10 avaliações das densidades óticas em cada canaleta cirúrgica com 07 dias pós-operatórios, evidenciando-se que, neste animal e neste tempo pós-operatório, a maior passagem de luz foi observada na área correspondente à alta rotação.

Tabela 01 – Valores da densidade óssea no animal 01. Tempo pós-operatório 07 dias.

Animal 01 Grupo 01										
Medições	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10
Alta rotação	84,0	82,2	79,5	82,6	85,0	84,5	82,6	80,3	87,3	79,5
Baixa Rotação	80,6	80,0	80,5	80,2	79,6	80,3	83,3	84,5	84,6	81,4

O animal 02 também foi analisado em 20 pontos distintos, sendo 10 em área correspondente a alta rotação e 10 correspondentes a área de baixa rotação. A tabela 2 demonstra a densidade ótica da região alveolar do animal 02, com 7 dias pós-operatórios.

Tabela 02 – Valores da densidade óssea no animal 02. Tempo pós-operatório 07 dias.

Animal 02 Grupo 01										
Medições	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10
Alta rotação	101,7	100,6	102,8	106,9	103,0	106,4	106,2	101,1	107,4	103,7
Baixa Rotação	126,0	120,4	120,9	125,1	123,4	134,7	119,0	120,6	120,8	121,7

O animal 03, também pertencente ao grupo pós-operatório de 07 dias, teve igualmente suas áreas operadas analisadas radiodensitometricamente, como demonstram os dados referidos na tabela 3 a seguir.

Tabela 03 – Valores da densidade óssea no animal 03. Tempo pós-operatório 07 dias.

Animal 03 Grupo 01										
Medições	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10
Alta rotação	81,8	78,2	76,0	79,5	76,1	78,0	76,0	76,0	72,8	77,0
Baixa Rotação	120,1	115,0	113,3	116,6	112,7	112,3	112,1	116,0	113,2	114,1

As tabelas 4, 5 e 6 demonstram, respectivamente, as densidades óticas das regiões alveolares dos animais 04, 05 e 06 nos locais onde foram utilizadas a alta e a baixa rotação para a realização das cavidades ósseas. Foram realizadas 10 avaliações das densidades óticas em cada uma dessas áreas, com 14 dias pós-operatórios.

Tabela 04 – Valores da densidade óssea no animal 04. Tempo pós-operatório 14 dias.

Animal 04 Grupo 02										
Medições	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10
Alta rotação	94,0	94,7	93,0	83,3	89,4	96,1	92,3	97,1	82,3	95,2
Baixa Rotação	86,3	84,0	93,9	89,2	97,8	103,3	83,0	78,6	81,6	83,8

Tabela 05 – Valores da densidade óssea no animal 05. Tempo pós-operatório 14 dias.

Animal 05 Grupo 02										
Medições	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10
Alta rotação	88,6	89,0	89,0	90,0	90,3	88,0	89,2	89,8	87,0	90,3
Baixa Rotação	106,0	109,0	114,0	100,1	102,4	102,5	103,0	115,4	102,2	95,3

Tabela 06 – Valores da densidade óssea no animal 06. Tempo pós-operatório 14 dias.

Animal 06 Grupo 02										
Medições	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10
Alta rotação	98,0	95,0	93,1	78,2	97,4	100,0	96,2	99,0	99,0	99,0
Baixa Rotação	119,0	129,0	126,0	129,5	131,0	123,1	130,1	126,0	126,2	132,0

A seguir, são apresentados os dados relativos à densidade ótica e desvio padrão de cada área analisada, nos quadros de 01 a 12.

Quadro 01 – Animal 01 / 07 dias / alta rotação

Densidade ótica	Desvio padrão
82,8	4,3

Quadro 02 – Animal 01 / 07 dias / baixa rotação

Densidade ótica	Desvio padrão
81,5	4,3

Quadro 03 – Animal 02 / 07 dias / alta rotação

Densidade ótica	Desvio padrão
104,0	4,4

Quadro 04 – Animal 02 / 07 dias / baixa rotação

Densidade ótica	Desvio padrão
123,3	4,1

Quadro 05 – Animal 03 / 07 dias / alta rotação

Densidade ótica	Desvio padrão
77,1	4,3

Quadro 06 – Animal 03 / 07 dias / baixa rotação

Densidade ótica	Desvio padrão
114,5	5,5

Quadro 07 – Animal 04 / 14 dias / alta rotação

Densidade ótica	Desvio padrão
91,7	4,7

Quadro 08 – Animal 04 / 14 dias / baixa rotação

Densidade ótica	Desvio padrão
88,1	4,7

Quadro 09 – Animal 05 / 14 dias / alta rotação

Densidade ótica	Desvio padrão
89,1	5,4

Quadro 10 – Animal 05 / 14 dias / baixa rotação

Densidade ótica	Desvio padrão
105,0	5,1

Quadro 11 – Animal 06 / 14 dias / alta rotação

Densidade ótica	Desvio padrão
85,6	4,7

Quadro 12 – Animal 06 / 14 dias / baixa rotação

Densidade ótica	Desvio padrão
127,2	6,4

DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

Estudo histológico duplo-cego em suínos da raça *Large White* tem demonstrado que os efeitos da osteotomia mandibular com instrumentos giratórios de baixa e alta rotação com e sem refrigeração líquida, constatando que aos sete dias o pior resultado foi referente ao grupo com baixa rotação e sem refrigeração e o melhor resultado foi dos animais submetidos a osteotomias com brocas de alta rotação com refrigeração¹. No tempo final da observação aos 14 dias, o autor observou que o pior resultado se deu no grupo com alta rotação sem refrigeração e o melhor resultado com baixa rotação com refrigeração líquida. Segundo o autor, esses resultados podem ser explicados, ao se considerar que nos tempos iniciais a pressão exercida pela turbina da alta rotação pode interferir, ao mesmo tempo em que na baixa rotação o procedimento é mais demorado, logo, em segunda opção nos resultados mais satisfatórios, estariam os grupos realizados com alta rotação com refrigeração indicando fortemente que ao serem comparados os efeitos maléficos considerados, de um lado o superaquecimento pela demora no procedimento baixa rotação e de outro lado, a excessiva pressão tecidual exercida pelo ar/água na alta rotação, conclui-se que sejam piores os processos onde houve a ação da alta rotação com irrigação do que da baixa com irrigação, pois o efeito do aquecimento pelo corte mais lento talvez não seja tão significativo nos tempos finais.

No tempo pós-operatório de quatorze dias, obtiveram-se maiores valores de densidade óptica em milímetros de alumínio e em média de níveis de cinza, nas áreas de osteotomia com baixa rotação tanto na cortical como na medular, em concordância com os resultados obtidos por Toledo¹ em 2004 que nesse mesmo tempo pós-operatório obteve melhores resultados de reparo ósseo nas osteotomias realizadas com brocas de baixa rotação e refrigeração líquida, e nos tempos de sessenta e noventa dias, os resultados mostraram que os maiores valores de densidade óptica em milímetros de alumínio e em graus de cinza foram obtidos nas osteotomias realizadas com baixa rotação.

Há referência sobre estudo comparativo acerca de osteotomia em cães, usando alta e baixa velocidades com e sem refrigeração líquida, em períodos pós-operatórios menores que oito semanas tiveram melhores resultados quanto a reparação com o uso da alta velocidade, talvez pela menor produção de calor, já em tempos superiores as diferenças não foram significativas⁵. Resultados semelhantes, utilizando metodologia semelhante, estudou defeitos ósseos em cristas alveolares maxilomandibulares em mandíbula de cães realizados com baixa e alta velocidades, não constatando através da marcação com tetraciclina diferença quantitativa e qualitativa na resposta do reparo entre os defeitos realizados com as velocidades em questão³. Avaliação da reparação óssea em porcos guiné mostrou uma completa reparação aos trinta dias pós-operatórios, com resultados semelhantes tanto para alta quanto para baixa rotação¹¹.

Resultados melhores de reparação ou neoformação óssea com o uso da alta rotação em qualquer tempo pós-operatório foram obtidos por outros autores^{4,6,10,12,13}. Porém, outras observações acerca dos efeitos das osteotomias realizadas com alta e baixa rotação com velocidades máximas e mínimas em cães, obteve melhores resultados com o uso da baixa rotação com velocidades máxima e mínima em comparação com a alta rotação⁷.

No que diz respeito a diferenças morfológicas e histológicas ósseas entre o porco e o humano, há relatos que suas densidades e metabolismo ósseo são semelhantes^{28,48,49}, fato que estimulou a realização de outros estudos de densidade óssea em suínos⁵⁰, avaliando densitometricamente o processo de reparo em ramo de mandíbula após osteotomia. A utilização de radiografias de subtração digital quantitativa para descobrir alterações nas densidades e mudanças na massa de cálcio em mandíbulas foi utilizada em alguns estudos^{51,52}, enquanto outros trabalhos estudaram radiograficamente a densidade óssea dos defeitos de distração osteogênica⁵³, tendo sido também utilizada a análise da densidade óssea por meio da tomografia computadorizada⁵⁴.

No presente trabalho, a densitometria óptica em imagens radiográficas foi a técnica de avaliação escolhida, graças aos recursos de informática para digitalização e processamento de informações, que vieram facilitar e agilizar esta metodologia. Ela tem sido utilizada na determinação da densidade óssea por vários autores^{23,27,31,37,55}, que nos últimos anos ganhou novo impulso com o advento das imagens digitais.

Contudo, apesar das vantagens da técnica densitométrica expostas por muitos autores, é de se considerar que a técnica não está somente relacionada à densidade óssea real, mas, também à técnica radiográfica, à combinação tela/filme, ao processamento do filme, ao tecido mole e ao posicionamento do paciente³².

Erros inerentes à não padronização radiográfica limitavam a utilização do método densitométrico, mas que tais problemas poderiam ser superados quando do uso de uma escada de alumínio, radiografada concomitantemente ao material de estudo, passando, portanto, por todas as fases do processamento radiográfico^{39,40}. Dessa forma, todas as variações que pudessem decorrer da não padronização afetariam também os referenciais, que serviriam para corrigir valores para se poder compará-los, depois, entre as radiografias.

A análise dos níveis de cinza dos pixels das imagens digitais diretas obtidas pelo sistema Digora mostrou também que a reparação em geral aos quatorze dias foi melhor para as osteotomias com baixa rotação.

Dubrez⁴⁷ *et al.* (1992) compararam a densidade óssea através da fotodensitometria e análise do valor de pixel, concluindo que as duas técnicas são equivalentes na observação de evolução de patologias periodontais.

As imagens digitais podem ser um exame mais sensível na percepção de pequenas alterações ósseas, não demonstradas nas radiografias convencionais, pois o ser humano consegue distinguir entre vinte e quatro e trinta e dois tons de cinza na radiografia

convencional e a imagem digital oferece 256 níveis de cinza^{41,43}. Contudo, outras observações concluem que o método digital com manipulação de imagem, o método digital sem manipulação de imagem e o método convencional não apresentam diferença estatisticamente significativa na detecção e quantificação dos defeitos de furca artificialmente criados⁴⁶.

No presente estudo, quando comparado o animal 01, não houve significância entre as duas áreas operadas, possivelmente por tratarem de locais de desenvolvimento de germe dental. Quando comparado o animal 02, houve uma pequena variância para a baixa rotação (mais osso, mais radiopaco), com a marcação mais confiável pela distância maior entre o ponto capturado e o germe em desenvolvimento.

Já no animal 03, houve maior cicatrização na baixa rotação, visivelmente identificado ao se comparar a intensidade de passagem de luz nas áreas operadas.

No tempo pós-operatório de 14 dias, o animal 4 não apresentou medições em que houvesse significância e, os animais 5 e 6, embora apresentassem medições discretamente indicativas de melhor cicatrização nas áreas correspondentes à baixa rotação, as diferenças foram mínimas não permitindo uma afirmação positiva. Esse fato se deve, provavelmente, ao metabolismo acentuadamente veloz nesses suínos, haja vista completarem o processo de cicatrização em apenas 90 dias⁵⁶.

Pelo exposto e pela riqueza de detalhes confiáveis que o método da densitometria digital oferece, outros trabalhos nessa direção podem ser realizados, no sentido contributivo ao estudo.

CONCLUSÃO

7 CONCLUSÃO

- Nos tempos pós-operatórios de sete dias as maiores densidades ópticas radiográficas e as maiores médias de variações de cinza, evidenciando melhor reparação óssea, se deram nas osteotomias realizadas com brocas em baixa rotação com refrigeração líquida.
- Nos tempos pós-operatórios de quatorze dias, a reparação óssea medida pela densidade e variações de cinza também foi melhor nas osteotomias realizadas com baixa rotação e refrigeração líquida.
- A densitometria óptica através da equivalência da espessura de um penetrômetro de alumínio, mostrou ser um método capaz de avaliar quantitativamente a reparação óssea nas áreas de osteotomias.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

01. Toledo HJB. Osteotomia com brocas de alta e baixa rotação, com e sem refrigeração líquida: estudo histopatológico duplo cego em suínos. Araçatuba: [Dissertação Mestrado]. Faculdade de Odontologia da UNESP; 2004.
02. Macfall TA, Yamane GM, Burnett GW. Comparison of the cutting effect on bone of the ultrasonic cutting device and rotary burs. J. Oral Surg. Anesth. Hosp. Dent. Serv. 1961; 19: 200-209.
03. Boyne PJ. Histologic response of bone to sectioning by high-speed rotary instruments. J. Dent. Res. 1966; 45 (2): 270-276.
04. Calderwood RG, Hera SS, Davis JR, Waite DE. A comparison of the healing rate of bone after the production of defects by various rotary instruments. J. Dent. Res. 1964; 43: 207-216.
05. Costich ER, Youngblood PJ, Walden JM. A study of the effects of high-speed rotary instruments on bone repair in dogs. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 1964; 17 (5): 563-571.
06. Moss RW. Histopathologic reaction of bone to surgical cutting. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 1964; 17 (3): 403-414.
07. Pereira JA, Carvalho ACP, Okamoto T. Osteotomia com brocas acionadas por micromotor e alta-rotação em mandíbulas de cães: estudo histológico comparativo. Rev. Odontol. UNESP. 1996; 25 (1): 9-18.
08. Okamoto T, Carvalho ACP, Saad-Neto M, Carvalho PSP. Efeitos de diferentes tipos de osteotomias sobre a reparação óssea: estudo histológico em cães. Rev. Odontol. UNESP. 1984; 13 (1/2): 71-78.

09. Horton JE, Tarpley Jr TM, Wood LD. The healing of surgical defects in alveolar bone produced with ultrasonic instrumentation, chisel, and rotary bur. *Oral Surg. Oral Méd. Oral Pathol.* 1975; 39 (4): 536- 546.
10. Okamoto T, Yamamoto ME, Sonoda CK. Processo de reparação óssea após osteotomia com instrumentos rotatórios de alta rotação: estudo histológico em cães após emprego de dois tipos de broca com e sem resfriamento. *Rev. Brás. Odontol.* 1994; 51 (1): 21-25.
11. Hall R M. The effect of high-speed bone cutting without the use of water coolant. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 1965; 20: 150-153.
12. Iyer S, Weiss C, Mehta A. Effects of drill speed on heat production and the rate and quality of bone formation in dental implant osteotomies. Part II: Relationship between drill speed and healing. *Int. J. Prosthodont.* 1997; 10 (6): 536-540.
13. Sharawy M, Misch CE, Weller N, Tehemar S. Heat generation during implant drilling: the significance of motor speed. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2002; 60 (10): 160-169.
14. Santos-Pinto R. Mineralização no processo de reparo em feridas de extração dental em cães: estudo radiográfico e microscópico. [Tese Livre-Docência]. Araçatuba: Faculdade de Odontologia da UNESP; 1964.
15. Bodner L, Kaffe I, Littner MM, Cohen J. Extraction site healing in rats. A radiologic densitometric study. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 1993; 75 (3): 367-372.
16. Bozzo RO, Rocha RG, Haiter Neto F, Paganini GA, Cavalcanti MGP. Linear density analysis of bone repair in rats using digital direct radiograph. *J. Appl. Oral Sci.* 2004; 12 (4): 317-321.
17. Brägger U, Litch J, Pasquali L, Kornman KS. Computer-assisted densitometric image analysis for the quantitation of radiographic alveolar bone changes. *J Periodontal Res.* 1987; 22 (3): 227-229.

18. Carvalho A, Santos Pinto R, Santos Pinto MC. Reabsorção dos septos interdentais no processo de reparo alveolar. Estudo densitométrico em cães. *Ars Cvrandi Odontol.* 1978; 5 (7): 34-44.
19. Carvalho A, Castro AL, Santos – Pinto R, Santos – Pinto MC. Mineralização no processo de reparo em feridas de extração dentária em ratos. Contribuição ao estudo densitométrico. *Ars Cvrandi Odontol*; 1980; 7 (7): 304-312.
20. Duinkerke ASH, Van de Poel ACM, Doesburg WH, Lemmens WAJG. Densitometric analysis of experimentally produced periapical radiolucencies. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 1977; 43 (5): 782-797.
21. Louzada MJQ. Microdensitometria em radiografias de perfurações ósseas. [Dissertação Mestrado]. Ribeirão Preto: Faculdade de Medicina da USP; 1988.
22. Miyahara M. Processo de reparo em ferida de extração dental e tração ortodôntica: estudo radiográfico e microdensitométrico em cães. [Tese Doutorado]. Araçatuba: Faculdade de Odontologia da UNESP; 1987.
23. Morasolli ARC. Análise da cronologia da reparação óssea por meio da densidade óptica em imagens radiográficas digitais diretas nas osteotomias realizadas com radiação laser de dióxido de carbono (CO₂) e broca, em fêmures de ratos. [Dissertação Mestrado]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2004.
24. Pelissoni LGR, Louzada MJQ, Silva AM, Martins LEB, Belangero WD. Influência do cetoprofeno na consolidação óssea de ulnas osteotomizadas de coelhos: estudo qualitativo e quantitativo através de programas computacionais. *Acta Cir. Bras.* 2003; 18(5). Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010286502003000500011&lng=en&nrm=iso&tlng=pt >. Acesso em: 10 ago. 2005.

25. Rose EC, Hangenmüller M, Jonas IE, Rahn BA. Validation of speed of sound for the assessment of cortical bone maturity. *Eur. J. Orthod.* 2005; 27 (2): 190-195.
26. Sieraski SM, Corcoran JF. Osseous healing kinetics after apicoectomy in monkeys. I. An isodensitometric interpretation of radiographic images. *J. Endod.* 1984; 10 (6): 233-239.
27. Villarreal PM, Junquera LM, Martínez A, Consuegra LG. Study of mandibular fracture repair using quantitative radiodensitometry: a comparison between maxilomandibular and rigid internal fixation. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2000; 58 (7): 776- 781.
28. Atkinson PJ. Changes in resorption spaces in femoral cortical bone with age. *J. Pathol. Bacteriol.* 1965; 89: 173-178.
29. Garcia RS. Densidade óssea: estudo in vivo na área entre incisivos laterais e caninos na maxila. [Dissertação Mestrado]. Porto Alegre: Faculdade de Odontologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 1995.
30. Louzada MJQ, Nogueira GP, Garcia Junior IR, Carvalho CA, Paula GA. Densitometria óptica radiográfica em análise de densidade óssea de mandíbulas de coelhos castrados. *Rev. Fac. Odontol. Lins.* 2001; 13(1): 33- 38.
31. Rahal S C, Mortari AC, Caporali EHG, Vulcano LC, Santos FAM, Takahira RK, Crocci AJ. Optic densitometry in radiographic images to evaluate nutritional secondary hyperparathyroidism in kittens. *Cienc. Rural.* 2002; 32 (3): 421-425.
32. Schneider R. Radiologic methods of avaluating generalized osteopenia. *Orthop. Clin. North Am.* 1984; 15 (4): 631-651.
33. Scarparo HC. Apresentação de uma metodologia exploratória para análise de densidade óssea na mandíbula. Porto Alegre: [Dissertação Mestrado]. Faculdade de Odontologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 1995.

34. Fonseca JCP. Osso: um desafio à biologia. In: Anais do 7.º Congresso Brasileiro de Biomecânica - UDESC; Florianópolis(SC): UDESC; 1999. p. 67-71
35. Louzada MJQ, Pela CA, Belangero WD, Santos – Pinto R. Avaliações de densidade óssea em imagens radiográficas: estudo em peças ósseas de cães. RBE: Rev. Bras. Eng. Cad. Eng. Biomed.1998; 14 (1): 47-64.
36. Louzada MJQ, Pelá CA, Belangero WD, Santos – Pinto R. Metodologia para avaliação de densidade em imagem radiográfica. RBE: Rev. Bras. Eng. Cad. Eng. Biomed. 1998; 14 (2): 37-47.
37. Louzada MJQ, Mesquita Filho F. Densidade óssea em função da idade cronológica de coelhos normais, através da densitometria óptica radiográfica. In: Congresso Brasileiro de Biomecânica, 7., 1999, Florianópolis. Anais... Florianópolis: UDESC, 1999. p. 559-564.
38. Meurer, E. Análise ótica da densidade óssea da região parassinfisária por um sistema de radiografia digital, utilizando simuladores de tecidos moles. [Dissertação Mestrado]. Porto Alegre: Faculdade de Odontologia, Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2000.
39. Jeffcoat MK, Jeffcoat RL, Willians RC. A new method for the comparison of bone loss measurements on non-standardized radiographs. J. Periodontal Res. 1984; 19 (4): 434-440.
40. Louzada MJQ. Otimização da técnica de densitometria óptica em imagens radiográficas de peças ósseas. estudo “in vitro”. [Tese Doutorado]. Campinas: Faculdade de Engenharia Elétrica da UNICAMP; 1994.
41. Farmann AG, Scarfe WC. Pixel perception and voxel vision: constructs for a new paradigm in maxillofacial imaging. Dentomaxillofac. Radiol. 1994; 23 (1): 5-9.

42. Analoui M. Radiographic image enhancement. Part I: spatial domain techniques. *Dentomaxillofac Radiol.* 2001; 30 (1): 1-9.
43. Sarmento VA, Pretto SM, Costa NP. Entendendo a imagem digitalizada. *Rev. Odonto Ciênc.* 1999; 14 (27): 171-178.
44. Bozentka DJ, Beredjiklian PK, Westawski D, Steinberg DR. Digital radiographs in the assessment of distal radius fracture parameters. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2002; 397: 409-413.
45. Gröndahl HG. Digital radiology in dental diagnosis a critical view. *Dentomaxillofac. Radiol.* 1992; 21 (4): 198-202.
46. Salzedas LMP, Bosco JMD, Sundefeld MLMM. Comparação entre os exames radiográficos convencional e digital como meio auxiliar de diagnóstico para avaliação de defeito periodontal em suínos. *Rev. Odontol. UNESP.* 2002; 31 (1): 9-23.
47. Dubrez B, Jacot-Descombes A, Pun T, Cimasoni G. Comparison of photodensitometric with high-resolution digital analysis of bone density from serial dental radiographs. *Dentomaxillofac. Radiol.* 1992; 21 (1): 40-44.
48. Powell K, Atkinson PJ, Woodhead C. Cortical bone structure of the pig mandible. *Arch. Oral Biol.* 1973; 18 (2): 171-180.
49. Troulis M, Glowacki J, Perrott DH, Kaban LB. Effects of latency and rate on bone formation in a porcine mandibular distraction model. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2000; 58 (5): 507- 513.
50. Robertson DM, Smith DC, Das SK, Kumar A. Microdensitometry as a clinical tool for diagnosing the progress of fracture healing. *J. Oral Surg.* 1980; 38 (10): 740-743.
51. Christgau M, Hiller KA, Schmalz G, Kolbeck C, Wenzel A. Accuracy of quantitative digital subtraction radiography for determining changes in calcium mass in mandibular bone: an in vitro study. *J. Periodontal Res.* 1998; 33 (3): 138-149.

52. Christgau M, Hiller KA, Schmalz G, Kolbeck C, Wenzel A. Quantitative digital subtraction radiography for the determination of small changes in bone thickness: an in vitro study. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* 1998; 85 (4): 462-472.
53. Holzhauer DP, Larsen PE, Miloro M, Vig KW. Distraction osteogenesis of the mandible with a modified intraoral appliance: a pilot study in miniature pigs. *Int. J. Adult Orthodon. Orthognath. Surg.* 1998; 13 (3): 241-247.
54. Zhang F, Langenbach GE, Hannam AG, Herring SW. Mass properties of the pig mandible. *J. Dent. Res.* 2001; 80 (1): 327-335.
55. Lee J, Shin HI, Kim SY. Fractional quantitative computed tomography for bone mineral density evaluation accuracy, precision, and comparison to quantitative computed tomography. *J. Comput. Assist. Tomogr.* 2004; 28 (4): 566–571.
56. Marqueti, AC. Lesão periapical induzida experimentalmente: estudo histopatológico em suínos. [Dissertação Mestrado]. Araçatuba: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2003.

ANEXOS

ANEXO A – Certificado do Comitê de Ética



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Araçatuba



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

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto **"OSTEOTOMIA COM BROCAS DE ALTA E BAIXA ROTAÇÃO E REFRIGERAÇÃO LÍQUIDA: ESTUDO HISTOPATOLÓGICO COMPARATIVO ENTRE TECIDO ÓSSEO ALVEOLAR E EXTRA-ALVEOLAR"** sob responsabilidade do **Prof. Dr. ALVIMAR LIMA DE CASTRO**, está de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal (COBEA) e foi aprovado pela CEEA em 28 de setembro de 2007, de acordo com o protocolo no. 2007- 005088.

Araçatuba, 16 de outubro de 2007.



Profª Drª CRISTINA ANTONIALI SILVA

Presidente da CEEA - FOA/UNESP

ANEXO B – NORMAS PARA PUBLICAÇÃO REVISTA DA UNESP

REVISTA DE ODONTOLOGIA DA UNESP

NORMAS PARA APRESENTAÇÃO DOS ORIGINAIS

Missão: Publicar artigos científicos inéditos de pesquisa básica e aplicada, de divulgação e de revisão de literatura que constituam os avanços do conhecimento científico na área de Odontologia.

Itens Exigidos para Apresentação dos Artigos

Enviar texto impresso em duas cópias e uma versão em disquete de 3 ½ ou CD-ROM, incluindo as ilustrações. Todos os trabalhos que relatam experimentos realizados em seres humanos devem vir acompanhados do protocolo de pesquisa aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, da Instituição do autor ou da Instituição onde os sujeitos da pesquisa foram recrutados, conforme Resolução 196/96 e suas complementares do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde. Em pesquisas envolvendo experimentação animal, é necessário que o protocolo tenha sido aprovado pelo Comitê de Pesquisa em Animais da Instituição do autor ou que na pesquisa esteja explícito que está de acordo com a legislação internacional de uso de animais de laboratório em pesquisa. Deve-se evitar o uso de iniciais, nome e número de registro de pacientes. O uso de qualquer designação em tabelas, figuras ou fotografias que identifique o indivíduo não é permitido, a não ser que o paciente expresse seu consentimento por escrito. Todos os textos deverão vir acompanhados de "Declaração de Responsabilidade" e "Transferência de Direitos Autorais", assinados pelo(s) autor(es).

Preparação e Apresentação dos Artigos

O texto, incluindo resumo, "abstract", tabelas e/ou gráficos e referências, deverá estar digitado com as seguintes configurações: formato "Word for Windows", fonte "Times New Roman", tamanho 12, espaço duplo, margens laterais de 3 cm, superior e inferior com 2,5 cm e papel tamanho A4 e conter um total de 20 laudas, incluindo as figuras, tabelas e referências. Todas as páginas deverão estar numeradas a partir da página de identificação.

Página de Identificação

A página de identificação deverá conter as seguintes informações:

- título em português e inglês de forma clara e concisa;
- nome por extenso dos autores, com destaque para o sobrenome e na ordem a ser publicado, contendo nome do departamento e da instituição aos quais são afiliados;
- trabalho baseado em dissertação ou tese, monografia, iniciação científica, com indicação da instituição onde foi apresentado;
- endereço principal para correspondência e e-mail do autor responsável pelo artigo.

Resumo e "Abstract"

Os originais deverão conter RESUMO e "ABSTRACT" precedendo o texto, no idioma do artigo, com o máximo de 250 palavras, em um único parágrafo, ressaltando-se objetivo, material e método, resultado e conclusão.

Palavras-Chave/Keywords

Indicar, em número de 3 a 6, identificando o conteúdo do artigo, devendo ser mencionadas logo após o RESUMO e o "ABSTRACT". Para determiná-las em português ou inglês, consultar o DeCS - Descritores em Ciências da Saúde publicado pelo Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde – BIREME e disponível no endereço (<http://www.bireme.br>). Não encontrando no DeCS, outras fontes poderão ser utilizadas tais como: "Descritores em Odontologia", "Index to Dental Literature", "Medical Subject Headings" (MeSH).

Texto

O texto deverá apresentar introdução, desenvolvimento (material e método, resultado, discussão), conclusão e referências.

Introdução: deverá apresentar claramente o assunto e o objetivo do estudo, citando somente literatura relevante ao tema. **Comparações mais detalhadas de trabalhos prévios e conclusões do estudo deverão ser incluídas no capítulo "Discussão".**

Material e método: deverá ser apresentado com detalhes suficientes para confirmar as observações, incluindo critérios para o controle das variáveis, padronização do experimento, total das amostras e planejamento estatístico.

Resultado: o relato dos resultados deverá ser preciso e breve, seguindo a ordem descrita no material e método. Os resultados deverão ser apresentados em forma de tabelas ou gráficos. Descrever os resultados mais significativos validados pelos dados e o valor de significância estabelecido, no caso de ter sido feita inferência.

Discussão: os resultados deverão ser discutidos em relação a achados relevantes em confronto com os da literatura. Limitações na metodologia deverão ser indicadas, bem como implicações em pesquisas futuras. Novas hipóteses e recomendações clínicas ou sugestões poderão ser apresentadas.

Conclusão: deverá ser clara, concisa e responder aos objetivos do estudo.

Agradecimento: quando houver este item, deverá ser reservado para citação de pessoas e/ou instituições que tenham contribuído de forma relevante para a elaboração da pesquisa. Quando houver apoio financeiro à pesquisa, dever-se-á agradecer à agência financiadora, indicando o seu nome e número do processo.

Referências: ordenadas pelo sobrenome dos autores na mesma seqüência em que aparecem no texto, com numeração. Deverão seguir o Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journal – Vancouver, JAMA, 1997; 277: 927-34. Disponível no site: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html. Os títulos dos periódicos deverão ser referidos de forma abreviada, de acordo com o Index Medicus/Base de Dados MEDLINE, sem negrito, itálico ou grifo. Referências a comunicação pessoal, trabalhos em andamento e submetidos à publicação não deverão constar da listagem de referências. Quando essenciais, essas citações deverão ser registradas no rodapé da página do texto onde são mencionadas. A exatidão das referências constantes da listagem e a correta citação no texto são de responsabilidade do(s) autor(es) do artigo. Citar apenas as referências relevantes ao estudo.

Exemplos:

- Livro

Brunetti RF, Montenegro FLB. Odontogeriatric: noções de interesse clínico. São Paulo: Artes Médicas; 2002. 481 p.

- Capítulo de livro

Torres CRG. Mecanismo de ação dos agentes clareadores. In: Torres CRG, Borges AB, Kubo CH, Gonçalves SEP, Araújo RM, Celaschi S, et al. Clareamento dental com fontes híbridas LED/Laser. Taubaté: Evidência Visual; 2004. p. 7-11.

- Editor(es) ou compilador(es) como autor(es) de livros

Gold MR, Siegal JE, Russell LB, Weintin MC, editors. Cost-effectiveness in health and medicine. Oxford, England: Oxford University Press; 1997. p.214-21.

- Organização ou Sociedade como autor de livro

American Dental Association. Guide to dental materials and devices. 7th ed. Chicago: American Dental Association; 1974. p. 223-9.

- Documentos legais

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 79 de 28 de agosto de 2000. DO 169 de 31/08/2000. p. 1415-537.

- Monografia, Dissertação e Tese

Peruchi CMS. Avaliação da efetividade de corte de diferentes aparelhos de abrasão a ar e o efeito da inalação das partículas de óxido de alumínio [Tese de Doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2003.

- Em formato eletrônico

Dias MC. Avaliação informatizada dos estabelecimentos de assistência odontológica [Tese online]. Araçatuba: Universidade Estadual Paulista; 2002 [citado em 2004 Mar 8]. Disponív. em: http://www.biblioteca.unesp.br/bibliotecadigital/document/get.php/690/dias_mc_me_araca.pdf.

- Artigo de Periódico

Hetem S, Scapinelli CJA. Efeitos da ciclosfamida sobre o desenvolvimento do germe dental "in vitro". Rev Odontol UNESP. 2003; 32 (2): 145-54.

- Volume com suplemento, número especial

Almilhatti J, Giampaolo ET, Magnani R, Ribeiro RDA, Vergani CE. Evaluation of shear bond strength of dental porcelain to Co-Cr and Ni-Cr alloys. [abstract 1176]. J Dent Res. 2002; 81 (special issue): A-165.

Kim CK, Choi, JK, Cho KS, Choi SH. Effect of calicum sulfate on the healing of periodontal intrabony defects. Int Dent J. 1998; 48 (Suppl 1): 330-7.

Boyne PJ. Application of bone morphogenic proteins in the treatment of clinical oral and maxillofacial osseous defects. J Bone Joint Surg. 2001; 83A (Suppl 1; Part 2): 146-50.

- Organização ou Sociedade como autor de artigo

American Academy of Periodontology. Epidemiology of periodontal disease (position paper). J Periodontol. 1996; 67: 935-45.

OBS: Caso o periódico referenciado possua paginação contínua em seus fascículos, o mês e o número do fascículo poderão ser omitidos:

Pilo R, Cardash HS. In vivo retrospective study of cement thickness under crowns. J Prosthet Dent. 1998; 79: 621-5.

- Trabalho apresentado em eventos

Tedesco AD, Vargas E, Regalado DF, Fulgencio R. Avaliação da profundidade de polimerização das resinas compostas condensáveis. In: Anais da 16a.

Reunião da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica – SBPqO; 1999 set. 8-11; Águas de São Pedro (SP). São Paulo: SBPqO; 1999. p. 87.

OBS: Publicações e/ou documentos com até seis autores, citam-se todos; acima de seis autores, citam-se os seis primeiros seguidos da expressão “et al.”

Citações no texto:

- usar sistema numérico, com numeração única e consecutiva, em algarismos arábicos, na forma sobrescrita;

- números sequenciais - separar por hífen; números aleatórios - separar por vírgula;

- citar nome do autor seguido do número da referência somente quando estritamente necessário.

Exemplos:

• No Brasil, Tamaki et al.⁹⁷ indicaram essa linha de pesquisa avaliando fichas clínicas de pacientes desdentados totais.

• A limitação dos movimentos laterais da mandíbula poderia estar associada a dor muscular, restrições intracapsulares ou osteoartrose^{6,66}.

Tabelas e Quadros: deverão ser auto-explicativos e numerados consecutivamente com algarismos arábicos na ordem em que forem citados no texto e deverão conter um título breve. A legenda será colocada na parte superior dos mesmos. As notas explicativas deverão ser colocadas no rodapé. Se a tabela e o quadro forem extraídos de outros trabalhos, deverá ser mencionada a fonte de origem.

Figuras: as ilustrações (fotografias, desenhos, gráficos, mapas, etc.) são consideradas figuras, as quais deverão ser limitadas ao mínimo indispensável e numeradas consecutivamente com algarismos arábicos, na ordem em que foram citadas no texto. Deverão ser suficientemente claras para permitir a sua reprodução em 8,2 cm (largura da coluna do texto) ou 17,2 cm (largura da página). Deverão ser apresentadas com suas legendas em folhas separadas e numeradas em sequência com algarismos arábicos. As fotografias deverão ser elaboradas em preto e branco, ou em tons de cinza e/ou digitalizadas em formato TIF ou JPG com 300 dpi. Os gráficos, desenhos, etc. deverão se apresentar em arquivos separados e não inseridos no texto do word. Não serão publicadas fotos coloridas, a não ser em casos de absoluta necessidade e a critério da Comissão Editorial, sendo custeadas pelos autores. Deverão ser identificadas a lápis no verso, e conter número e sentido da figura. As legendas deverão ser colocadas na parte inferior das ilustrações. Deverão ser indicados no texto os locais em que aparecerão as figuras, numeradas consecutivamente em algarismos arábicos, com suas legendas iniciadas pelo termo FIGURA. Se houver figuras extraídas de outros trabalhos, deverão ser mencionadas as fontes de origem.

Notas de rodapé: deverão ser indicadas por asteriscos e restritas ao mínimo indispensável.

Abreviaturas, Siglas e Unidades de Medida: para unidades de medida, deverão ser utilizadas as unidades legais do Sistema Internacional de Medidas.

Nomes de medicamentos e materiais registrados, bem como produtos comerciais, deverão aparecer em notas de rodapé; o texto deverá conter somente nomes genéricos.

Avaliação dos originais pela Comissão Editorial

• Os artigos encaminhados à Revista serão primeiramente analisados pela Comissão Editorial nos seus aspectos gerais e normativos. Havendo alguma irregularidade, serão devolvidos aos autores para correção; não havendo, serão encaminhados aos membros do Conselho de Editores e Consultores Científicos “Ad hoc”, capacitados e especializados nas áreas de odontologia e do conteúdo, os quais, após a avaliação, irão decidir sobre a sua aceitação. Os pareceres dos consultores serão encaminhados aos respectivos autores para eventuais correções.

• Os artigos que não se enquadrarem nessas normas serão devolvidos aos autores, havendo a possibilidade de serem solicitadas adaptações que poderão ser encaminhadas via correio.

• Os originais submetidos à análise receberão um número de protocolo, sem nenhuma identificação dos autores, e enviados a dois consultores selecionados dentro da especialidade. Somente serão aceitos para publicação após parecer favorável.

Casos omissos nestas normas serão resolvidos pela Comissão Editorial.

Os artigos deverão ser enviados para:

Profa. Dra. Eunice Teresinha Giampaolo

Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese

Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP

Rua Humaitá, 1680 - Caixa Postal 331

14801-903 Araraquara - SP, Brasil

Fone: (16) 3301-6410

e-mail: eunice@foar.unesp.br

CHECKLIST PARA AUTORES

1. Carta de submissão
2. Declaração de Responsabilidade e Transferências de Direitos Autorais assinada por todos os autores
3. Certificado de Aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa
4. Duas cópias do artigo, figuras e tabelas
5. Nome dos autores, instituições e endereço para correspondência
6. Título do artigo em inglês/português
7. Manuscrito em espaço duplo, Times New Roman, tamanho 12, papel A4
8. Palavras-chave/Keywords de acordo com o DeCS
9. Referências de acordo com o estilo Vancouver e em espaço duplo
10. Tabelas, Quadros, Figuras, com respectivas legendas, em folhas separadas e no final do artigo
11. Disquete 3 ½ ou CD-ROM com o arquivo em Word

ANEXOS

Declaração de Responsabilidade

Declaro(amos) que o artigo intitulado _____(TÍTULO ARTIGO)_____, enviado à REVISTA DE ODONTOLOGIA DA UNESP, é um trabalho de pesquisa original, e o seu conteúdo não está sendo considerado para publicação em outras revistas, seja no formato impresso ou eletrônico, reservando-se os direitos autorais do mesmo para a referida revista. A versão final do trabalho foi lida e aprovada por todos os autores. Certifico(amos) que participei(amos) suficientemente do trabalho para tornar pública minha (nossa) responsabilidade pelo seu conteúdo.

Datar e assinar

_____/_____/_____

Observações: Os co-autores, juntamente com o autor principal, devem assinar a declaração de responsabilidade acima, configurando, também, a mesma concordância dos autores do texto enviado e de sua publicação se aceito pela REVISTA DE ODONTOLOGIA DA UNESP.

Transferência de Direitos Autorais

_____(NOMES AUTORES)_____, autor(es) do trabalho intitulado _____(TÍTULO ARTIGO)_____, submetido à apreciação da REVISTA DE ODONTOLOGIA DA UNESP, concordo(amos) que direitos autorais a ele referente(s) tornar-se-ão propriedade exclusiva da mesma, sendo vedada qualquer reprodução total ou parcial, em qualquer outra parte ou meio de divulgação impressa, sem que a prévia e necessária autorização seja solicitada e obtida por escrito junto à Comissão Editorial da Revista.

ANEXO C – Foto da área escolhida para realizar osteotomia



FIGURA 1 – Escolha da área a ser submetida a osteotomia.

ANEXO D – Rebatimento do retalho e realização da osteotomia.

FIGURA 2 – Rebatimento do retalho mucoperiosteal para exposição da área a ser osteotomizada

Canaleta anterior – Osteotomia realizada com broca de baixa rotação e refrigeração líquida

Canaleta posterior – Osteotomia realizada com broca de alta rotação e refrigeração líquida

ANEXO E – Osteotomia em região alveolar, maior aumento.



FIGURA 3 – Área de osteotomia. Visão aproximada. (Canaleta anterior – Osteotomia realizada com broca de baixa rotação e refrigeração líquida; Canaleta posterior – Osteotomia realizada com broca de alta rotação e refrigeração líquida)

ANEXO F – Regiões de análise densitométrica.

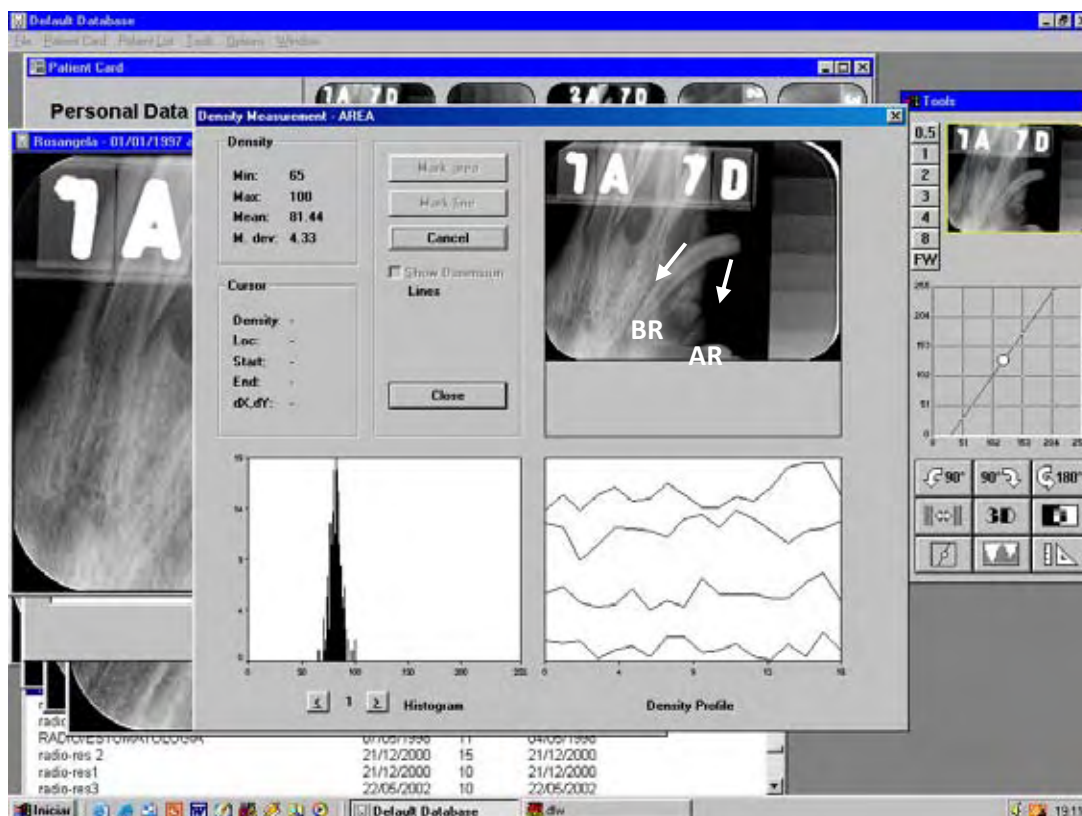


FIGURA 4 – Área em reparação cicatricial. (BR. Canaleta anterior – Osteotomia realizada com broca de baixa rotação e refrigeração líquida; AR. Canaleta posterior – Osteotomia realizada com broca de alta rotação e refrigeração líquida)

ANEXO G – Aparelho Digital Digora.

FIGURA 5 – Sistema Digital DIGORA.

ANEXO H – Aparelho Digital Digora. Acessório para inserção do Sensor (seta) para decodificação da imagem radiografada digitalmente.

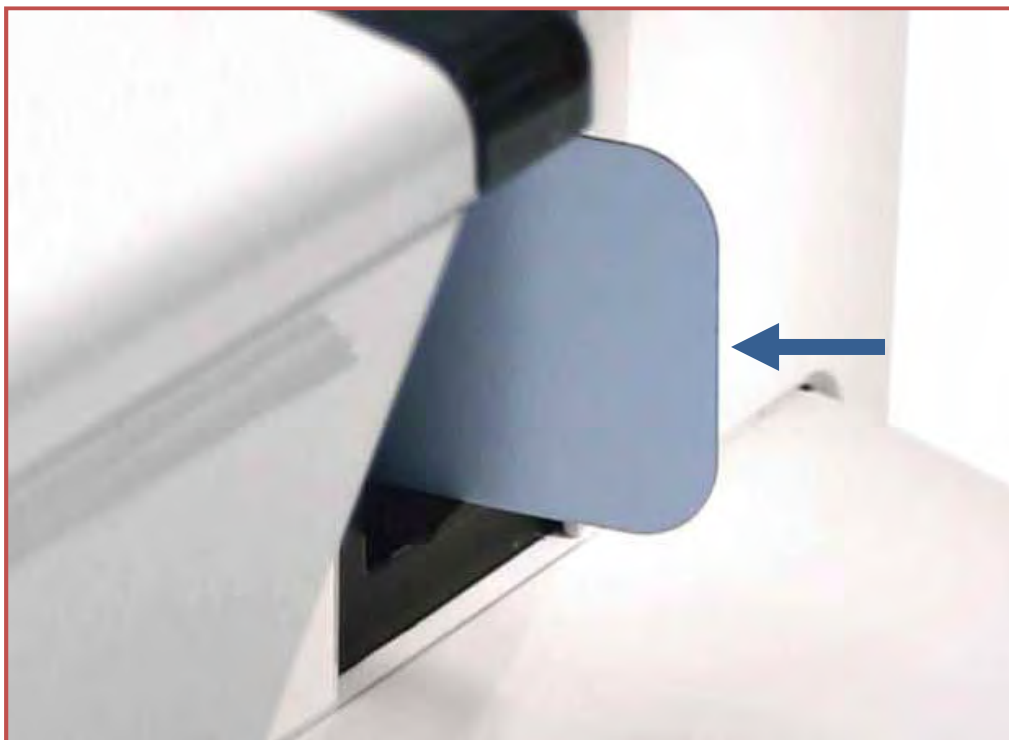


FIGURA 6 – Sensor de fósforo ativado do DIGORA.