

UNISA - Universidade de Santo Amaro
Biblioteca Dr. Milton Soldani Afonso

ESTUDO RADIOGRÁFICO COMPUTADORIZADO E
HISTOLÓGICO DE ENXERTO DE OSSO BOVINO MINERAL
DO TIPO "CONE ALVEOLAR" EM ALVÉOLOS DENTÁRIOS



B0124005

U617.69 R743e 2003 ex.1

UNIVERSIDADE DE SANTO AMARO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

Reginaldo Rossi

ESTUDO RADIOGRÁFICO
COMPUTADORIZADO E HISTOLÓGICO DE
ENXERTO DE OSSO BOVINO MINERAL DO
TIPO "CONE ALVEOLAR" EM ALVÉOLOS
DENTÁRIOS DE HUMANOS

SÃO PAULO
2003

A

UNIVERSIDADE DE SANTO AMARO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

Reginaldo Rossi

ESTUDO RADIOGRÁFICO
COMPUTADORIZADO E HISTOLÓGICO DE
ENXERTO DE OSSO BOVINO MINERAL DO
TIPO “CONE ALVEOLAR” EM ALVÉOLOS
DENTÁRIOS DE HUMANOS

SÃO PAULO

2003

Reginaldo Rossi

**ESTUDO RADIOGRÁFICO
COMPUTADORIZADO E HISTOLÓGICO DE
ENXERTO DE OSSO BOVINO MINERAL DO
TIPO “CONE ALVEOLAR” EM ALVÉOLOS
DENTÁRIOS DE HUMANOS**

Dissertação apresentada à Universidade de Santo Amaro, para a obtenção do título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia. Área de concentração em Implantodontia, sob a orientação do Prof. Dr. Sérgio Luís de Miranda e o co-orientação do Prof. Dr. Ilan Weinfeld.

SÃO PAULO

2003


Reginaldo Rossi

Estudo radiográfico computadorizado e histológico de enxerto de osso bovino mineral do tipo “cone alveolar” em alvéolos dentários de humanos

Dissertação apresentada à Universidade de Santo Amaro, para a obtenção do título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia. Área de concentração em Implantodontia, sob a orientação do Prof. Dr. Sérgio Luís de Miranda e o co-orientação do Prof. Dr. Ilan Weinfeld.

Aprovada em _____ / _____ / _____

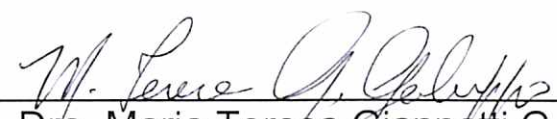
Banca Examinadora



Prof. Dr. Sérgio Luís de Miranda
Doutor em Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço pela
Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP



Prof.ª Dra. Yára Juliano
Doutora em Saúde Pública pela
Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP



Dra. Maria Teresa Giannotti Galúppo
Doutora em Anatomia Patológica pela
Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP

Média final de aprovação _____

Menção _____

“Uma centena de vezes a cada dia eu relembro a mim mesmo que a minha vida interior e exterior depende do trabalho de outros homens, vivos e mortos, e que eu devo esforçar-me para retribuir, na mesma medida, o que recebi e ainda estou recebendo”

Albert Einstein

DEDICATÓRIA

Aos meus Pais "**Dirceu**" e "**Jandyra**" pelo exemplo dado de trabalho, honestidade e amor, por tudo que me ensinaram para que eu pudesse ser o que sou e pelo esforço imensurável que fizeram para que eu pudesse chegar até aqui.

Aos meus irmãos "**Elcio**" e "**Wilson**" pelo amor concedido durante todas as fases da minha vida, e por não medirem esforços durante a minha formação. Vocês são meu grande exemplo de vida.

A minha querida companheira **Monica**, pelos momentos de amor e ternura que me dedicou, pela compreensão em muitas horas que não estivemos juntos, por ter me suportado nos piores momentos, mais principalmente pela cumplicidade que fez que eu pudesse fazer de um sonho uma realidade.

A minha filha tão querida **Victória**, pela convivência diária que fez com que eu tivesse forças para terminar esta obra. Apenas, permita-me lhe dizer que quaisquer que sejam as circunstâncias, sempre a amarei com o fundo da alma e do coração.

A amiga que mais admiro. Uma mentora cuja sabedoria me guiou.
Uma incentivadora cujas palavras me alcançaram. Uma líder que me apraz seguir.....Não posso expressar outra coisa além de minha eterna gratidão a minha amiga e segunda mãe,
Martha B. de Aguiar Schreiber

A essas pessoas dedico esta obra.

AGRADECIMENTOS

Ao **Prof. Dr. Sérgio Luis de Miranda** meu Orientador, de coração, meu singular gesto de gratidão pela orientação firme, pela disponibilidade de seu tempo e principalmente pela confiança em mim depositada, desde o princípio. Poucas foram as pessoas que marcaram tanto a minha vida. Agradeço principalmente pela amizade e incentivo em todas as horas e por ter me iniciado na vida acadêmica e científica.

Ao **Prof. Dr. Ilan Weinfeld**, meu Co-Orientador, professor dedicado, a minha profunda gratidão pela sua presença, pela sua leitura criteriosa, pela sua atenção e participação, mas principalmente pelo exemplo dado de oferecer sempre o melhor de si em benefício da ciência. Seu incansável estímulo e apoio, concedeu valiosos comentários que contribuíram imensamente para a concretização desta obra.

A todos os **Pacientes** que tornaram possível este trabalho, porque sem eles este estudo seria impossível, meu muito obrigado.

À equipe do **Prof. Dr. Fued Abdalla Saad**, da Disciplina de Anatomia Patológica da Universidade de Santo Amaro, pela disponibilidade e atenção, a quem devo a orientação e leitura das lâminas histológicas.

Ao **Prof. Dr. Neil Ferreira Novo** e **Profa. Dra. Yára Juliano**, pela disponibilidade e atenção, a quem devo a orientação estatística desse trabalho, que souberam com calma dirimir as minhas dificuldades.

Ao **Prof. Dr. Moacyr Domingues Novelli**, da Disciplina de Patologia Geral – Departamento de Estomatologia – da Universidade de São Paulo, pela dedicação, paciência, e participação na orientação da metodologia do trabalho.

Ao **Prof. Dr. Wilson Roberto Sendyk**, grande mestre e incentivador, exemplo de amor à carreira acadêmica, pela acolhida em seu curso de Mestrado, pela dedicação e paciência em mim depositada, mas essencialmente pelo exemplo de todas as qualidades que um homem pode almejar.

Ao **Prof. Dr. Nelson Villa**, Diretor da Pós-Graduação Lato-Sensu-Odontologia da Universidade de Santo Amaro, pelo incentivo e amizade e principalmente pela confiança depositada, pois sem a sua ajuda essa obra não seria possível.

À Diretoria de Pesquisa da Universidade de Santo Amaro - UNISA, na pessoa do **Prof. Dr. Godofredo Câmara Genofre Netto**, muito obrigado pelo apoio e auxílio da capacitação docente.

A PROLINE, na figura da **Sra. Laura** por ter cedido gentilmente informações e os cones alveolares, utilizados neste estudo.

A **Luciana Cristina Costa**, do setor de pesquisa da Biblioteca da Universidade de Santo Amaro pela sua carinhosa amizade e ao apoio prestado na formatação do trabalho.

Aos amigos, **Carlos Augusto de Souza Ferreira, Elisa Cruz Pereira Pinto, João Ferreira dos Santos Junior, José Flávio R. Torezan, Percival Ferreira Porto, Rogério Basile Diegues**, da Disciplina de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial, da Faculdade de Odontologia da Universidade de Santo Amaro, pelo convívio, confiança, amizade, apoio e incentivo ao longo desta jornada.

A **Margareth Trentino Arroyo**, técnica do Laboratório do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, pela amizade e ao apoio prestado na confecção das lâminas histológicas.

A secretária da Pós-Graduação da Universidade de Santo Amaro, **Sabrina Lopes de Moraes**, pela sua colaboração, dedicação e organização.

A todos os colegas do Programa de Pós-Graduação, que souberam dividir os seus conhecimentos e experiências, por saberem trabalhar em grupo, por fazerem parte de um grupo que busca uma Odontologia cada vez melhor, mas que, essencialmente, são grandes amigos.

Alexandre Francisco César
Antônio Fernando A. Moraes
Antônio Luiz Prates Lisboa
Arthur Braga Pfeifr
Carlos Alberto R. de F. Tavares Jr.
Carlos Dinis dos Santos
Giovanni de A. P. de Giacomo
João José Leme
Joely Angela de O. Leitão
José Fábio Gastaldo
Luiz Ferrnando Guimarães Motta
Marcos Rogério P. B. Silva
Maria Lúcia Siqueira França Leme
Marise Sano Suga Matumoto
Martha Brochado de Aguiar Schreiber
Odramir Bruno Bandetini

Paulo Cosimato
Regina Helena Gerace Dottori
Ricardo Schmitutz Jahn
Rodrigo T. Martines
Ronaldo Píspico
Rosana Canteras Di Matteo
Samy Tunchel
Selmar Alves L. Júnior
Sérgio Eduardo T. de Quaresma
Wilson Cesar K. Polo

A **Débora Cristina Sartori Fernandes**, pelas valiosas informações de informática e ajuda na confecção desta obra.

Quaisquer que sejam as falhas desta dissertação, apenas a mim pertencem; porém, se há valor, devo às contribuições generosas de todos aqueles que colaboraram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

A vocês meu muitíssimo obrigado.

RESUMO

ESTUDO RADIOGRÁFICO COMPUTADORIZADO E HISTOLÓGICO DE ENXERTO DE OSSO BOVINO MINERAL DO TIPO “CONE ALVEOLAR” EM ALVÉOLOS DENTÁRIOS DE HUMANOS

O presente estudo visa avaliar a eficácia do osso bovino tipo “cone alveolar” na estimulação da neoformação óssea em alvéolos dentários. Selecionamos dez pacientes, de ambos os sexos, idades entre 29 e 42 anos, e pelo menos um dente unirradicular com indicação de exodontia, sendo submetidos a enxertia nos alvéolos envolvidos. Realizou-se dois tipos de avaliações radiográficas com auxílio da computação da região enxertada: mensuração entre dois pontos determinados e histograma dos valores da densidade óptica de uma área previamente escolhida, nos períodos imediatamente após a exodontia, após a colocação do enxerto e partir daí uma a cada mês até completar seis meses. Decorrido este período todos os alvéolos foram reabertos e o conteúdo da porção central colhido para ser submetido a estudo histológico. O exame radiográfico computadorizado estatisticamente, demonstrou que, em relação à altura do alvéolo, não houve diferença significativa entre os períodos estudados. Quanto à densidade óptica, a análise estatística, mostrou aumento significativo no número de pixels a partir do pós-imediato que perdurou até 90 dias, período a partir do qual, os valores foram decrescendo, até o final do experimento. Histologicamente, observamos a presença da matriz óssea bovina, não sendo identificadas células ósseas ou presença de vasos sanguíneos. Concluimos que no período de seis meses a matriz mineral bovina apresenta-se sem vitalidade, radiograficamente sua densidade óptica não comprova a neoformação óssea, todavia através de mensuração entre dois pontos, não ocorre reabsorção óssea alveolar significativa.

Palavras-chave: Materiais biocompatíveis – Regeneração óssea –
Radiografia dentária – Implantes artificiais.

ABSTRACT

RADIOGRAPHIC COMPUTADORIZED AND HISTOLOGIC STUDY OF BOVINE BONE GRAFT ("ALVEOLAR CONE") IN HUMAN'S DENTAL ALVEOLI

The present study was conducted in order to evaluate the effectiveness of bovine bone graft ("alveolar cone") in stimulating bone neoformation in dental alveoli. We selected ten patients, both genders between 29 and 42 years old, and at least a tooth with extraction indication, being submitted to a graft in the involved alveoli. Two types of computadorized radiographic evaluations were carried out: measurement between two determined points and an histogram of the optical density values of an area previously chosen, in the periods immediately after the extraction, after the placement of the graft and from then one every month until completing six months. After this period all alveoli were opened and the content of the central portion picked to be submitted to an histological study. The radiographic computadorized exam, statistically, demonstrated that, in relation to the alveolus of the height, there was not significant difference among the studied periods. As for the optical density, the statistical analysis, showed a significant increase in the pixels number starting from the post-immediate that lasted until 90 days, period from which the values went decreasing, until the end of the experiment. Histologically, we observed the presence of the bovine bone matrix, and did not identified bone cells, neither blood vessels. We conclude that in the period of six months the bovine mineral matrix comes without vitality, radiographically their optical density doesn't prove the bone neoformation, although through the measurement among two points, the alveolar bone reabsorption wasn't significant.

Key words: Biocompatible materials – Bone regeneration – Radiography dental – Implants, artificial.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – Matriz de osso bovino do tipo cone alveolar, demonstrando sua característica de porosidade 63
- Figura 2 – Momento da inserção da matriz de osso bovino do tipo cone alveolar, no alvéolo do incisivo central superior direito 63
- Figura 3 – Aspecto dos alvéolos preenchidos com matriz de osso bovino do tipo cone alveolar 64
- Figura 4 – Coleta de material com uma trefina da porção central do alvéolo, após seis meses, para ser submetido a estudo histológico 64
- Figura 5 – Moldagem parcial em silicone da arcada dentária, com dispositivo de encaixe para o posicionador radiográfico 65
- Figura 6 – Posicionador tipo Han –Shin, com moldagem parcial de silicone acoplada 65
- Figura 7 – Primeira medida linear da região correspondente a crista alveolar (CA) até o fundo do alvéolo (FA), medindo 19 mm – porção mesial do alvéolo 66
- Figura 8 – Segunda medida linear da região correspondente a crista alveolar (CA) até o fundo do alvéolo (FA), medindo 15,8 mm – porção central do alvéolo..... 66
- Figura 9 – Segunda medida linear da região correspondente a crista alveolar (CA) até o fundo do alvéolo (FA), medindo 15,8 mm – porção distal do alvéolo 67

Figura 10 – A área retangular no centro do alvéolo, corresponde ao histograma – densidade óptica x número de pixels, exemplificando em números a quantidade de osso existente na região enxertada.....	67
Figura 11 – Valores da mensuração entre a crista alveolar ao fundo do alvéolo, nos vários períodos experimentais, dos alvéolos dentários de pacientes submetidos a enxerto de osso bovino	72
Figura 12 – Valores da densidade óptica (número de pixels) mensurados nos vários períodos experimentais, dos alvéolos dentários de pacientes submetidos a enxerto de osso bovino	72
Figura 13 – Trabéculas ósseas entremeadas por tecido fibroso. Presença de material amorfo e eosinofílico corresponde ao material de enxerto (H.E., 40X)	74
Figura 14 – Tecido ósseo trabecular, fibrose e agregados linfocitários focais (H.E. , 40X).....	74
Figura 15 – Fragmento de osso bovino. (H. E., 100X).....	75
Figura 16 – Fragmentos de tecido ósseo bovino e área com reação inflamatória crônica. (H.E. 100X).....	75

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Valores obtidos da mensuração entre a crista alveolar ao fundo do alvéolo, no período pré-operatório e nos vários períodos experimentais (dias) dos alvéolos dentários de pacientes submetidos a enxerto de osso bovino 70
- Tabela 2 – Valores da densidade óptica (número de “pixels”), mensurados no pré-operatório e nos vários períodos experimentais de alvéolos dentários de pacientes submetidos a enxerto de osso bovino 71
- Tabela 3 – Reações teciduais observadas em material colhido de alvéolos dentários de pacientes submetidos a enxerto de osso bovino “cone alveolar” 73

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

% - por cento

μm – micrometros

°C – grau Celsius

Alvogyl – medicação hemostática

BITES – dígitos binários

BSP – sialoproteína óssea

CA – crista alveolar

CCD – dispositivo acoplado de carga

CPU – unidade central de processamento

DFDB – osso liofilizado humano

EDTA – ácido etilenodiaminotetracético

FA - fundo do alvéolo

GLA - ácido gama carboxiglutâmico

H.E. – Hematoxilina / eosina

HTR-24 – enxerto aloplástico

K – potássio

kVA – Quilovolt-ampère

MO - momento zero – imediatamente após a exodontia

M1 - momento um - imediatamente após à colocação do enxerto

M2 - momento dois – sete dias após a cirurgia – remoção da sutura

M3 - momento três – 30 dias após a cirurgia

M4 - momento quatro – 60 dias após a cirurgia

M5 - momento cinco – 90 dias após a cirurgia

M6 - momento seis – 120 dias após a cirurgia

M7 - momento sete – 150 dias após a cirurgia

M8 - momento oito – 180 dias após a cirurgia – biópsia

mg – miligramas

ml – mililitros

mm – milímetros

Nm – nanômetro

OMS – Organização Mundial da Saúde

ONU - Organização das Nações Unidas

Pixels – pontos na tela do computador responsáveis pela formação da imagem

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO	19
2. PROPOSIÇÃO.....	22
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	23
3.1. CONCEITOS GERAIS DE REPARAÇÃO	23
3.2. TECIDO ÓSSEO – CÉLULAS E PROTEÍNAS DA MATRIZ EXTRACELULAR.....	24
3.3. MECANISMO DA REPARAÇÃO ÓSSEA	29
3.4. REPARAÇÃO PÓS-EXODONTIA	30
3.5. ENXERTO XENÓGENO	36
3.6. EXAME RADIOGRÁFICO	43
4. CASUÍSTICA – MATERIAL E MÉTODO	53
4.1. PACIENTES.....	53
4.2. TÉCNICA CIRÚRGICA E COLETA DE MATERIAL	54
4.3 CUIDADOS PÓS-OPERATÓRIOS	56
4.4. DOCUMENTAÇÃO RADIOGRÁFICA.....	57
4.4.1. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DAS IMAGENS RADIOGRÁFICAS.....	59
4.5. PROCESSAMENTO HISTOLÓGICO	61
4.6. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO HISTOLÓGICA.....	61
4.8. MÉTODO ESTATÍSTICO	62
5. RESULTADOS	69

6. DISCUSSÃO.....	76
7. CONCLUSÕES	90
REFERÊNCIAS	91
ANEXOS	100

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos 50 anos, toda a atenção da Organização das Nações Unidas (ONU) e da Organização Mundial da Saúde (OMS) havia sido dirigida à criança, entendendo que esta representaria o futuro. Tal fato talvez fosse devido ao enorme número de órfãos gerados pelos conflitos mundiais que, infelizmente, se perpetuam até os dias de hoje, bem como aos inúmeros bolsões de fome, à desinformação e à mortalidade infantil dispersos por todo o mundo.

Todavia, desde os anos 70, os estatísticos populacionais de todo o mundo alertavam para o crescimento vertiginoso do número de idosos, na maioria dos países desenvolvidos, bem como naqueles com desenvolvimento menor, passando de 4 à 5% da população naqueles tempos, para cerca de 32,5%, como se espera para o Japão, Itália e Espanha por volta do ano de 2020 (ONU, 2000).

Frente à expectativa de vida o conceito de qualidade de vida torna-se mais importante, e neste contexto a saúde bucal tem papel relevante uma vez que comprometida pode afetar negativamente o nível nutricional, bem estar físico e mental, bem como diminuir o prazer de uma vida social ativa.

A perda dos dentes é um fator desencadeante de sentimentos de desamparo e diminuição de auto-estima. Quando o indivíduo procura o profissional para confecção de próteses, a idéia de refazer a imagem pessoal e social também se faz presente.

Substituir dentes perdidos sempre foi uma questão da odontologia. Várias técnicas e materiais são empregados para reabilitar a região edêntula.

Dependendo da quantidade de dentes perdidos e da qualidade de inserção dos dentes remanescentes, temos como opção terapêutica a prótese parcial fixa e a

prótese parcial removível; nos pacientes com edentulismo total a opção é a prótese total. Assim definimos o problema da odontologia clássica.

Nas últimas duas décadas houve uma revolução na odontologia com o advento dos implantes osseointegrados e sua indicação universalizada, abrangendo assim não apenas os indivíduos com edentulismo total, mas pacientes com edentulismo parcial, inclusive substituindo apenas um elemento dentário e até aplicações clínicas em ortodontia para apoio primário de arcos e molas de ativação.

Em se tratando de sucesso com o uso de implantes osseointegrados, alguns fatores devem ser considerados: biocompatibilidade do material, desenho do implante, condições de superfície do material, procedimentos cirúrgicos empregados na instalação; condições de cargas aplicadas sobre os implantes; e estado de osso do hospedeiro (WEINFELD, BIRMAN e PANELLA, 1996).

Por outro lado, há de se considerar alguns fatores do próprio local da colocação do implante. É sabido que os tecidos periodontais têm sua origem e desenvolvimento em conjunção com o elemento dental. Na ausência do dente, ocorre um processo de involução destas estruturas, ocasionando uma perda progressiva do processo alveolar remanescente, que é acompanhada pelo tecido mole. O resultado desta deficiência representa um problema de difícil solução para a reconstrução protética e para a instalação de implantes osseointegrados.

Várias metodologias têm sido estudadas para reconstrução do osso perdido como o uso de enxertos ósseos autógenos, substitutos ósseos alógenos, enxertos xenógenos, enxertos aloplásticos, regeneração óssea guiada, distração osteogênica, fatores de crescimento e combinações destas referidas metodologias.

Biologicamente, o enxerto autógeno constitui o padrão de comparação às outras metodologias em vista ao aumento ósseo, e continua sendo o material mais

utilizado para correção dos defeitos esqueléticos adquiridos ou congênitos. A previsibilidade alcançada com este tipo de enxerto é devida ao fato de fornecer ao leito receptor, células com capacidade de neoformação óssea, fatores de crescimento e um arcabouço ósseo imunologicamente idêntico ao leito receptor. Entretanto, para evitar um segundo procedimento cirúrgico envolvendo uma área doadora, para reduzir a dor pós-operatória, diminuir o incômodo para o paciente, o tempo cirúrgico e o custo, os profissionais têm procurado outros materiais de enxerto, como os de origem bovina ou sintética.

Dentre os vários materiais existentes de origem bovina, o “cone alveolar” é considerado um material de enxerto xenógeno anorgânico com propriedades osteocondutoras, o qual funcionaria como um arcabouço para permitir o crescimento de capilares, de tecido perivascular e de células osteoprogenitoras oriundas do leito receptor.

Dentre as indicações do material está a preservação da dimensão óssea da crista alveolar para uma posterior reabilitação com implantes osseointegrados de titânio; por este motivo o produto tem sido utilizado por profissionais na área odontológica, que acreditam na sua eficácia embasados na literatura.

Todavia, face às aplicações clínicas, julgamos importante avaliar a eficácia clínica do osso bovino no alvéolo de humanos, na preservação do osso alveolar para futura reabilitação da região com implantes de titânio.

2 PROPOSIÇÃO

No presente estudo propomo-nos avaliar, radiograficamente através do auxílio da computação e histologicamente, a atuação do enxerto de osso bovino mineral do tipo “cone alveolar” em alvéolos de humanos, visando a sua indicação para futura reabilitação do local com implante de titânio.

3 REVISÃO DA LITERATURA

A implantodontia nos últimos anos têm utilizado com freqüência os enxertos ósseos. O adequado entendimento dos fenômenos biológicos básicos e das técnicas utilizadas, leva-nos a melhora do resultado e desempenho destes enxertos a longo prazo. Visto que trataremos do assunto reparação, julgamos conveniente a divisão de nosso trabalho da forma que se segue:

3.1 CONCEITOS GERAIS DE REPARAÇÃO

O processo de cura de uma área que foi agredida é denominado reparação, que por sua vez pode ocorrer por regeneração ou por cicatrização.

Regeneração é a reprodução ou reconstituição de uma parte danificada ou perdida, resultando em estruturas com a mesma diferenciação das estruturas originais. Já a cicatrização é a reparação de uma ferida por um tecido conjuntivo não especializado (SCHENK, 1994).

Obviamente, a regeneração é o tipo de reparação mais desejável. No entanto, nos mamíferos, a regeneração raramente ocorre, exceto quando a perda tecidual é mínima e o arcabouço do tecido permanece (TAKATA, 1994). A medida que os seres foram evoluindo, atingiu-se tal diferenciação, que este tipo de cura nas células mais especializadas não mais foi possível.

Dependendo do tipo de ferida, a reparação pode se dar por primeira ou segunda intenção. Na primeira situação, os bordos do tecido incisado são aproximados, até que se toquem, e são mantidos assim, até que ocorra a união. Já a

reparação por segunda intenção é a que ocorre quando os bordos da ferida permanecem separados e o fechamento da área ocorre a partir da base e dos bordos da ferida, por meio de formação de tecido de granulação. Contudo diferenças sob o ponto de vista histológico são apenas quantitativas, sendo o mecanismo essencial de reparação o mesmo (SCHENK, 1994).

A proliferação celular é essencial na reparação tecidual. As células do corpo humano são divididas em três grupos, de acordo com sua atividade mitótica: células lábeis, estáveis e permanentes. As células lábeis, tais como as células epiteliais, da pele e mucosas, sofrem contínua replicação, mesmo em condições fisiológicas. As células estáveis, como as do parênquima do fígado, do pâncreas e os osteócitos, sofrem queda ou ausência de mitoses quando maduras, mas, se a situação exigir, voltam a proliferar. Já as células permanentes, como os neurônios e miócitos cardíacos, perdem a capacidade de proliferação. Tecidos formados por células lábeis e estáveis podem sofrer regeneração, mas, células permanentes, se forem perdidas, não poderão ser renovadas. É a capacidade de replicação e não o número de mitoses presentes que determina a capacidade de regeneração de um órgão (MARTINEZ-HERNANDEZ, 1990).

3.2 TECIDO ÓSSEO – CÉLULAS E PROTEÍNAS DA MATRIZ EXTRACELULAR

O tecido ósseo age como suporte para o corpo, como reservatório de cálcio e fosfato e como local de hematopoiese (ROBERTS et al., 1987, ROBERTS, 1988); representa o mais alto grau de evolução dos tecidos de suporte (SCHENK, 1994).

O osso é um tecido conjuntivo especializado, mineralizado, formado por trama aberta e frouxa de hidroxapatita entremeada pela matriz óssea e pelas células

ósseas (osteoblastos, osteócitos e osteoclastos). É revestido em suas superfícies externa e interna, respectivamente pelo perióstio e endóstio, membranas conjuntivas ricamente vascularizadas e que apresentam células osteoprogenitoras. Seus vasos sangüíneos ramificam-se e penetram nos ossos através de canais encontrados na matriz óssea. Assim, as principais funções do perióstio e do endóstio são as de nutrição e osteogênese, necessárias para o crescimento e a reparação dos ossos (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 1990; SCHENK, 1994). O perióstio envolve a periferia do osso compacto; é formado por tecido conjuntivo denso, muito fibroso em sua parte externa e mais celular e vascular na porção interna, em contato com o tecido ósseo. Algumas fibras colagênicas do tecido ósseo são contínuas com as fibras do perióstio, sendo responsáveis pela união do tecido ao outro e denominadas fibras de Sharpey. O endóstio reveste as cavidades internas do osso compacto e do esponjoso, interpondo-se entre o osso e a medula óssea sendo constituído por uma camada de células osteogênicas achatadas e por vasos. (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 1990; TEN CATE, 1994). De acordo com Roberts e Morey (1985), os osteoblastos são derivados de células perivasculares fibroblasto-símile, ou conforme Ten Cate (1994), derivados de uma célula mesenquimal multipotente, diferenciando-se a partir de uma célula precursora, que é o pré-osteoblasto. Os osteoblastos estão presentes no perióstio e no endóstio; sintetizam a matriz óssea (osteóide) que, posteriormente, sofre mineralização e forma o osso. Os osteócitos são osteoblastos que ficaram aprisionados, durante a formação óssea, em cavidades da matriz mineralizada, denominadas lacunas. Eles se comunicam entre si e com osteoblastos, via prolongamentos citoplasmáticos (SCHENK, 1994).

Os osteoblastos produzem fosfatase alcalina e proteínas da matriz extracelular, isto é, colágeno e proteínas não colagênicas (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 1990). Em exame ultra-estrutural observa-se citoplasma rico em retículo endoplasmático rugoso, presença de complexo de Golgi e grânulos de secreção, microtúbulos citoplasmáticos e numerosas projeções celulares dispostas radialmente, contendo feixes paralelos de microfilamentos (TEN CATE, 1994). Estas características sugerem a existência de comunicação entre as células ósseas. Identificam-se junções intercomunicantes ("gap junctions") unindo as células ósseas: pré-osteoblastos com osteoblastos, osteoblastos com osteoblastos, osteoblastos com osteócitos e osteócitos com osteócitos (SCHENK, 1994).

Os osteoclastos são células gigantes multinucleadas, contendo muitas mitocôndrias e lisossomas e uma borda de escova, posicionada contra a superfície mineralizada; ocupam concavidades rasas, denominadas lacunas de Howship, produzidas pela ação erosiva dos próprios osteoclastos sobre o osso subjacente (SCHENK, 1994). Acredita-se que sejam oriundos da fusão de monócitos do sangue circulante, tendo como função a reabsorção óssea, que está associada à produção aumentada das enzimas citoplasmáticas: fosfatase ácida, esterase não específica e anidrase carbônica (TEN CATE, 1994).

O exame ultraestrutural dos osteoclastos, durante a reabsorção, revela uma abundância de mitocôndrias, retículo endoplasmático rugoso esparso, muitos ribossomos livres e uma zona citoplasmática periférica clara, com um bordo ondulado adjacente ao osso em reabsorção.

A estrutura do osso é mantida por uma relação delicada entre osteoblastos (responsáveis pela formação óssea) e osteoclastos (responsáveis pela reabsorção

óssea). Os mecanismos reguladores são complexos e envolvem interações entre as células ósseas e vários fatores, locais e sistêmicos. Diversas citocinas estão envolvidas nesses mecanismos reguladores. A matriz óssea e as células (parte orgânica do osso) correspondem a 40% do peso ósseo, sendo a parte mineral corresponde a 60% (HAUSCHKA; WIANS JR., 1989).

O componente protéico da matriz é predominante colágeno, do tipo I (85%), com pequenas quantidades de colágeno tipo III e V (5%). As proteínas não colagênicas da matriz, juntas, perfazem os 10% restantes. Diversas proteínas não colagênicas da matriz óssea foram identificadas: osteonectina, sialoproteínas (osteopontina e sialoproteína óssea), decorina e biglicana (INGRAM et al., 1993). Além delas, estão presentes duas moléculas de adesão (tenascina e fibronectina), glicosaminoglicanas (principalmente condroitin-sulfato) e numerosos fatores biologicamente ativos, como a osteogenina e a proteína morfogenética óssea (WOZNEY et al., 1988).

A osteocalcina ou proteína óssea GLA (ácido gama carboxiglutâmico) ocorre em abundância nas matrizes mineralizadas do osso, dentina e cimento; sua síntese depende, da vitamina K. É uma das proteínas não colagênicas do tecido ósseo, constituindo 1 a 2% do total das proteínas da matriz (LIAN et al., 1989), sendo produzida por osteoblastos diferenciados. A síntese de osteocalcina aumenta 200 vezes durante o período de mineralização da matriz extracelular, por esse motivo, pode ser considerada um marcador do estado de maturidade do osteoblasto, numa matriz em mineralização. Liga-se fortemente ao cálcio, exercendo função no metabolismo ósseo, inclusive na reabsorção óssea; age como quimiotático para células progenitoras de osteoclastos e como ativador da diferenciação e da atividade

de osteoclastos sendo considerada de acordo com Lian et al. (1989) um produto específico do osteoblasto.

A osteonectina é a proteína não colagênica mais abundante sintetizada pelos osteoblastos humanos e representa 2 a 3% do total de proteínas no tecido ósseo em desenvolvimento; não é específica do tecido ósseo, porém, chega a ser 1000 vezes mais abundante no osso, que em qualquer outro tecido. Apresenta grande afinidade por íons cálcio e hidroxiapatita, ligando-os ao colágeno segundo, Ingram et al. (1993); Termine (1989). Jundt et al. (1987) ainda acreditam que a osteonectina seja específica do osso, sendo sua presença demonstrada em osteoblastos ativos, em células osteoprogenitoras e em osteócitos jovens, enquanto que osteócitos quiescentes não contêm a proteína, sugerindo ser um marcador da diferenciação funcional dos osteoblastos. A osteonectina está ausente em todos os tecidos não-esqueletais, com exceção dos condrócitos na ossificação endocondral.

As sialoproteínas pertencem a uma família de glicoproteínas fosforiladas (INGRAM et al., 1993) e são classificadas como sialoproteínas-I (ou osteopontina) e sialoproteínas-II (ou BSP– sialoproteína óssea). Ambas estão relacionadas com a promoção de adesão celular (TERMINE, 1989) e influenciam interações célula-matriz, tendo participação tanto na formação quanto na remodelação óssea (INGRAM et al., 1993). Mediante análises imuno-histoquímicas de distribuição tecidual, a BSP foi tida como específica do tecido ósseo.

Decorina e biglicana são proteínas estruturais presentes na matriz de vários tecidos conjuntivos além do tecido ósseo. Acredita-se que a primeira esteja envolvida na regulação da fibrillogênese do colágeno, enquanto a função da

biglicana ainda não foi definida, embora exista a possibilidade de que possa ser importada em tecidos em formação e diferenciação (INGRAM et al., 1993).

Lian et al. (1989) correlacionam o estágio de desenvolvimento da síntese da matriz óssea com a quantidade e/ou atividade de algumas substâncias. Assim, a síntese de colágeno é mais alta durante os estágios iniciais da formação da matriz, a atividade da fosfatase alcalina tem seu pico no início da mineralização da matriz, enquanto que a síntese de osteocalcina é bem maior do que a atividade da fosfatase alcalina no período pós – mineralização. Logo, maiores níveis de osteocalcina circulante, comparados com os de fosfatase alcalina, podem refletir um estágio de desenvolvimento mais avançado da formação do tecido ósseo.

3.3 MECANISMO DA REPARAÇÃO ÓSSEA

O mecanismo de reparação óssea é geralmente considerado como uma recapitulação da osteogênese embrionária e do crescimento ósseo. Dentro de certos limites, o osso tem potencial para restaurar, completamente, a sua estrutura original. Todavia, há de se considerar que quanto mais diferenciado um tecido, como o ósseo, este forma-se mais lentamente frente aos menos diferenciados (SCHENK, 1994).

A formação óssea depende de dois fatores indispensáveis: grande suprimento sangüíneo e o suporte mecânico. Os osteoblastos só sintetizam matriz extracelular óssea nas vizinhanças dos vasos sangüíneos. A redução no oxigênio parece alterar sua expressão genética na direção de formação de tecido fibroso ou fibrocartilagenoso. A instabilidade mecânica, no período inicial de reparação de uma lesão óssea, pode impedir a regeneração óssea e acarretar a formação de uma

cicatriz fibrosa. Ou seja, uma superfície mecanicamente estável é pré-requisito para a formação do tecido ósseo.

A regeneração óssea é impedida, portanto, quando há falha na vascularização, instabilidade mecânica, e como acrescenta Schenk (1994), defeitos de grandes dimensões, tecidos vizinhos com alta atividade proliferativa e infecção. Portanto como afirmam Newman (1993); Nowrazi e Slots (1995) a terapêutica antimicrobiana deve visar a erradicação de patógenos periodontais, antes da colocação de enxertos, e a manutenção de um ambiente livre de patógenos, após a colocação do mesmo e durante o período de reparação.

3.4 REPARAÇÃO PÓS-EXODONTIA

Amler et al. (1960) realizaram um estudo histológico e histoquímico de biópsias nos locais pós-extração, em diferentes intervalos de tempo, por um período de 50 dias, visando a descrição da seqüência cronológica da reparação. Compunham a amostra pacientes de 30 a 50 anos que não apresentavam alterações sistêmicas tais como distúrbios endócrinos, alterações cardiovasculares ou deficiências nutricionais que pudessem interferir no processo. Verificaram que o osso inicialmente formado é esponjoso e fibrilar e parcialmente desmineralizado. Assim sendo, os cortes histológicos foram feitos sem descalcificação prévia, o que permitiu o uso de testes histoquímicos convencionais. De acordo com os autores, a seqüência de reparação de um alvéolo dentário, em humanos, após exodontia, é a seguinte: (1) formação do coágulo; (2) substituição do coágulo sangüíneo por tecido de granulação e aparecimento de tecido osteóide na base do alvéolo (sétimo dia); (3) substituição do tecido de granulação por tecido conjuntivo e mineralização

simultânea do tecido ósseo na base e periferia do alvéolo (20^o dia); (4) evidências de epitelização no quarto dia, sendo que a fusão completa do epitélio ocorre a partir do 24^o dia e, em alguns casos, leva mais que 35 dias para ocorrer, e (5) preenchimento de, pelo menos, 2/3 do alvéolo por trabéculas ósseas, sendo que, logo abaixo do epitélio, existe um tecido com alta concentração de fosfatase alcalina (tecido osteogênico) (38^o dias). Analisando o quesito radiopacidade, a partir de radiografias tomadas em diferentes tempos após a exodontia, os autores notaram que, aos 18 dias, a mineralização começava a aparecer, aos 38 dias a lâmina dura já não exibia um contorno nítido e havia um aumento significativo da radiopacidade no fundo do alvéolo, sendo que, aos 100 dias, a radiopacidade no interior do alvéolo, era praticamente igual à do tecido ósseo que o circundava. Amler (1969) publicou trabalho com uma amostra maior, cujos resultados confirmaram os dados anteriormente obtidos.

Amler et al. (1969) também pesquisaram as características das fibras colagênicas e reticulares na reparação após extração em humanos e observaram que, durante a osteogênese, ocorria uma relação inversa na sua elaboração. As fibras reticulares concentravam-se na periferia da matriz óssea em desenvolvimento, eram esparsas dentro da matriz e raramente se estendiam além das bordas da mesma. Já as fibras colagênicas estavam moderadamente concentradas na periferia da matriz óssea em formação, altamente concentradas dentro da matriz, embora sem organização aparente e, geralmente, se projetavam além do bordo da matriz, em direção ao tecido intersticial. Notaram, ainda, uma orientação funcional tanto das fibras reticulares quanto das fibras colagênicas em contato externo com a matriz óssea em desenvolvimento. Essas fibras mostravam uma tendência à orientação em

direção à área de maior atividade osteogênica, que, no caso, era a parte central do fundo do alvéolo.

Syrjanen e Syrjanen (1977) realizaram, em humanos, uma e duas semanas após a exodontia, a contagem de mastócitos na ferida de exodontia. No grupo teste os alvéolos eram tratados com Alvogyl, o que resultava em retardo da reparação, tecido de granulação persistente, falha na produção de tecido conjuntivo, presença de células gigantes tipo corpo estranho e inflamação, enquanto no grupo controle, os alvéolos se reparavam espontaneamente. O número de mastócitos foi maior no grupo não tratado, o que indica que a reparação da ferida de extração está associada à atividade de tais células. Quando os mastócitos não estão presentes ou quando estão em pequeno número, ocorre persistência do tecido de granulação e falha na substituição do mesmo tecido conjuntivo.

Boyne e James (1980) estudaram histologicamente em humanos, por meio de fluorescência induzida por tetraciclina, a reparação óssea do alvéolo, após extração. Para tanto, realizaram biópsias, incluindo o osso alveolar de pré-molares superiores. Os resultados mostraram formação óssea nos espaços medulares vasculares, adjacentes e ao longo de toda a extensão da lâmina dura, nos sétimo e oitavo dias. No entanto, não havia neoformação óssea no alvéolo propriamente dito, sendo a primeira evidência observada com dez dias de pós-operatório e encontrada ao longo da parede lateral e, posteriormente, na base do alvéolo.

Evian et al. (1982) realizaram um estudo histológico de tecido colhido de áreas de extração, em humanos, através de microscopia de luz, em intervalos de 4, 6, 8, 10, 12 e 16 semanas de pós-operatório. Os resultados mostraram, que no período entre quatro e oito semanas, ocorre proliferação de elementos celulares e

de tecido conjuntivo no alvéolo em reparação. Osso jovem, circundado por tecido osteóide e osteoblastos, está presente no interior do tecido conjuntivo. O osso sofre maturação entre oito e doze semanas, exibindo um padrão trabecular. Ainda existe tecido osteóide, enquanto os osteoblastos estão presentes em menor número. No período de 12 a 16 semanas as trabéculas ósseas estão maduras e semelhantes ao trabeculado normal do osso alveolar; o tecido osteóide e os osteoblastos aparecem em quantidade mínima.

Buscando a resposta da influência do fator idade na reparação óssea do alvéolo dentário Amler (1981; 1993) estudou um grupo composto por indivíduos com menos de 20 anos e outro formado por indivíduos com mais de 50 anos. Nos dez primeiros dias pós-extração, não houve diferença na velocidade de reparação entre os dois grupos. Aos dez dias, o grupo jovem continuou a apresentar uma reparação progressiva, com formação de osteóide, enquanto que o grupo idoso entrou numa fase de repouso. Após três semanas, os tecidos do grupo idoso entraram num ciclo acelerado de crescimento e, aos 30 a 35 dias, igualaram o padrão de reparação em relação aos tecidos do grupo jovem.

Quanto ao osso que circunda o alvéolo, vários autores verificaram que esse tecido sofre alterações durante a reparação. Boyne e Kruger (1962) analisaram essas alterações em cães, através de microscopia de fluorescência. Utilizaram a tetraciclina como marcador da mineralização óssea e observaram que, simultaneamente à deposição óssea no alvéolo propriamente dito, ocorria formação óssea extra-alveolar, especialmente na região que recobre o canal mandibular e em áreas subperiostais da cortical lingual. Ocorria, também, durante a reparação de alvéolos de pré-molares superiores, formação óssea na base do seio maxilar, embora não tão evidente quanto nos casos anteriores.

Em relação à altura das cristas ósseas alveolares Guglielmotti e Cabrini (1985) realizaram, em ratos, um estudo histométrico, durante a reparação do alvéolo, e concluíram que, não existe diferença significativa na altura das cristas ósseas alveolares inicial (dia 0) e final (dia 60).

Shimada (1989) estudou em macacos as alterações e correlações entre angiogênese e osteogênese em alvéolos após exodontia. Para tanto, utilizou um método de injeção plástica, a partir do qual foram obtidos moldes da microvascularização do alvéolo, observados por microscopia de varredura. Cinco dias após a exodontia, notava-se a presença de brotos vasculares penetrando no coágulo sangüíneo, oriundos de vasos sangüíneos pré-existentes nas paredes do alvéolo. Nas extremidades desses brotos, observava-se vazamento do plástico injetado. Uma semana após a exodontia, os vasos neoformados já atingiam o centro do alvéolo e vasos dilatados haviam se ramificado em direção à abertura do alvéolo. Duas semanas após a exodontia, o alvéolo estava preenchido por vasos neoformados de maior calibre. No fundo do alvéolo, havia osso imaturo interposto numa rede vascular irregular e a formação óssea estava se iniciando nas paredes do alvéolo. Quatro semanas após a exodontia, o osso que estava se formando nas paredes do alvéolo, apresentava-se mais espesso e com características de osso lamelar. Centralmente a este, havia osso imaturo, oriundo do fundo do alvéolo, e os vasos que saíam desse tecido eram menos calibrosos e caminhavam em direção ao centro do alvéolo. Após cinco semanas, as novas estruturas ósseas já preenchiam toda a extensão do alvéolo indo até a sua abertura. Nessa superfície havia uma concavidade rasa, a partir da qual, feixes vasculares estavam direcionados para a abertura do alvéolo. Já se observava o início da remodelação óssea na base do alvéolo. Seis semanas após a exodontia praticamente todo o alvéolo estava

preenchido por trabéculas jovens, entre as quais, redes vasculares finas passavam e se comunicavam com a rede vascular periostal além da margem do alvéolo. O septo ósseo entre alvéolo de extração estava espessado pela deposição de osso lamelar a ser remodelado e convertido em osso compacto. Concluindo, o padrão da microvascularização da ferida de extração contribuiu para a formação de osso imaturo e para seu desenvolvimento.

Estudando em maxila de ratos, a formação de osso lamelar na área que circunscreve o alvéolo, após exodontia, Hsieh, Devlin e Roberts (1994) observaram, cinco dias após exodontia, formação óssea simultânea no interior do alvéolo e na superfície subperiostal externa do rebordo alveolar vestibular. Decorridos dez dias, osso imaturo preenchia desde um terço até metade da altura do alvéolo; haviam muitos osteoblastos revestindo internamente as paredes do alvéolo, notava-se atividade osteoclástica na crista óssea alveolar e aposição óssea subperiostal na parede vestibular do alvéolo. Aos 14 dias, trabéculas ósseas mais espessas preenchiam a maior parte do alvéolo, havia poucos osteoclastos e tecido osteóide estava presente, com freqüência, nos espaços medulares adjacentes ao alvéolo. Astrand e Carisson (1969) supuseram que esse fenômeno de formação óssea extra-alveolar, funcionasse como reforço para o osso alveolar vestibular.

A resposta das células do osso alveolar ao trauma é intensa e pode ser exemplificada pela osteogênese que é desencadeada pela extração dentária. É importante notar que a superfície periodontal do osso alveolar não é revestida por perióstio e sim por endóstio, devendo ser considerada como uma superfície interna do osso. Portanto, as células do endóstio exercem um papel importante na reparação após exodontia. Além disso, essas células raramente depositam cartilagem, ao contrário das células do perióstio.

3.5 ENXERTO XENÓGENO

Vários substitutos ósseos têm sido comumente empregados na prática odontológica, visando a reconstrução óssea em pacientes portadores de defeitos ósseos periodontais e em casos em que a quantidade de osso é insuficiente para o suporte de implantes dentais.

Tais substitutos ósseos empregados com finalidade regeneradora podem ser divididos como:

- 1) **Material autógeno**, obtido e empregado no mesmo indivíduo de fonte intra-oral, osso cortical; possui potencial osteogênico (ROBINSON, 1969), podendo ser osso triturado (osso cortical ou medular) (DIEM; BOWERS; MOFFITT, 1972) ou osso medular (HIATT; SCHALLHORN, 1973); ou ainda de fonte extra-oral (crista ilíaca) (SCHALLHORN; HIATT; BOYCE, 1970).
- 2) **Material homogêneo**, obtido a partir de indivíduos da mesma espécie, mas geneticamente distintos, de potencial osteoindutor como osso humano desmineralizado desidratado por congelamento (BOWERS et al., 1989), e osso humano desidratado por congelamento (RUMMELHART et al., 1989).
- 3) **Material aloplástico**, obtido sinteticamente e/ou a partir do processamento de material presente na natureza, osteocondutor, como fosfato tricálcico (BOWERS et al., 1986), hidroxiapatita densa, hidroxiapatita porosa (LEKOVIC et al., 1997) e vidros bioativos (LOW; KING; KRIEGE, 1997; WIE et al., 1984).

4) **Material xenógeno**, obtido a partir de espécies diferentes, osteocondutor ou osteoindutor, como osso anorgânico bovino (osteocondutor) (BATISTA JR. et al., 1999) e osso bovino desidratado desmineralizado congelado (osteoindutor) (EMMINGS, 1974).

O emprego desses materiais, de forma científica, teve início no final da década de 60, com o Gesso Paris-sulfato de cálcio hemidratado, o osso liofilizado humano (DFDB) e o Boplante-derivado bovino (SCOPP; KASSOUNY; MORGAN, 1966). Considerava-se, nessa época, os enxertos autógenos intra-orais como os de melhor padrão em termos de potencial osteogênico, entretanto, estes ainda estavam sendo testados (DIEM; BOWERS; MOFFITT, 1972; ROBINSON, 1969; ROSEMBERG, 1971). Sabe-se todavia que, a obtenção de osso autógeno apresenta algumas dificuldades que incluem, quantidade limitante de material disponível (THALLER et al., 1993), morbidade que é encontrada às vezes na região doadora e, em alguns casos, a necessidade de remoção de osso extra-oral (MOY; LUNDGREN; HOLMES, 1993).

Na tentativa de sanar os inconvenientes da utilização do enxerto autógeno, buscou-se substitutos ósseos como terapia alternativa. Durante a década de 70 e até os dias atuais, materiais sintéticos, tais como hidroxiapatita e fosfato tricálcico, que são composições cerâmicas à base de cálcio e fósforo, vêm sendo estudados exaustivamente e empregados como materiais de enxertia óssea para inclusão permanente em estruturas ósseas defeituosas ou anômalas (BOWERS et al., 1986; FRANK et al., 1991; HÄMMERLE et al., 1997; JARCHO, 1992; LEVIN et al., 1974).

Fatores relacionados às propriedades do enxerto ou biomaterial empregado, como potencial osteoindutor, composição e tamanho de partícula do substituto ósseo têm-se mostrado relevantes no desempenho de tais materiais (JARCHO,

1992; SHAPOFF et al., 1980). Além disso, as características da região a ser reparada são fundamentais e nesse sentido a topografia do defeito ósseo é altamente significativa, sendo preponderante na previsibilidade e potencialização dos resultados de preenchimento. Assim, defeitos ósseos com duas ou três paredes remanescentes respondem melhor à terapia de enxertia óssea, frente a defeitos constituídos de apenas uma parede; defeitos mais profundos e estreitos apresentam potencial de preenchimento superior (TONETTI; PINI-PRATO; CORTELLINI, 1993).

A neoformação óssea em resposta ao material de enxerto desenvolve-se por fases que se sobrepõem. A primeira é o processo de revascularização, que se inicia nos primeiros dias após o enxerto, seguida pela incorporação de partículas enxertadas pelo novo osso do receptor. Caso o enxerto contenha células osteogênicas vivas, que tenham permanecido viáveis no processo de transplante, estas poderão contribuir para a neoformação óssea. O enxerto pode também possuir proteínas indutivas (morfogenéticas) que estimulariam o sítio receptor a formar novo osso (osteoidução), ou simplesmente atuar passivamente como uma rede sobre a qual o novo osso se depositaria (osteocondução). Com o enxerto sendo incorporado, este é gradualmente reabsorvido e substituído por osso, sendo o processo de reabsorção/substituição denominado "creeping substitution" e a fase final, a remodelação óssea (MELLONIG; NEVIS, 1998).

Os diversos materiais utilizados com finalidade de neoformação óssea podem ser de maneira geral classificados quanto às propriedades de interação com o tecido ósseo do hospedeiro. Assim, os substitutos ósseos que contêm células capazes de promover a formação óssea direta, são classificados como materiais osteogênicos; os que promovem a indução de formação óssea a partir de tecidos circunjacentes são classificados como osteoindutores e os que servem apenas como

substrato estrutural favorável para a ocupação de tecido ósseo oriundo das imediações, são classificados como osteocondutores (GOLDBERG; STEVENSON, 1987).

Dentre todos esses substitutos ósseos, o osso inorgânico bovino, que passou por processos de dissolução e retirada dos compostos fibrocartilagíneos e demais orgânicos, considerados potencialmente imunogênicos, tem sido bastante pesquisado e utilizado. O desenvolvimento destes materiais surgiu conforme Mellonig e Nevis (1998) exatamente da premissa de que um substituto ósseo ideal deveria manter sua estabilidade mecânica e volume durante as fases iniciais de cicatrização, para então ser completa e progressivamente reabsorvido e substituído gradualmente por tecido ósseo, fato também observado por Weinfeld, Birman e Panella (1996).

Apesar da semelhança estrutural deste material com as hidroxiapatitas sintéticas, tamanho de partículas e presença de macro ou microporos, sua composição à base de apatita, predominantemente composta por carbonato e grupos hidroxílicos reduzidos, os tornam materiais especificamente distintos (SPECTOR, 1994). Além disso, sua estrutura cristalina e a proporção de cálcio/fosfato se assemelham consideravelmente ao osso humano (COHEN et al., 1994; FURLANI, 2001).

O osso bovino disponível comercialmente é processado até o produto natural osso mineral sem a porção orgânica. Uma vantagem deste produto como substituto ósseo é o fato de ser natural e fornecer componentes estruturais similares ao osso humano, melhorando a capacidade de osteocondução sobre os derivados minerais sintéticos.

Segundo Jarcho (1981) o osso inorgânico bovino é a hidroxiapatita esquelética, a qual conserva uma alta porosidade similar à estrutura do osso esponjoso. Geralmente a hidroxiapatita, derivada do osso bovino, possui uma estrutura microporosa natural, que suporta a reabsorção mediada por células. Esse material também aumenta a área superficial disponível, que pode servir como arcabouço ao osso humano (NASR; AICHELMANN-REIDY; YUKNA, 1999).

O osso inorgânico bovino mostrou-se incapaz de desencadear reações imunológicas, apesar de um transitório aumento no número de monócitos imediatamente após sua implantação (COHEN et al., 1994).

Estudos clínicos e experimentais prévios demonstraram a eficácia da osteointegração entre a sua estrutura e o tecido ósseo enxertado em cirurgias maxilofaciais em humanos (ARTZI; NEWCOVSKY, 1998; SKOGLUND; HISING; YOUNG, 1997; WETZEL; STICH; CAFESSE, 1995), em coelhos (FURLANI, 2001; SILVA; KÖNIG; BRAGA, 1999), em cães (BERGLUNDH; LINDHE, 1997; WETZEL; STICH; CAFESSE, 1995), em ratos (COHEN et al., 1994; WEINFELD et al., 1999) e em macacos (SCOPP; KASSOUNY; MORGAN, 1966).

A utilização do osso bovino como enxertia óssea de espécies diferentes (enxerto xenógeno) tem o potencial de reduzir a morbidade, evitando a retirada de osso autógeno (MERKX et al., 1997). Seu uso é vantajoso, pois é provido de componentes estruturais similares ao osso humano, com uma significativa capacidade osteocondutora comparável a derivados sintéticos.

O osso bovino desproteinado atua como um material osteocondutor, biocompatível, que inicialmente se integra ao osso do hospedeiro (osteointegração), e que com o passar do tempo tem o seu volume reduzido, sendo em seguida

substituído, gradualmente, por novo osso. (BERGLUND; LINDHE, 1997; FURLANI, 2001). Tem sido empregado também no preenchimento de alvéolos dentais humanos, logo após a extração do elemento dental, visando a preservação da dimensão óssea da crista alveolar para uma posterior reabilitação com implantes osseointegrados de titânio (ARTZI; NEMCOVSKY, 1998).

Entre os materiais existentes com tal finalidade, o “cone alveolar” representa um material mineral rico em cálcio e fósforo com características funcionais plenamente adequadas para a sua aplicação como enxerto reabsorvível e condutor para reparações de defeitos ósseos. Os estudos de Silva, Braga e König (1999) onde se promoveu a implantação de cilindros deste material em tibia de coelho, com posterior análise histológica por microscopia de luz, eletrônica e fluorescência, comprovaram a integração do material com a matriz óssea original e o estímulo condutor na neoformação tecidual.

Uma significativa redução das cristas ósseas residuais ocorre no princípio do período pós-extração (TALLGREN, 1969; TALLGREN et al., 1980). Estima-se que em segmentos anteriores da maxila, ocorra uma diminuição de cerca de um quarto do volume total nos primeiros seis meses. Na mandíbula o rebordo alveolar reabsorve quatro vezes mais rápido do que o da maxila (CARLSSON; BERGMAN; HEDEGARD, 1967).

A manutenção do rebordo alveolar pode ser assegurada com a utilização de materiais como o osso inorgânico bovino e a hidroxiapatita densa, substituindo os enxertos autógenos. Além de conseguir manter a altura e a forma do rebordo alveolar, as regiões enxertadas estariam aptas a receber implantes dentais e sustentar uma futura prótese, podendo ser empregada em enxertias interespécies

sem qualquer reação imune (FURLANI, 2001; LEKOVIC et al., 1997; SCHEER; BOYNE; 1987; SEIBERT, 1993).

A formação e a remodelação óssea ao redor do implante são influenciadas pelo tipo de material, pelas propriedades da superfície e pelo local de implantação. Chang et al. (1996), estudando histologicamente três tipos de materiais cerâmicos – alumina, zircônio, e hidroxiapatita e as reações que provocavam, dentro do espaço medular da tíbia do coelho, verificaram que a formação óssea ao redor dos implantes foi mais abundante na região adjacente ao perióstio, seguida pelo endóstio e pela cavidade medular em aproximadamente 70%, 40% e 10% dos casos, respectivamente. Os autores concluíram que a formação óssea desses materiais está relacionada à osteocondutividade dos mesmos e à capacidade osteogênica dos tecidos.

Glickman, Bae e Karlis (2003), relatam que até o momento não existem variáveis clínicas, radiográficas e histológicas universalmente aceitas para determinar a biocompatibilidade e eficácia clínica do enxerto xenógeno na preservação da crista óssea alveolar. Objetivando desenvolver com finalidade de avaliação, um modelo para obter evidência histológica que demonstrasse a taxa e tipo de cura de materiais de reposição óssea, selecionaram 14 pacientes, nos quais foram utilizados dois alvéolos, um para colocação do enxerto Biopant HTR-24 e outro para controle. Oito meses após a exodontia, realizaram biópsia em um único tempo em cada alvéolo com trefina de 3mm, antes da colocação de implante de titânio. Os exames histológicos revelaram que havia evidência de crescimento de vasos sangüíneos, tecido fibroso e íntima aposição de osso na superfície do material enxertado, sendo bem tolerado pelo hospedeiro sem inflamação local. O material utilizado atuou como uma barreira para o crescimento epitelial para o interior do

alvéolo, com menor reabsorção da crista óssea alveolar, porém apresentou uma fraca osteocondução e uma insignificante formação de osso em ambos os modelos humanos e animais. Os autores sugerem que as cavidades de extrações humanas podem prover um modelo de avaliação *in vivo*, adequado para a resposta tissular aos enxertos xenógenos no osso.

3.6 EXAME RADIOGRÁFICO

A Radiologia é uma Ciência que fornece um exame complementar amplamente utilizado na Odontologia, todavia as imagens radiográficas possuem algumas limitações: visualização bidimensional de estruturas tridimensionais; sobreposições de entidades anatômicas, perdendo-se a noção de profundidade ao observá-las; posicionamento vertical e horizontal do feixe principal dos raios X, dificultando o discernimento entre o tecido ósseo e dental e dificuldade na detecção precoce de rarefações ósseas, as quais são observadas através das radiografias somente após considerável destruição óssea.

Considerando que o objeto a ser radiografado tem vários planos e a imagem radiográfica é projetada sobre um único, a distorção da imagem, mesmo pequena, sempre ocorrerá, no entanto a técnica que parece ser mais precisa é a do paralelismo (HOLLENDER; ROCKLER, 1980).

Dificuldades nos diagnósticos radiográficos estão relacionadas à qualidade da imagem obtida, diferenciação de estruturas com pequenas variações de radioluminescência, em função das diferentes espessuras das estruturas e densidade das entidades observadas, e até mesmo à subjetividade do examinador (WEINFELD; BIRMAN; PANELLA, 1996).

Quanto à técnica radiográfica Hollender e Rockler (1980), afirmam que pequenas variações na densidade radiográfica não afetam à interpretação.

Em relação ao tipo de filme radiográfico e a capacidade de diagnóstico clínico Menin et al. (1993) demonstraram que o Ultraspeed, com 70 e 90 kVA, é levemente superior ao Ektaspeed com 70 e 90 kVA, ainda assim todas as imagens possuem boa qualidade. Wenzel e Grondahl (1995) realizaram uma avaliação densitométrica desses filmes e demonstram a não deterioração da imagem, mesmo com redução de 50% da dose recomendada para os filmes Ultraspeed, indicando a sua utilização nos exames radiográficos de rotina.

Na busca de melhor qualidade de imagem, objetivando a correta interpretação, Wenzel e Hintze (1993) estudaram a percepção da qualidade de imagens capturadas através de "scanner" e tratadas digitalmente, avaliadas por dentistas. Realizaram 30 tomadas radiográficas convencionais, assim divididas: dez com aparência óssea normal, dez com patologias ósseas evidentes e dez interproximais para avaliação de cáries. As imagens, em tal sistema, são escaneadas e passam por três filtros diferentes: otimizar, melhorar e melhorar suavemente. Assim os 20 dentistas observadores avaliaram simultaneamente os três tipos de imagens em seqüência aleatória, aplicando-lhes conceitos numa escala de variação de 1 a 4. A maioria dos observadores demonstrou preferência por uma imagem tratada. As imagens "otimizadas" e "melhoradas" foram selecionadas com maior freqüência como primeira ou segunda opção nos grupos com aparência óssea normal e com patologias ósseas. As imagens suavizadas foram significativamente melhores classificadas. As autoras concluíram que deve-se oferecer a possibilidade de tratamento digital da imagem em radiografia digital, pois a maioria dos observadores revela preferência pela imagem tratada à imagem original, visto que

pode-se observar melhor as mais sutis diferenças teciduais (GRÖNDAHL, 1992; WENZEL; GRONDAHL, 1995).

Wenzel e Hintze (1993), ao avaliarem "in vitro" a densidade óptica de algumas regiões da mandíbula e maxila afirmam que a manipulação da imagem digital relacionada ao brilho, contraste e inversão da imagem melhoram a capacidade de interpretar cárie e alterações ósseas.

Quanto à aplicação da digitalização da imagem, Menin et al. (1993) estudaram a utilização do sistema Sens-A-Ray para verificação da reparação óssea de dentes com lesões periapicais e obtiveram resultados satisfatórios quando analisados em forma de histograma (densidade óptica x número de pixels).

Cabe lembrar que sendo necessária a comparação de exames, o uso de posicionadores personalizados, diminuiria o erro sistemático e favoreceria a obtenção de imagens semelhantes capazes de aferir os resultados de um tratamento (MARQUES; PROKOPOWITSCH; ANTONIAZZI, 1997).

Em se tratando das diferentes formas de imagens digitais Dove (1995) relaciona quatro conceitos básicos comuns a todas: computador, detector, conversor análogo-digital e processamento da imagem.

Conceitualmente, os computadores possuem diversas funções básicas: proporcionam introdução e remoção de dados; possuem mecanismos para a realização de instruções que compõem um programa, com o objetivo de agir sobre os dados; são capazes de armazenar e recuperar esses dados; realizam essas funções em alta velocidade, aproximadamente 10 milhões de informações por segundo, e podem ser realizadas com um computador pessoal. Em nível básico os computadores são compostos de milhões de transistores individuais, dispositivos em estado sólido, que funcionam como uma chave, em posição ligado ou desligado. Por

sua própria natureza, o computador é uma máquina de calcular binária, na qual toda a informação deve ser representada por zero (0) ou um (1) e utiliza uma linguagem análoga à linguagem falada. Por exemplo, na língua inglesa 26 letras são usadas para representar a informação em forma de palavras; na linguagem do computador, somente dois caracteres (0 e 1), chamados de *BYTES*, abreviatura da língua inglesa *Binary Digit* (dígitos binários), são utilizados para representar a informação. Enquanto as palavras podem possuir qualquer número de caracteres ou letras, a informação no computador atua em unidades específicas, também chamadas de palavras, tipicamente de 6, 8, 16 ou 32 bits de comprimento, determinadas pelo tipo de sistema do computador. Um BYTE é uma unidade comum de informações nesta linguagem que representa uma palavra. Assim, um número de 3 bits (2^3) pode representar números decimais de 0 a 7, enquanto 8 bits (2^8) podem representar números de 0 a 255. Portanto, um sistema de 8 bits pode representar 256 matizes, de cor ou tons, variando seu valor de 0 a 255. Vários componentes básicos são necessários para compor a arquitetura de um computador. Os dispositivos de entrada - teclado, mouse ou detector eletrônico - são necessários para lançar a informação no computador. A memória é requisitada para armazenar tanto as instruções quanto os dados a serem processados; uma unidade central de processamento (*Central Processing Unit* - CPU) é necessária para realizar a manipulação das instruções sobre os dados. Um arquivamento a longo prazo é importante, devido ao fato da memória do computador, denominada memória de acesso aleatório, ou memória RAM (do inglês *Random Access Memory*) ser volátil, e perder-se ao desligar-se o computador. Pode-se realizar o armazenamento da informação através de discos magnéticos rígidos ou flexíveis, ou em forma de

discos óticos. Dispositivos de exposição dos dados - monitores e impressoras - apresentam os dados em forma compreensível e de fácil leitura e interpretação.

Detector de imagem, seja uma câmara de vídeo, um scanner ou um sensor intrabucal, dependem de dispositivos eletrônicos em estado sólido, que podem ser de disposição linear ou em área (WENZEL; HINTZE, 1993). A disposição linear requer que o objetivo a ser visualizado seja capturado via scanner. Embora este sistema possua a excelente vantagem da rejeição à dispersão da imagem, existem as desvantagens dos afetos de movimento e do uso ineficiente para os raios X. Dispositivos em área ou bidimensionais não necessitam de scanner e proporcionam alta resolução espacial, virtualmente sem distorções lineares e o uso eficiente para os raios X. O tipo mais comum de detector de disposição bidimensional é o dispositivo acoplado de carga (Charge Coupled Device – CCD), denominado por Miles (1993) de “coração” dos sistemas de imagem digital. Este detector é utilizado em câmaras de vídeo, e em todos os dispositivos de radiografias digitais diretas intrabucais. A maioria dos dispositivos do tipo CCD são produzidos de silício puro de alto grau. Em sua forma cristalina, cada átomo de silício é ligado de forma covalente ao seu vizinho. Uma energia maior do que a energia do vão entre ambos, de aproximadamente 1,1 Volt, é necessária para quebrar a ligação e criar um par de vazios de elétrons. Essa energia pode ser a radiação eletromagnética incidente em forma de fótons com comprimento de onda mais curto que 1Nm. Para medir a carga eletrônica produzida pelos fótons incidentes, é necessário proporcionar meios de coletar essa carga. Esse meio denomina-se fonte potencial, assim explicado: à medida que luz ou fótons de raios X interagem com o silício, quebram-se ligações covalentes e cria-se uma carga elétrica em cada fonte individual ou PIXEL (do inglês *Picture Elements*). O captador CCD pode integrar e coletar carga por determinado

período, com a carga total coletada a um pixel individual, proporcional à luz incidente sobre o detector. O CCD é lido pelos potenciais alternantes sobre a área do dispositivo e a carga é passada para um pixel adjacente. Dessa forma, a carga transfere-se de pixel para pixel em direção ao registrador serial, onde é repassada para um amplificador de saída. Esse amplificador produz um sinal mensurável, proporcional à quantidade de carga em cada grupo, e este sinal analógico converte-se em formato padrão de vídeo. O sinal de vídeo compreende uma série de linhas analógicas de televisão. O formato é lido linha por linha, da esquerda para a direita, de cima para baixo, e aplicado o entrelaçamento, o qual refere-se à leitura de todas as linhas pares de cima para baixo, seguida por todas as linhas ímpares (WENZEL; HINTZE, 1993). Utiliza-se o entrelaçamento para produzir uma aparente atualização de todo o quadro na metade do tempo em que uma atualização completa realmente ocorre. A integração do olho humano aos campos seqüenciais dá a impressão que o quadro é atualizado duas vezes mais do que realmente o é, o que resulta em uma imagem no monitor com oscilação menos evidente. Para Miles (1993), as vantagens do CCD são a aquisição de imagens instantâneas, a qualidade consistente, alta taxa sinal/ruído, manipulação, maior latitude de exposição, capacidade de teletransmissão, menor dose de raios X absorvida pelo paciente e eliminação dos danos químicos causados pelos líquidos processadores da radiografia convencional. As desvantagens atêm-se ao alto custo inicial do sistema e à durabilidade desconhecida. O autor ainda relata aplicações das radiográficas digitais por CCD, a reconstrução bi ou tridimensional para avaliar perdas ósseas, anatomia dos condutos radiculares e alterações condilares, além da subtração digital (WENZEL; HINTZE, 1993).

O conversor análogo-digital (digitalização da imagem): O conversor análogo-digital (digitalização da imagem) é uma placa de circuito de processamento de vídeo, convertendo os sinais elétricos vindos do CCD em digitais. Segundo Menin et al. (1993) a radiografia compõe-se de tons de cinza, variando do preto para o branco denominada imagem em tom contínuo, pois os tons de cinza se misturam sem interrupções percebíveis. Para converter essa imagem em forma digital, ela é dividida em fragmentos individuais de informação, a qual descreve a intensidade de luz (brilho e contraste) e a sua localização (coordenadas x e y). O processo de divisão da imagem denomina-se digitalização. Os fragmentos individuais dessa divisão são os elementos de figura ou pixels e representam um elemento distinto da imagem digital. Dois parâmetros afetam diretamente a qualidade da imagem digital: a resolução do contraste e a resolução espacial. O conceito de resolução do contraste diz respeito ao quão precisamente o brilho do pixel digital se compara ao brilho da imagem original, em um mesmo local. Este valor depende da voltagem do detector e da quantificação dessa voltagem pelo conversor análogo-digital. Ao quantificar o brilho de um pixel, deve-se definir o nível de precisão necessário. Por exemplo: a conversão de um número binário de dois bits permitiria somente quatro níveis de cinza. Os quatro níveis de brilho compreendem a escala de cinza. Aumentar o número de bits representando o brilho expande a escala de cinza, e a imagem digital se parecerá de maneira mais precisa com a original. Alguns fabricantes de equipamento digital geralmente adotam como padrão o sistema de 8 bits ou 256 níveis de quantificação de cinza (2^8), onde 0 representa a cor preta e 255 a cor branca. A resolução espacial é determinada pelo número de pixels que compõem a imagem digital. Quanto mais alto o número de pixels utilizado para defini-la, mais se aproxima da aparência espacial da imagem original, o que significa

que uma imagem digital adequadamente mostrada será percebida pelo observador de maneira idêntica à original. Para representar completamente a taxa de alteração ou detalhe do brilho na original, deve-se mostrá-la em uma taxa pelo menos duas vezes mais alta que a maior frequência espacial do detalhe, o que é difícil de alcançar, na prática, devido às limitações do *hardware*. A maioria dos captadores proporcionam resoluções espaciais de 512 X 512 ou 640 X 480. Os dois números definem o tamanho da matriz da imagem, ou seja, o número de pixels *versus* o número de linhas contida na imagem digital. O alto custo de captadores com maior resolução impede seu uso em radiografias odontológicas.

Quanto ao processamento da imagem é necessário discutir algumas características básicas como contraste, frequência espacial e ruído. O contraste pode ser definido como a diferença do brilho entre duas regiões em uma mesma imagem. A frequência espacial é a medida da taxa de alteração relativa do brilho de um ponto para o outro na imagem. Cada imagem contém detalhes em variados graus. O ruído é definido como qualquer sinal de informação que perturbe a imagem e que não contribua para a sua utilidade diagnóstica.

O processamento da imagem é aquele processo que melhora visualmente ou que avalia quantitativamente algum aspecto da imagem que não é prontamente visível em sua forma original e pode ser dividido em três tipos de operações básicas: análise, acentuação e codificação.

A análise é feita por operações que produzem uma informação numérica baseada em uma imagem e servem para descrever algum aspecto que não é obtido por meios visuais. Para Menin et al. (1993) a operação de análise mais comum é o histograma. O histograma de uma imagem é a representação gráfica de quanto pixels tem um determinado valor de cinza. O valor de cinza é marcado ao longo do

eixo horizontal e o número de pixels com aquele valor específico de cinza é marcado ao longo do eixo vertical. A partir dessa análise, o brilho, o contraste e a amplitude dinâmica podem ser prontamente obtidos, proporcionando um ponto de partida para a determinação das operações de acentuação que produzirão o resultado desejado. Outra possível operação é a análise de densidade, que é a determinação da intensidade ou valor de cinza em um ponto específico da imagem. Esta análise pode ser utilizada para comparar duas imagens obtidas com um intervalo de tempo entre elas, para determinar a ocorrência de algumas modificações. Finalmente, análises dimensionais, tais como comprimento, largura, ângulos, área ou perímetros são muito facilitadas quando a imagem está na forma digital.

Operações de acentuação da imagem são aquelas que subjetivamente ou objetivamente modificam a aparência qualidade de uma imagem e são projetadas para melhorar a percepção de alguma característica dentro da imagem. As operações mais comuns de acentuação de imagem são as manipulações do contraste e brilho, a filtragem espacial, a subtração e a pseudo-coloração. Nas manipulações da imagem pode-se diminuir ou aumentar o seu contraste e brilho, enquanto na filtragem espacial pode-se acentuar ou aguçar as bordas da imagem. A subtração é um método para reduzir o ruído estruturado de um detalhe anatômico normal e, portanto, aumentar a relação sinal ruído. As imagens em escala de cinza podem ser representadas por pseudo-coloração, o que significa que uma cor específica pode ser atribuída a cada valor de cinza de 0 a 255. O sistema visual humano é melhor aplicado ao reconhecimento das características de uma imagem em cores do que em tons de cinza, embora seja possível detectar não mais de 28 a 32 tons de cinza, somos capazes de definir milhares de cores diferentes. Uma

escala de cores padrão deve ser definida para que se possa tirar vantagem do sistema visual de cores.

Para Menin et al. (1993) a codificação da imagem diz respeito àquelas operações que servem para reduzir a quantidade de informações necessárias para descrevê-la. Codificar uma imagem significa reduzir o tamanho do seu arquivamento e maior velocidade na transmissão em um período de tempo. Pode ocorrer sem perda de informação que representa a utilização de um mesmo algoritmo da imagem original, enquanto que o com perda não há reprodução de uma imagem com as mesmas características da imagem original.

4 CASUÍSTICA – MATERIAL E MÉTODO

4.1 PACIENTES

O presente estudo foi realizado na Faculdade de Odontologia da Universidade de Santo Amaro – UNISA, com pacientes das Disciplinas de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial e Implantodontia.

Foram selecionados dez pacientes, dois do sexo feminino e oito do sexo masculino, com idades que variavam entre 29 e 42 anos, com indicação de exodontia de pelo menos um dente unirradicular por razões periodontais, endodônticas, cáries ou protéticas. Nestes dez pacientes, foram realizadas 15 exodontias (Anexo A).

No exame clínico não foi verificado qualquer sinal ou sintoma que conduzisse à suspeita de alterações sistêmicas (Anexo B).

Todos os pacientes antes da realização das cirurgias receberam informações verbais e por escrito sob a forma de um termo de consentimento prévio e esclarecido (Anexos C e D), detalhando a proposição do tratamento.

Realizou-se um preparo inicial da cavidade bucal em cada paciente, quando necessário, compreendendo raspagem, aplanamento e polimento corono-radicular nos dentes não envolvidos na pesquisa e foram fornecidas instruções a respeito de higiene oral.

Também foi registrada a situação clínica (profundidade clínica de sondagem, nível clínico de inserção e mobilidade dentária) e radiográfica dos dentes que seriam extraídos.

Moldagens em alginato¹ de ambas as arcadas, foram realizadas para confecção de próteses temporárias imediatas.

4.2 TÉCNICA CIRÚRGICA E COLETA DO MATERIAL

Imediatamente antes da cirurgia os pacientes realizaram um bochecho com solução de clorexidina² a 0,12%, por 1 minuto (VEKSLER; KAYROUZ; NEWMAN, 1991).

As áreas a serem operadas foram anestesiadas com Mepivacaína 2%³ através da técnica infiltrativa terminal ou regional, de acordo com a necessidade de cada caso. Em seguida, foram feitas incisões intra-suculares em bisel invertido (lâmina⁴ 15 montada em cabo de bisturi número três), acompanhando o contorno da margem gengival, tanto por vestibular quanto por palatino ou lingual, até atingir as cristas ósseas alveolares correspondentes aos dentes a serem extraídos, com o intuito de preservar a maior extensão possível de tecido gengival. Para recobrir o enxerto, foram realizadas, por vestibular duas incisões relaxantes verticais, em bisel e inclinadas, num ângulo de aproximadamente 45 graus ou menor em relação ao plano ósseo (KON et al., 1984), desde o epitélio até que o bisturi tocasse o tecido ósseo.

Essas incisões relaxantes localizavam-se à distância dos bordos mesial e distal do alvéolo e estendiam-se desde a margem gengival do retalho, até além da

¹ Jeltrate tipo II – presa normal – Dentsply Ind. e Com. Ltda. R.J. (Brasil)

² Periogard – Colgate – Palmolive Ltda. (Brasil)

³ Mepivacaína 2% com adrenalina 1:100.000, DFL Ind. e Com. Ltda. R.J.(Brasil)

⁴ Aesculap-Werke AG 7200 (Germany)

junção mucogengival. Com auxílio de um elevador de periósteo⁵, o retalho de espessura total vestibular foi desinserido além da junção mucogengival para ser tracionado coronariamente e o retalho lingual 2 mm além da crista óssea alveolar, expondo o osso alveolar. Se necessário, era feita uma incisão horizontal no periósteo, internamente, e na base do retalho (MARTIN et al., 1988) de maneira a permitir um maior deslocamento coronário do retalho vestibular e a total oclusão da ferida.

Em seguida, por meio de fórceps ou alavancas, os dentes foram luxados no sentido méso-distal e avulsionados de forma a preservar o máximo possível do osso alveolar. Os alvéolos dentários foram cuidadosamente curetados⁶ (BECKER; BECKER, 1994), a fim de remover os possíveis restos de tecidos periodontais ou tecidos alterados pela doença, que pudessem estar presentes, inseridos ou aderidos ao tecido ósseo.

Cada alvéolo foi preenchido com matriz de osso bovino mineral reabsorvível em forma de cone⁷ (Figuras 1, 2 e 3) e recoberto (s) pelo (s) retalho (s) vestibular e lingual (BECKER; BECKER, 1990; LEKHOLM et al., 1993; MELLONIG; NEVINS, 1998; NOWZARI; SLOTS, 1994). Os retalhos vestibular e palatino ou lingual eram aproximados e mantidos em contato, passivamente, por meio de suturas tipo colchoeiro (MOORE; HILL, 1996; NEWELL; BRUNSVOLD, 1985), com fio de seda 4-0⁸.

⁵ Wax spatula 7 – WS7, Hu-Friedy Mfg. Inc., IL, (U.S.A.)

⁶ Cureta de Lucas 85 – Duflex Inox (Brasil)

⁷ Cone Alveolar - preparado previamente pela Pro-Line Serviços e Produtos Odontológicos e Ortopédicos, (Brasil).

⁸ Fio de sutura – seda preta traçada siliconizada – Brasuture Ind. Com. Imp e Exp. Ltda.

Em seguida, as próteses provisórias, confeccionadas a partir da moldagem com alginato, eram desgastadas internamente, nas áreas que entrariam em contato com as regiões operadas; quando havia comprometimento estético estas eram desgastadas e reembasadas com uma base resiliente para dentaduras⁹, com o propósito de não comprimir a mucosa na área recém-operada. Os pacientes foram acompanhados semanalmente com controle radiográfico e as suturas foram removidas após 14 dias.

Seis meses após a exodontia, todos os alvéolos foram reabertos. O conteúdo de cada um dos alvéolos foi colhido, em peça única, através de uma trefina¹⁰ (Figura 4), com 2.0 mm de diâmetro, numa profundidade aproximada de 5 mm, com penetração no centro do alvéolo, para ser submetido a estudo histológico. A amostra foi fixada em solução de formol a 10%.

As próteses provisórias foram novamente reembasadas com uma base resiliente para prótese total e reinstaladas. Os pacientes foram acompanhados semanalmente, até o completo fechamento das feridas cirúrgicas e as suturas foram removidas após 14 dias.

4.3 CUIDADOS PÓS-OPERATÓRIOS

Os pacientes receberam um folheto onde constavam todos os cuidados pós-operatórios que deveriam ser tomados (Anexo E).

⁹ Ever Soft –Myerson (U.S.A.)

¹⁰ Trefina – Derig

Como medicação pré e pós-operatória, em ambas as cirurgias, utilizamos a amoxicilina 500mg¹¹ (NEWMAN, 1993; NOWZARI, SLOTS, 1995), de 8 em 8 horas, por 7 dias, devendo a primeira dose ser tomada uma hora antes da cirurgia, simultaneamente rofecoxib¹², MSD 50 mg, uma vez ao dia, por 5 dias. Em caso de dor, o paciente poderia fazer uso de dipirona 500mg¹³ - de 6 em 6 horas – até o desaparecimento desse sintoma. Também foram prescritos bochechos diários (feitos de manhã e à noite, durante um minuto, duas horas após a escovação com creme dental) com clorexidina a 0,12%, por 4 semanas após cada procedimento cirúrgico (ADDY; RENTON-HARPER, 1997; SANZ et al., 1989).

4.4 DOCUMENTAÇÃO RADIOGRÁFICA

Utilizamos a fonte de imagem radiográfica convencional, oriunda da estimulação radioativa sobre filmes convencionais, onde se obtém a imagem através de um processo físico-químico.

Com o objetivo de garantir a reprodutibilidade das imagens com o máximo de fidelidade possível, foi confeccionada uma moldagem parcial em silicone com um dispositivo de encaixe para o posicionador radiográfico¹⁴ (Figuras 5 e 6).

Utilizamos a fonte de radiação de um aparelho de radiação Spectro 70X¹⁵ sendo as imagens radiográficas convencionais obtidas através de irradiação de filmes periapicais D-speed¹⁶, técnica do paralelismo (MENIN et al., 1993), e tempo

¹¹ Amoxil – Smith Kline Beecham (Brasil)

¹² Vioxx – Merck & Co., Ind., Whitehouse Station, NJ, EUA.

¹³ Novalgina – Hoechst Marion Rossuel (Brasil)

¹⁴ Posicionador tipo Han –Shin

¹⁵ Aparelho de Radiação Radiográfica - Spectro 70X¹⁵ (Dabi-Atlante de 70kVA e 10mA, Ribeirão Preto, SP, Brasil).

¹⁶ Filme radiográfico - (Ultraspeed, Eastman Kodak Co., Rochaeater, N.Y. USA)

de exposição à radiação de 0,4 segundos, conforme recomendações do fabricante (Kodak Co., 1998a).

O processamento foi realizado manualmente em câmara escura, utilizando-se, neste procedimento, fixador e revelador,¹⁷ sempre novos. O tempo e a temperatura dos banhos seguiram o protocolo sugerido pelo fabricante (KODAK CO., 1998b): revelação realizada em 2 minutos, aproximadamente à temperatura de 27,5°C, período, após o qual o filme foi lavado em água para a remoção do revelador, durante 30 segundos, com suave agitação. Em seguida, o filme foi levado até o fixador a 27,5°C, ali permanecendo durante 4 minutos. Lavou-se em água corrente, com suave agitação, à temperatura variando entre 15 e 30°C, durante 10 minutos, para a remoção de todas as substâncias químicas. As radiografias, então, foram secas em temperatura ambiente e arquivadas em molduras plásticas, onde foram anotados os dados de identificação de cada paciente.

Realizaram-se tomadas radiográficas, em diferentes tempos: a) Momento zero (M0) – imediatamente após a exodontia; b) Momento um (M1) imediatamente após à colocação do enxerto; c) Momento dois (M2) – sete dias após a cirurgia – remoção da sutura; d) Momento três (M3) – 30 dias após a cirurgia ; e) Momento quatro (M4) – 60 dias após a cirurgia ; f) Momento cinco (M5) – 90 dias após a cirurgia; g) Momento seis (M6) – 120 dias após a cirurgia; h) Momento sete (M7) – 150 dias após a cirurgia ; i) Momento oito (M8) – 180 dias após a cirurgia – biópsia.

Após a obtenção das radiografias convencionais, enviamos ao Instituto Paulista de Radiologia Odontológica (IPRO)¹⁸ onde através de Scanner¹⁹ de alta

¹⁷ Fixador e Revelador - da Kodak (Kodak Co., Rochaester, N.Y. USA)

¹⁸ IPRO ORTO-COMP – Instituto Paulista de Radiologia Odontológica S/C Ltda.

¹⁹ SCANMAKER 4

definição, as imagens foram transferidas para o microcomputador e arquivada no disco rígido da Unidade Central de Processamento (*Central Processing Unit - CPU*).

O software utilizado para o processamento digital das imagens dentais, foi o VIX WIN 32²⁰, o qual divide-se em duas partes. A primeira, composta por um banco de dados que usa uma estrutura em forma binária, a qual mantém arquivados os dados individuais dos pacientes, dando acesso à segunda parte, que funciona, por sua vez, como uma interface gráfica e controla a captura, exposição, arquivamento e seleção das imagens.

O sistema possui as seguintes funções de processamento de imagens: filtro digital especial que permite a redução de interferências e melhoria das bordas da imagem, contraste interativo ou automático, controle de densidade óptica, representação colorida das variações das densidades ópticas, histograma dos valores da densidade óptica de uma área previamente escolhida, linha dos valores da densidade óptica eleita, perfil das estruturas visualizadas na imagem, apresentadas em forma de gráfico tridimensional, mensuração entre dois pontos determinados e aumento da imagem (zoom) em áreas selecionadas.

4.4.1 METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DAS IMAGENS RADIOGRÁFICAS

Realizou-se dois tipos de avaliações da região enxertada: mensuração entre dois pontos determinados e histograma dos valores da densidade óptica de uma área previamente escolhida, ambas utilizando como instrumento a computação. Antes de iniciar suas avaliações o examinador, especialista em radiologia, recebeu informações a respeito da pesquisa e dos critérios do exame a ser procedido.

²⁰ VIX WIN 32 - Fabinject

Os padrões de ampliação e iluminação das imagens foram ajustados e congelados. Por intermédio de uma função para medidas lineares do programa, realizaram-se medidas lineares da região correspondente a crista alveolar (CA) até o fundo do alvéolo (FA), objetivando avaliar se houve ou não perda na altura proveniente da reabsorção fisiológica do osso alveolar. Foram realizadas três leituras para o mesmo segmento, porção mesial, central e distal da região correspondente ao alvéolo, conforme ilustram as figuras 7, 8 e 9.

Para a avaliação estatística foi utilizado somente o valor médio (soma dos três valores, dividido por três) em cada uma das imagens. Os resultados foram catalogados para posterior avaliação estatística.

O segundo método de avaliação foi baseado no tratamento da imagem para mensuração da densidade óptica, a qual é fornecida diretamente pelo software: histograma – densidade óptica x número de pixels, objetivando mensurar quantos pixels existem no M0 (momento zero) até M8 (momento oito), ou seja, para quantificar em números o quanto de osso está presente na região enxertada. Esta função é representada num gráfico bidimensional, onde o longo eixo X (horizontal) representa a área selecionada, enquanto o eixo Y (vertical) representa o número de pixels correspondente ao seu valor na escala de tonalidades. Os valores de cinza da imagem baseiam-se numa escala de 254 possíveis tonalidades de cinza, sendo o preto absoluto de valor 0 (zero) e o branco absoluto de valor 255.

O histograma da área selecionada fornece três valores numéricos: o valor médio, um desvio padrão e um valor de limite superior, informando que 95% da área medida está abaixo do valor indicado.

Determina-se a área a ser medida pelo histograma, selecionando-se dois pontos, obtendo-se, assim, uma área retangular, a qual abrange toda a região enxertada mais uma porção do osso hospedeiro (Figura 10).

Para a avaliação estatística foi utilizado somente o valor médio (média dos números de pixels) em cada uma das imagens.

4.5 PROCESSAMENTO HISTOLÓGICO

Os espécimes coletados foram 15, fixados em solução de formol a 10%, em seguida desmineralizados com EDTA (ácido etilenodiaminotetracético) por 72 horas, lavados em água corrente, desidratados em série crescente de álcoois, até o momento da diafanização em Xilol e incluídos em parafina. Posteriormente, foram seccionados em cortes de 5 μm e corados com hematoxilina-eosina (H.E.), no Laboratório de Histologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo.

4.6 METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO HISTOLÓGICA

Para cada espécime e lâmina microscópica resultante foi feita leitura descritiva do quadro histológico, transformado em tabela que apresenta as reações teciduais encontradas, onde “+” representa a presença e “-” representa a ausência de tal elemento.

4.7 MÉTODO ESTATÍSTICO

Para a análise dos resultados utilizou-se a análise de variância por postos de Friedman (SIEGEL; CASTELLAN, JR., 1988), com o objetivo de comparar, para cada paciente, os valores da crista alveolar medidos desde o momento pós-operatório imediato, até 180 dias de pós-operatório (M0 a M8).

A mesma análise foi aplicada, com o mesmo objetivo, comparando os valores dos “pixels” médios, observados nos mesmos períodos acima assinalados. Em ambas as análises, fixou-se em 0,05 ou 5% o nível para a rejeição da hipótese de nulidade.

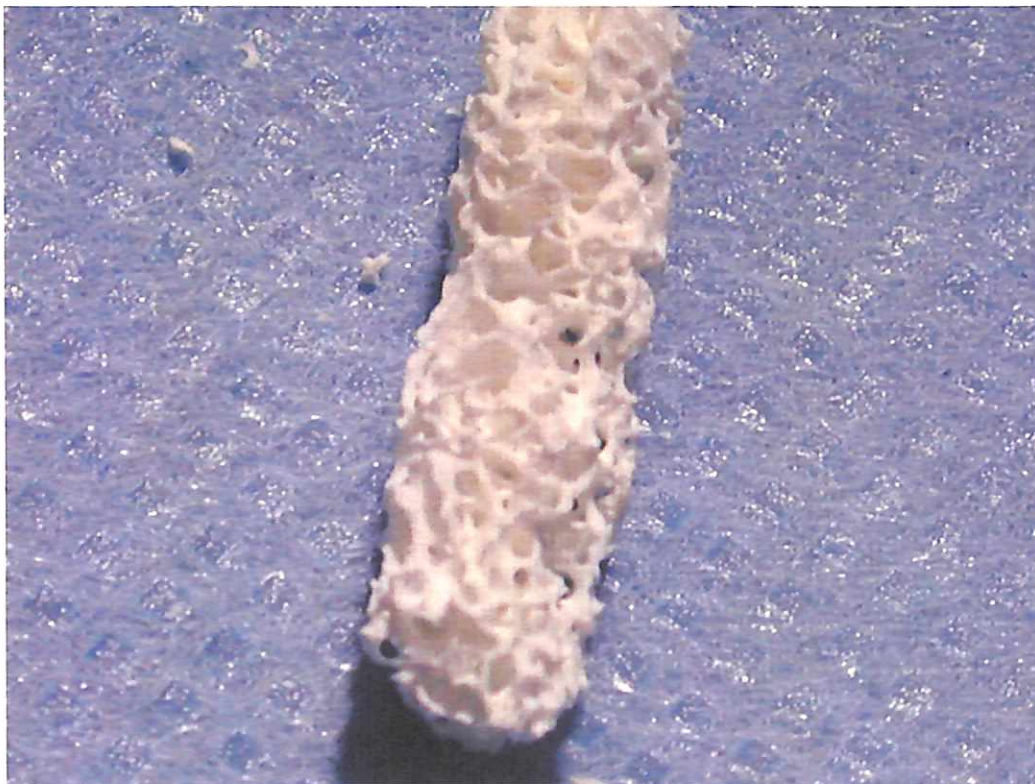


Figura 1 – Matriz de osso bovino do tipo cone alveolar, Aspecto macroscópico evidenciando sua porosidade (400X).

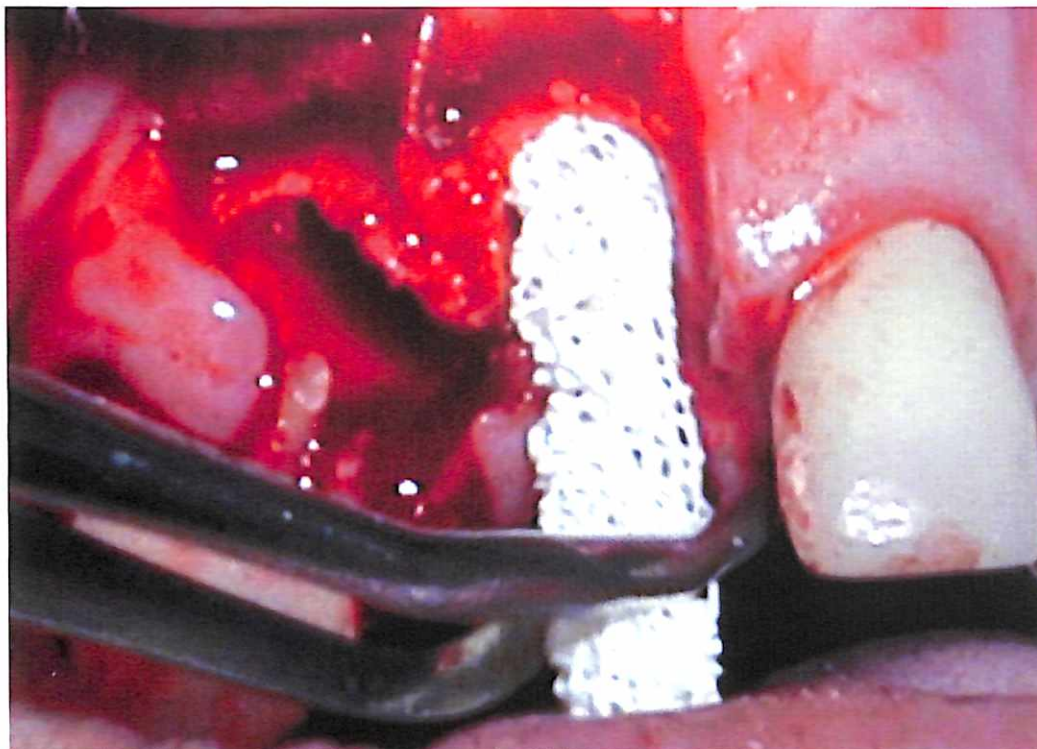


Figura 2 – Momento da inserção da matriz de osso bovino do tipo cone alveolar, no alvéolo do incisivo central superior direito.

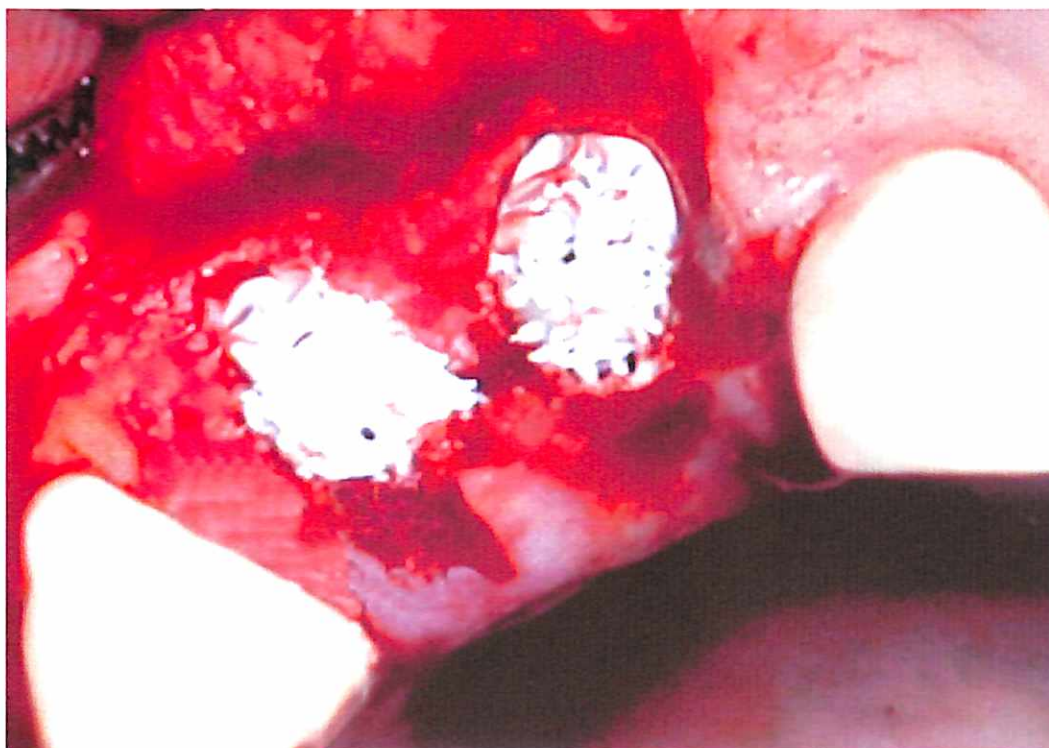


Figura 3 – Aspecto dos alvéolos preenchidos com matriz de osso bovino do tipo cone alveolar.



Figura 4 – Material colhido da porção central do alvéolo com uma trefina (após seis meses), para ser submetido a estudo histológico.

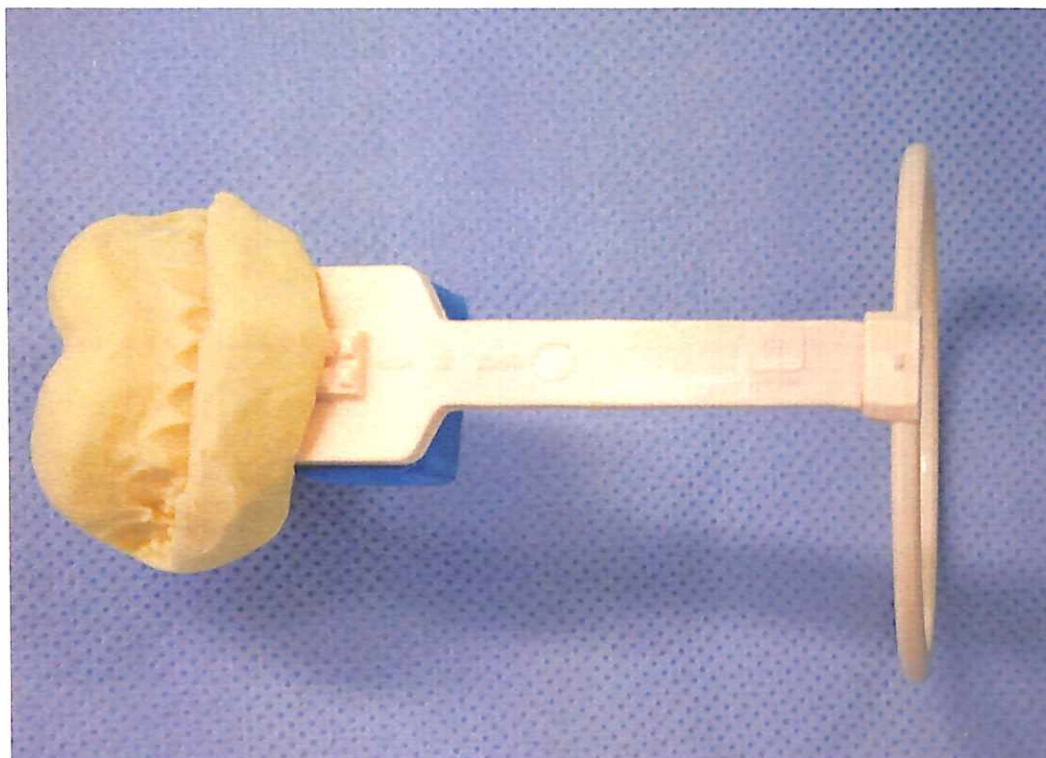


Figura 5 - Moldagem parcial em silicone da arcada dentária, com dispositivo de encaixe para o posicionador radiográfico.

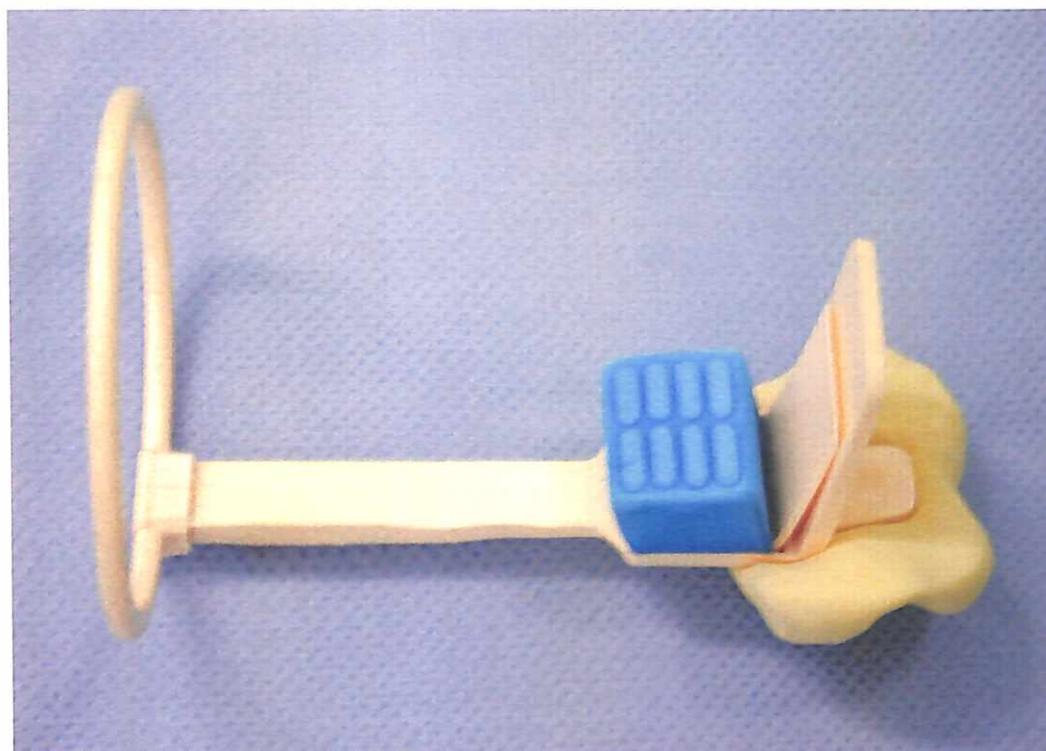


Figura 6 - Posicionador tipo Han-Shin, com moldagem parcial de silicone acoplada.

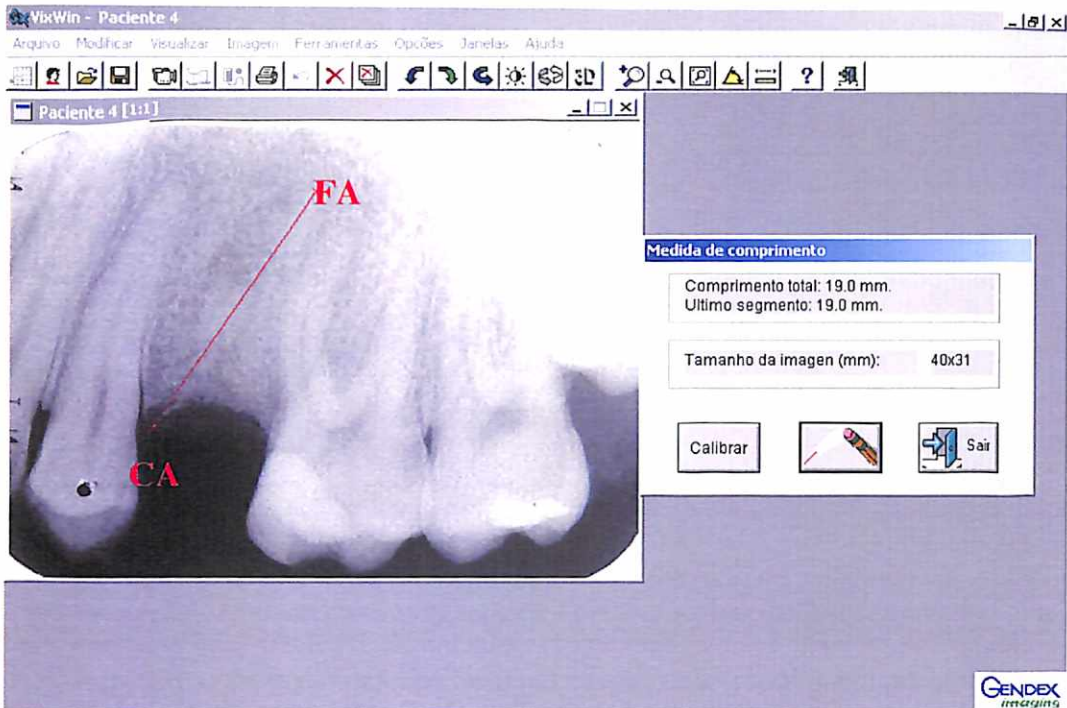


Figura 7 – Primeira medida linear da região correspondente ao ponto mais radiopaco da crista alveolar (CA) até o fundo do alvéolo (FA) – porção mesial do alvéolo.

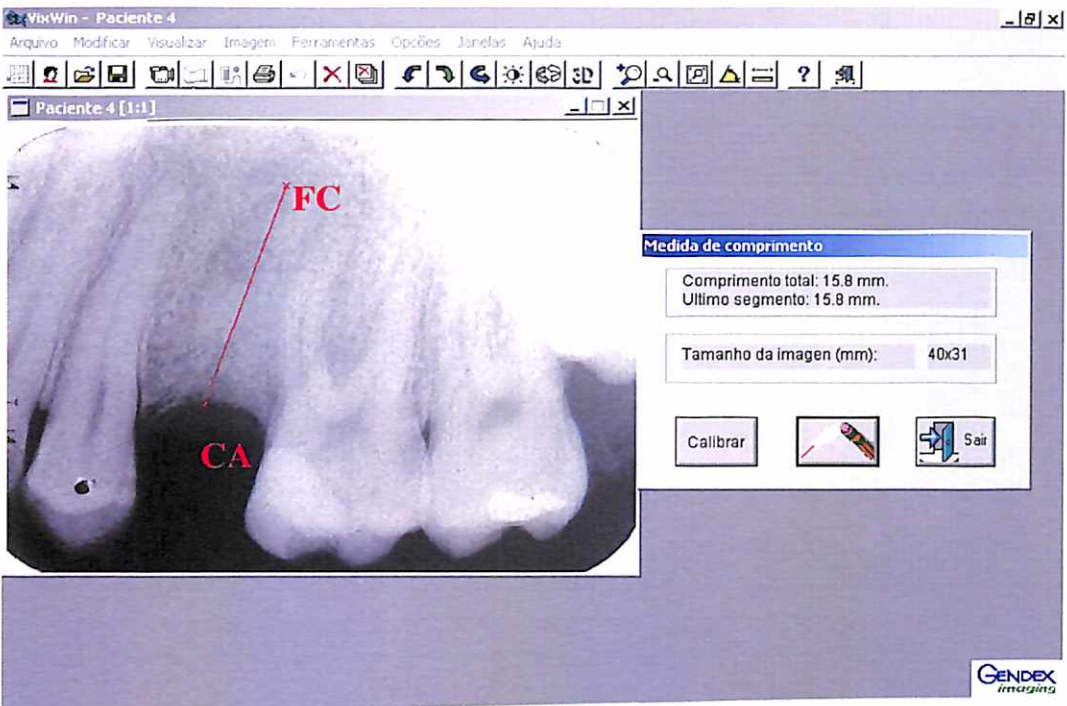


Figura 8 – Segunda medida linear da região correspondente ao ponto mais radiopaco da crista alveolar (CA) até o fundo do alvéolo (FA) – porção central do alvéolo.

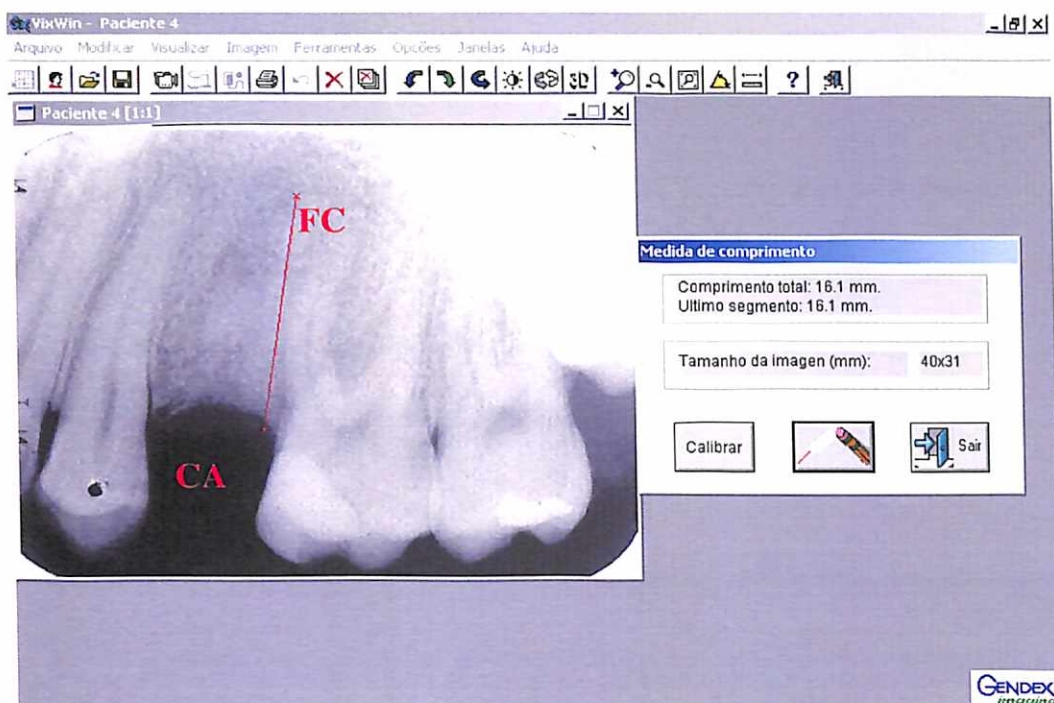


Figura 9 – Terceira medida linear da região correspondente ao ponto mais radiopaco da crista alveolar (CA) até o fundo do alvéolo (FA) – porção distal do alvéolo.

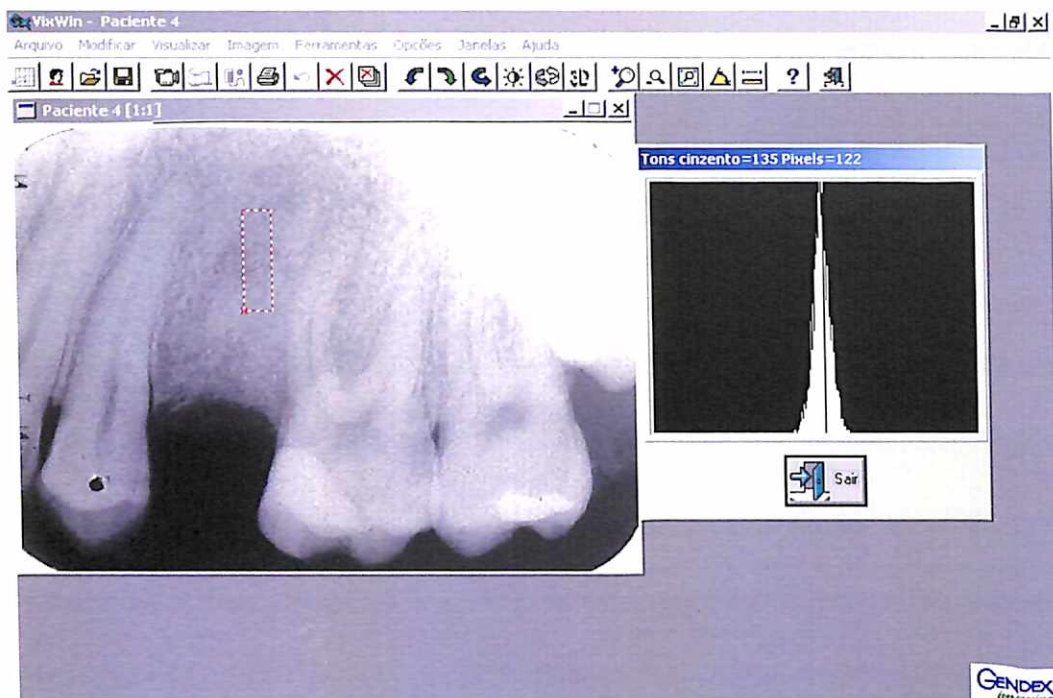


Figura 10 – A área retangular no centro do alvéolo, corresponde ao histograma – densidade óptica x número de pixels, exemplificando em números a quantidade de osso existente na região enxertada.

5 RESULTADOS

Dos 10 casos realizados, não houve exposição do material enxertado e nem sinais de infecção. No momento da reabertura era evidente a distinção entre o tecido ósseo do hospedeiro e o tecido ósseo enxertado. Em algumas áreas da superfície do osso enxertado foram observadas invaginações do tecido mole, inseridas no tecido ósseo.

Consubstanciados nos dados obtidos através da interpretação radiográfica, elaboramos as tabelas 1 e 2, que ilustram os valores da mensuração entre dois pontos determinados (crista alveolar ao fundo do alvéolo), e os valores da densidade óptica (número de pixels), medidos nos períodos pré, pós exodontia imediata e nos vários períodos experimentais considerados.

A tabela 1 e a figura 11 sob forma de gráfico, mostram os valores da mensuração entre dois pontos determinados (crista alveolar ao fundo do alvéolo), medidos nos períodos pré, pós exodontia imediata e nos vários períodos (dias) considerados. Constatamos uma ligeira diminuição na altura do alvéolo após o período de 90 dias, porém não houve diferença significativa entre os períodos estudados.

A tabela 2 e a figura 12 sob forma de gráfico, mostram em relação à densidade óptica, que houve um aumento significativo no número de pixels no pós-imediato, momento da colocação do enxerto. Após o período de 90 dias, ocorreu um pequeno decréscimo no número de pixels até o final do experimento, ficando o valor final ainda muito distante do valor dos pixels da região correspondente ao osso humano, comprovando que não houve a reabsorção do osso bovino, conseqüentemente a neoformação do osso humano.

Com intuito de tornar a análise dos resultados mais objetiva, elaboramos a tabela 3, onde constam as alterações histológicas observadas decorrente do enxerto de osso bovino nos alvéolos de humanos. As figuras 13, 14, 15, e 16, ilustram a presença do osso bovino, comprovando que não foi reabsorvido. O mesmo permaneceu no estado como quando foi enxertado, sem vitalidade. Não houve a integração do osso bovino com o osso humano, conseqüentemente não houve neoformação óssea na região enxertada, impedindo a fixação de implantes.

Tabela 1 – Valores obtidos da mensuração em milímetros entre o ponto mais radiopaco da crista alveolar ao fundo do alvéolo, no período pré-operatório e nos vários períodos experimentais (dias) dos alvéolos dentários de pacientes submetidos a enxerto de osso bovino.

Alvéolo	Pré	Pós- imediate	7 dias	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	150 dias	180 dias
1	14	14	14	14	14	14	13,5	13,5	13,5
2	15	15	15	15	14,75	14,75	14,75	14,25	14,25
3	17	17	17	17	17	17	17	17	17
4	17	17	17	16,75	16,75	16,75	16,75	16,75	16,75
5	17	17	17	17	17	17,5	17,5	17,5	17,5
6	17	17	17	17	17	17	17	17	17
7	15	15	15	15	15	15	15	15,8	15,8
8	15	15	15	15	15,5	15,5	15,5	15,5	15,25
9	16	16	16	16	16	15	15	15	15
10	14	14	14	14	14	14	14	14	14
11	15	15	15	15	15	15,7	15,7	15,7	15,7
12	17	17	17	17	17	17	17	17	17
13	16	16	16	16	16	16	16	16	16
14	16	16	16	16	16	16	16	16	16
15	14	14	14	14	14	14	14	14,75	14,75
Média	15.66	15.66	15.66	15.65	15.66	15.68	15.64	15.72	15.7
Mediana	16	16	16	16	16	15.7	15.7	15.5	15.5

Análise de variância por postos de Friedman

χ^2_r calculado = 2,74* NS χ^2_r crítico = 15,51

Tabela 2 – Valores da densidade óptica (número de “pixels”), mensurados no pré-operatório e nos vários períodos experimentais de alvéolos dentários de pacientes submetidos a enxerto de osso bovino.

Alvéolo	Pré	Pós imediato	7 dias	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	150 dias	180 dias
1	80,3	154,8	154,8	154,8	154,8	154,8	141,7	141,7	140,8
2	80,3	154,8	154,8	154,8	141,8	141,5	140,6	140,3	140,1
3	94,2	158,6	158,6	158,6	150,6	150,6	145,8	145,8	145,5
4	86,1	174,8	174,8	174,8	158,7	158,7	155,5	155,5	155,5
5	82,8	177,4	177,4	177,4	169,2	169,2	169,7	169,7	169,7
6	80,3	154,8	154,8	154,8	141,8	141,5	140,6	140,3	140,1
7	94,2	158,6	158,6	158,6	150,6	150,6	145,8	145,8	145,5
8	86,1	174,8	174,8	174,8	158,7	158,7	155,5	155,5	155,5
9	82,8	177,4	177,4	177,4	169,2	169,2	169,7	169,7	169,7
10	75,0	165,5	165,5	165,5	165,3	165,3	165,3	165,3	165,3
11	80,0	174,4	173,5	173,5	173,5	173,5	173,5	173,5	173,5
12	94,2	158,6	158,6	158,6	150,6	150,6	145,8	145,8	145,5
13	86,1	174,8	174,8	174,8	158,7	158,7	155,5	155,5	155,5
14	82,8	177,4	177,4	177,4	169,2	169,2	169,7	169,7	169,7
15	78,0	165,5	165,5	165,5	165,3	165,3	165,3	165,3	165,3
Média	84.21	166.81	166.75	166.75	158.54	158.49	154.13	154.13	152.61
Mediana	82.8	165.5	165.5	165.5	158.7	158.7	155.5	155.5	155.5

Análise de variância por postos de Friedman

χ^2_r calculado = 108,56* \underline{S} χ^2_r crítico = 15,51

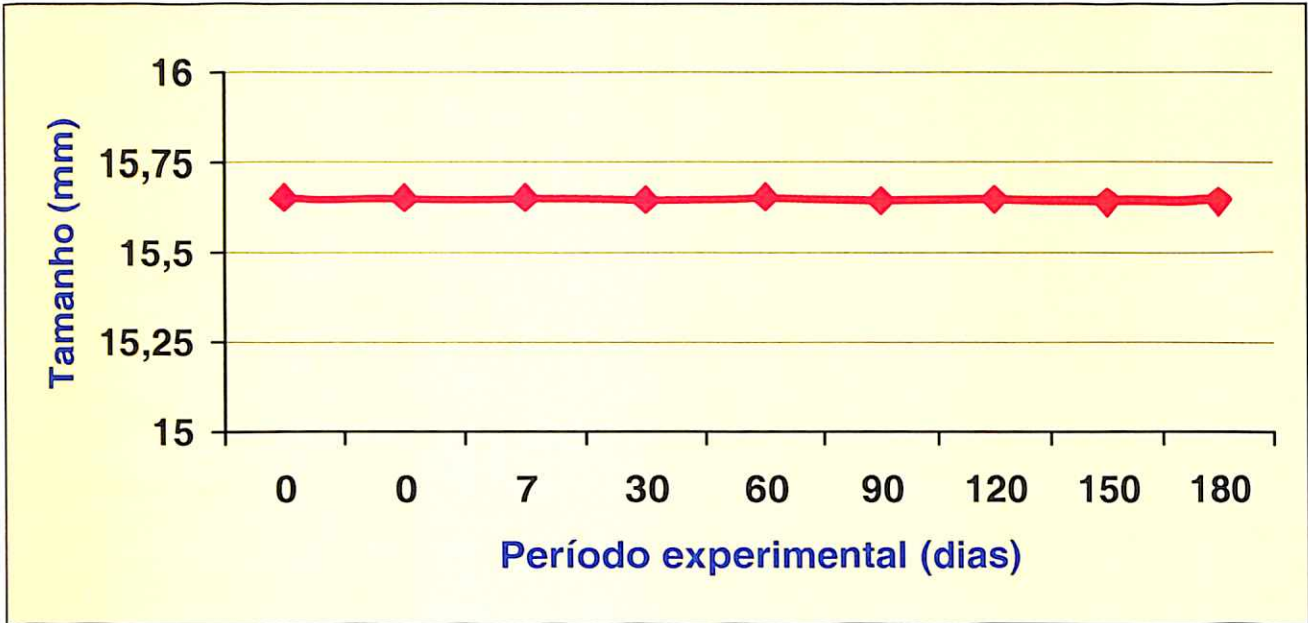


Figura 11 - Valores da mensuração entre a crista alveolar ao fundo do alvéolo, nos vários períodos experimentais, dos alvéolos dentários de pacientes submetidos a enxerto de osso bovino “cone alveolar”.

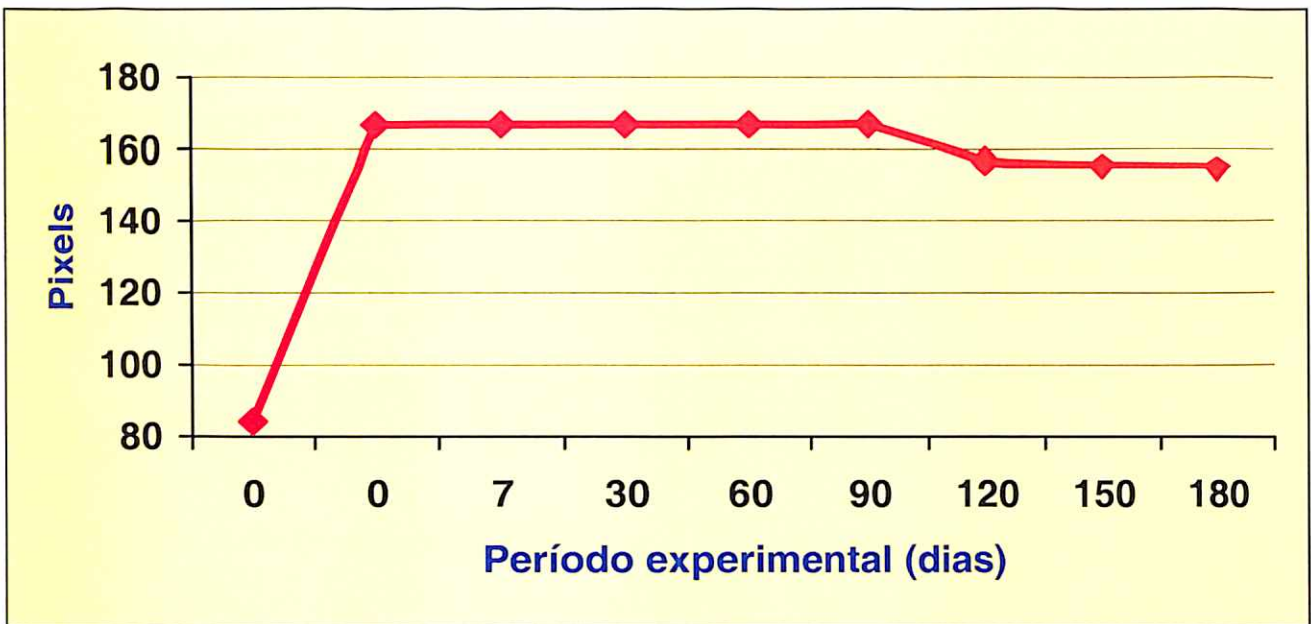


Figura 12 - Valores da densidade óptica (número de pixels) mensurados nos vários períodos experimentais, dos alvéolos dentários de pacientes submetidos a enxerto de osso bovino “cone alveolar”.

Tabela 3 – Reações teciduais observadas em material colhido de alvéolos dentários de pacientes submetidos a enxerto de osso bovino “cone alveolar”.

Reações teciduais	Alvéolos dentários														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Hemorragia	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
Inflamação crônica	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
Tecido de granulação	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-
Tecido hematopoiético	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
Fibrose	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+
Osso esponjoso	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-
Osso compacto	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+
Osso bovino enxertado	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Neovascularização no enxerto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Integração osso humano / bovino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(+) Presente

(-) Ausente



Figura 13 – Trabéculas ósseas entremeadas por tecido fibroso. Presença de material amorfo e eosinofílico que corresponde ao material de enxerto (H.E., 100X).

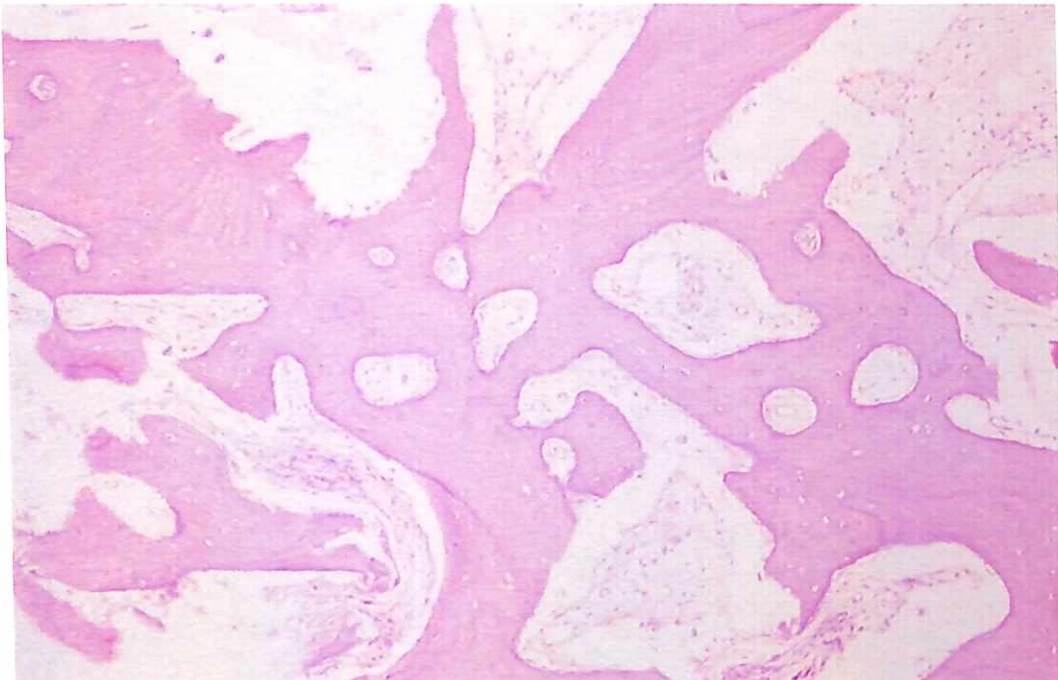


Figura 14 – Tecido ósseo trabecular, fibrose e agregados linfocitários focais (H.E., 40X).

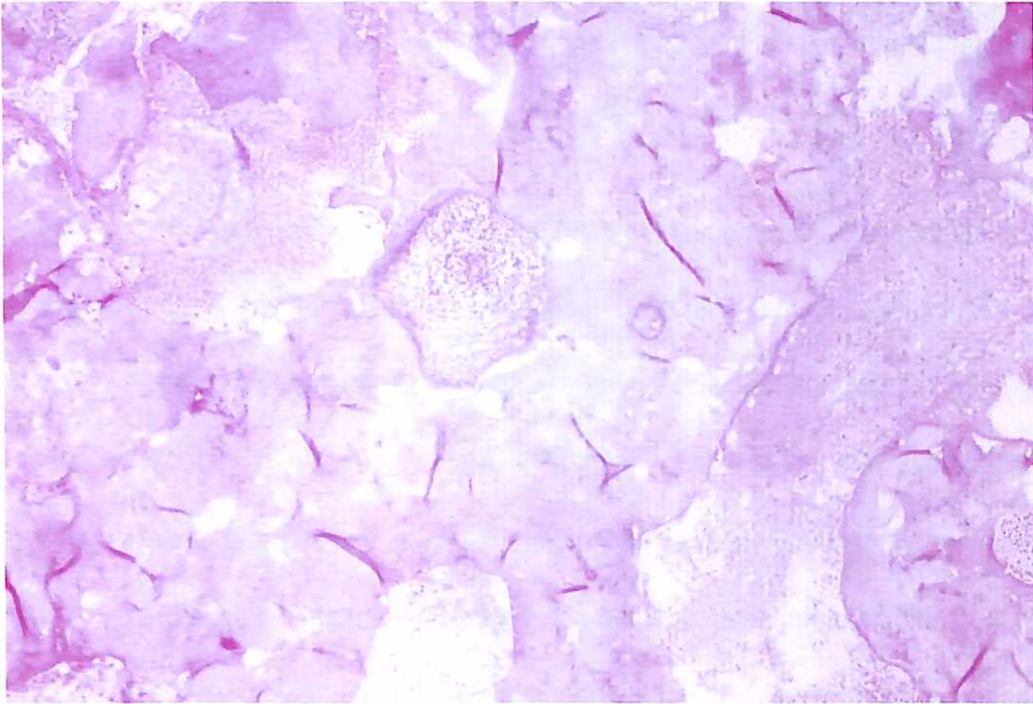


Figura 15 – Área eosinofílica correspondente ao osso bovino. (H. E., 400X).

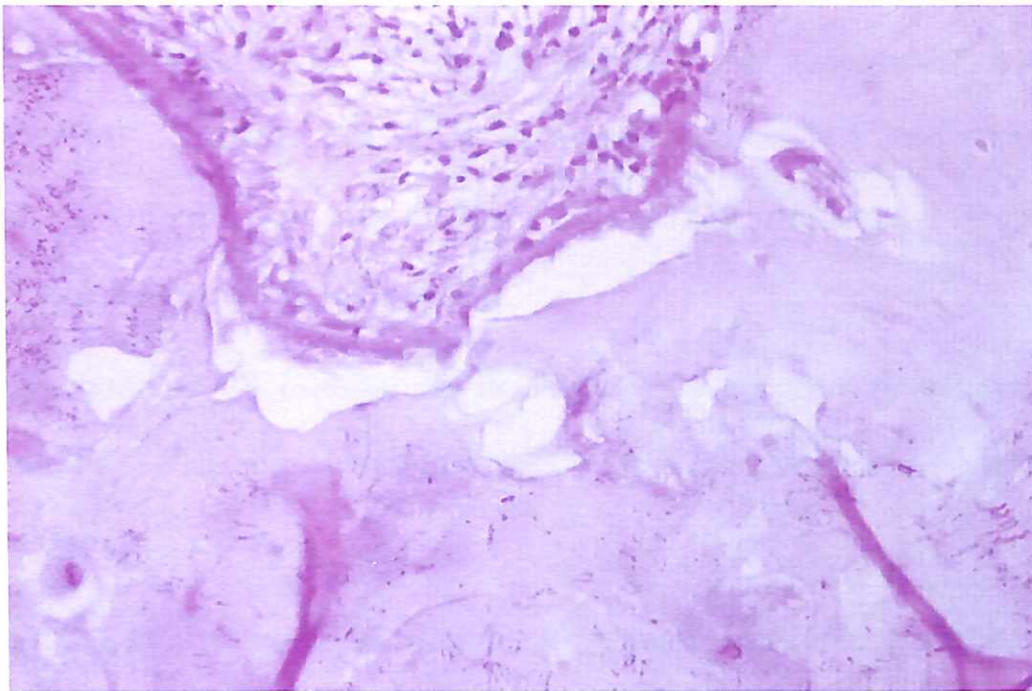


Figura 16 – Material de enxerto e área com reação inflamatória crônica. (H.E., 400X).

6 DISCUSSÃO

A Odontologia vem sendo continuamente marcada pelo desenvolvimento de novas tecnologias que devem, ser ancoradas em bases científicas. Logo, se o objetivo é a aplicação clínica por exemplo, de um material, visando a otimização de um leito receptor de implante, suas reações deveriam ser adequadamente estudadas, de forma a confirmar ou não o seu real valor. Tal pensamento foi o que nos motivou à realização deste trabalho: a análise com parcimônia, procurando entender as peculiaridades do material de modo que seja possível a sua aplicação de forma efetiva.

Deve-se ressaltar que o processo alveolar existe e se mantém na presença dos dentes com periodonto saudável. Após as exodontias, há uma remodelação acentuada da maxila anterior, principalmente da vertente vestibular, sendo que no primeiro ano há uma perda de 25% do seu volume e nos primeiros três anos 60%, (GLICKMAN; BAE; KARLIS, 2003). Já na maxila posterior, há uma remodelação mais rápida, no entanto, o volume ósseo original é maior em largura. Nesta região, há um fator limitante que é o seio maxilar.

Estes aspectos de reabsorção fisiológica que ocorrem, principalmente, na maxila anterior, são de consideração importante devido a estética ser preponderante nesta região.

Com relação a mandíbula anterior, o principal agravante é a crista alveolar estreita que, por não ter um componente estético forte, na maioria dos casos, resolve-se sem enxertos e utilizando-se da técnica de regularização de rebordo para a confecção de um platô ósseo para a instalação dos implantes. Já na

mandíbula posterior, o fator limitante é a qualidade e quantidade de tecido mole para recobrir os enxertos nos casos em que há correção das deficiências do diâmetro vestibulo lingual e o nervo alveolar inferior que pode estar bem superficial, limitando a colocação de implantes (GLICKMAN; BAE; KARLIS, 2003).

Verificamos conforme o trabalho de Scopp, Kassouny e Morgan (1966) que o emprego do osso inorgânico bovino na prática odontológica não é uma atividade recente sendo utilizado em diversas situações clínicas, como na reconstrução de cristas ósseas alveolares, no preenchimento de defeitos ósseos periapicais e/ou periodontais (SKOGLUND; HISING; YOUNG, 1997) e no interior dos alvéolos dentais na tentativa de preservar as dimensões ósseas (ARTZI; NEMCOVSKY, 1998).

Todavia, como ressaltavam Boyne e James (1980), o único material considerado ideal é o osso autógeno, que pode ser obtido por fonte intra e extra-oral. Os grandes inconvenientes inerentes ao emprego deste enxerto têm sido a dificuldade de obtê-lo em grande quantidade, sua maior morbidade, necessidade de ambiente hospitalar (elevando o custo de sua utilização), limitando dessa forma a sua escolha para resolução de defeitos ósseos (FURLANI, 2001; SCHALLHORN; HIATT; BOYCE, 1970).

Assim, a utilização do osso inorgânico bovino como material alternativo segundo Silva, Braga e König (1999), tem adquirido grande importância, uma vez que é facilmente encontrado no mercado nacional, na quantidade desejada e por um preço bastante acessível em comparação às outras terapias, como a que emprega o osso autógeno. O aspecto arquitetural tridimensional presente no osso inorgânico bovino permite a viabilização de um meio de compartimentalização de

defeitos ósseos extensos de maneira idêntica ao osso medular humano (FURLANI, 2001).

Por outro lado, há de se considerar que a hidroxiapatita natural, derivada do osso bovino, promove alguns benefícios. Este substituto ósseo é muito bem tolerado e integrado pelos tecidos do hospedeiro e fornece um arcabouço servindo como matriz para a deposição de novo osso como mostrado no trabalho de Thaller et al. (1993); soma-se o fato de ser isenta de qualquer componente orgânico, prevenindo deste modo a estimulação de qualquer reação alérgica ou imunológica.

O osso bovino desproteinado, segundo Hämmerle et al. (1997) possui propriedades osteocondutoras, podendo inicialmente acelerar o processo de neoformação óssea, como também observaram Weinfeld et al. (1999), quando empregado durante a técnica de regeneração óssea guiada; tal fato é devido ao aumento do recrutamento de osteoblastos. A aceleração deste processo ocorre em virtude da migração de células para a área do defeito ósseo. Os autores não definem com precisão o motivo dessa migração, mas afirmam que está associada à proliferação de vasos sanguíneos para a região do defeito ósseo. Estas constatações reforçam a assertiva de que o osso bovino desproteinado atua como um material osteocondutor, biocompatível e que, com o passar do tempo, tem o seu volume reduzido, sendo em seguida substituído por um novo osso.

Nos resultados das pesquisas acima citadas, o material enxertado atuou como um excelente material de preenchimento ósseo, agindo em cavidade com ausência do osso medular, e em região isenta de estresse mecânico, que poderia interferir no processo de reparação óssea. O material funcionaria como um verdadeiro arcabouço, permitindo a neoformação vascular, migração de células, e com isso, a deposição de novo osso.

No estudo de Silva, Braga e König (1999), que serviu de parâmetro para o nosso estudo após o período de oito semanas, a matriz óssea bovina induziu a neoformação óssea na medular da tíbia do coelho, com padrão similar ao osso compacto do hospedeiro, exibindo uma conformação característica, com grande quantidade de células ósseas invadindo o enxerto e identificando-se a emissão de processos ósseos da cortical em direção ao centro do enxerto. O autor relata que o novo osso ao redor de implantações é uma continuação do endóstio progredindo em direção ao centro do enxerto, como processo que se irradia da compacta.

Não havia anteriormente tentativas de estudar, radiográfica e histologicamente em humanos o comportamento deste substituto ósseo. Na literatura compulsada a maioria dos dados relativos a substitutos ósseos, em geral, são relatórios de casos anedóticos. Portanto baseados no trabalho de Glickman, Bae e Karlis (2003) utilizamos alvéolos de humanos para avaliar o comportamento do osso bovino e com finalidade comparativa deste estudo selecionamos o material que havia demonstrado ser eficaz nos estudos de Silva, Braga e König (1999).

Elegemos, para nosso estudo, a porção central do tecido contido no alvéolo, pois, as informações fornecidas pelos trabalhos de Amler et al. (1960, 1969) mostram que a reparação do alvéolo ocorre de maneira centrípeta. Assim sendo, o tecido da parte central do alvéolo deve ser o último a se diferenciar.

Nossos resultados, através da metodologia empregada, e com as limitações de um estudo em humanos, onde pudemos coletar apenas uma amostra, na porção central do alvéolo, vão contra a unanimidade dos autores (ARTZI; NEMCOVSKY, 1998; FURLANI, 2001; HÄMMERLE et al., 1997; SILVA; BRAGA; KÖNIG, 1999; THALLER et al., 1993), pois em nenhuma das análises conseguimos obter, histologicamente, os resultados alcançados por estes pesquisadores. Conforme

ilustra a Tabela 3, não obtivemos a integração do osso bovino com o osso do hospedeiro; o mesmo permaneceu sem vitalidade, não havendo penetração de vasos sangüíneos no material enxertado e nem reabsorção como era esperado. O material permaneceu inerte com ligeiro processo de inflamação crônica, comportando-se como um material tolerável pelo organismo. Ao final do experimento verificamos que a fibrose persiste. Quando da colocação do material de enxerto no alvéolo dentário, o mesmo era inserido e condensado de forma a adaptá-lo ao local, existindo todavia lacunas na própria estrutura do material, o que explicaria a persistência da fibrose.

Segundo Schenk (1994), alguns fatores que impedem a regeneração óssea são: falha na vascularização, instabilidade mecânica, defeitos de grandes dimensões e tecidos vizinhos com alta atividade proliferativa.

Provavelmente, o insucesso do resultado por nós esperado, recai na não penetração dos vasos sangüíneos no material enxertado, pois estabilidade foi obtida uma vez que o alvéolo é considerado uma cavidade de cinco paredes e não houve exposição do material ao meio bucal; não havia ao redor do enxerto tecidos com alta atividade proliferativa.

No trabalho de Berglündh e Lindhe (1997) que compara o processo de reparação ao redor de implantes inseridos em osso normal em relação a áreas defeituosas preenchidas como osso bovino inorgânico (Bio-Oss), é demonstrado que ainda no final do experimento (sete meses), apesar da redução volumétrica identificada com o osso bovino, existia uma grande quantidade do material no local. Nosso trabalho comprova, como já mostrava Wetzell, Stich e Cafesse (1995) que a substituição do osso bovino por osso natural é um processo lento. Segundo Glickman, Bae e Karlis (2003); Skoglund, Hising e Young (1997), há indícios de

partículas remanescentes deste material, mesmo após um período de 44 meses. Segundo o fabricante do material utilizado nessa pesquisa, o grau de cristalinidade, é menor em relação às hidroxiapatitas naturais (origem bovina), que são substitutos ósseos muito similares ao osso inorgânico bovino. Entretanto, apresentam uma desvantagem em relação ao osso bovino, por possuírem baixa porosidade e alta densidade, dificultando a migração vascular, conseqüentemente a proliferação de células mesenquimais, que possibilitariam a reabsorção do enxerto à medida que o mesmo fosse sendo substituído por novo osso.

De acordo com Jarcho (1981), quanto maior a cristalinidade do material de enxertia óssea, menor a biodegradação/reabsorção. A cristalinidade do enxerto pode ser, portanto, um dos fatores primordiais, que influenciariam no resultado final.

Provavelmente, em período de observação superior ao empregado neste experimento, os enxertos possam iniciar um processo de reabsorção óssea, com gradativa substituição por osso neoformado. É indispensável que isso ocorra, para que o tecido ósseo, proveniente da periferia (osso cortical), consiga migrar em direção ao centro do enxerto, substituindo o material enxertado por tecido ósseo vivo, a fim de viabilizar a colocação de implantes dentais.

Com relação a outros achados na literatura, puderam ser constatadas algumas variações, tais quais: o tipo de animal utilizado, tempo de cicatrização e a região de implantação. Comparando o metabolismo ósseo dos cães com os de humanos, Roberts et al. (1987) observaram que um ciclo de remodelação no cão é de 12 semanas, enquanto que no humano é de 17 semanas. Assim o período de quatro meses de reparação em cão corresponde, aproximadamente a seis meses em humanos. A seqüência de remodelamento do tecido ósseo inicia-se com uma fase de ativação de osteoclastos (A), que reabsorvem tecido ósseo (R). Após a fase

de reabsorção, existe um período de quiescência (Q), que é de uma semana em cães, após o qual inicia-se o processo de formação óssea (F). O período total para a seqüência de remodelamento ($A \rightarrow R \rightarrow (Q)F$) em um adulto pode ser denominado "sigma" segundo Roberts et al. (1987) e Roberts (1988) e corresponde a um mês para a fase de reabsorção e três meses para a fase de formação. A maturação do osso neoformado em um adulto humano pode levar até 12 meses (3 "sigma"). Um "sigma" tem duração de duas a três semanas em ratos, um mês e meio em coelhos e três meses em cães (ROBERTS et al., 1987).

Wetzel, Stich e Cafesse (1995) utilizaram osso bovino desproteinado, como material de preenchimento em seios paranasais de cães, concluindo que o material apresentou propriedades osteocondutivas, a formação de um novo osso lamelar e aposição simultânea sobre os implantes. Os resultados desses autores são coincidentes com os obtidos por Silva, Braga e König (1999), pois, o material de preenchimento atuou em cavidades não expostas ao estresse mecânico. No alvéolo dentário, temos constantemente o estresse mecânico proveniente da mastigação, logo este poderia ser mais um dos fatores que possam ter influenciado negativamente os resultados.

Tivemos alguns cuidados para não causar danos aos nossos pacientes. Por este motivo, optamos em coletar o material enviado para o anatomopatológico no momento da cirurgia de reabertura para colocação de implantes na região enxertada. Embora clinicamente e radiograficamente, não constatássemos a remodelação do osso alveolar, no momento da reabertura, ao desensermos o retalho mucoperiosteal, verificamos a presença de proliferação do epitélio juncional na superfície do material enxertado.

Existem situações clínicas que representam um grande desafio para a colocação de próteses, por exemplo o edentulismo total, que necessita de uma prótese completa total, e o edentulismo parcial posterior com extremidade livre, que necessita de próteses removíveis para reabilitação de situações do tipo classe II de Kennedy. Em situações clínicas de grande reabsorção do processo alveolar os pacientes podem referir desconforto com a utilização destas próteses, conseqüentemente abandonando-as, o que leva a desajustes oclusais e emocionais, portanto a manutenção do rebordo é fundamental para a colocação futura de um implante, um pântico ou uma sela para prótese parcial removível.

Essa preservação do rebordo segundo Lekovic et al. (1997) e Seibert (1993) pode ser favorecida pelo uso de técnicas de regeneração óssea, no momento da exodontia. Sendo assim, os pacientes são beneficiados com a preservação do osso alveolar.

Em considerações feitas anteriormente por Amler (1981) dois meses após a extração, a formação óssea em alvéolo preenchido apenas com coágulo sangüíneo é completa, embora a altura original ainda não foi alcançada e o padrão trabecular ainda está em fase de remodelação. Em nosso estudo a colocação do osso bovino, embora tenha preservado a altura e espessura do osso alveolar, retardou a cicatrização do alvéolo uma vez que permaneceu sem vitalidade, não permitindo a neoformação óssea.

Diminuindo as limitações dos tratamentos existentes e procurando contornar as dificuldades de execução, conseguiremos reabilitar o paciente com menor trauma, menor custo, menor tempo, maior função e melhor estética. Em se tratando do prognóstico de implante este é dependente da quantidade e qualidade do tecido ósseo, pois quanto mais porosa for a estrutura óssea, ou seja qualidade deficiente,

também pior é seu prognóstico. O osso bovino no período de seis meses não proporcionou à região enxertada melhora na eficiência para receber implante de titânio para futura reabilitação protética, pois permaneceu sem vitalidade o que é totalmente contra indicado. É nossa opinião que ao colocar-se implantes deve-se optar por áreas edêntulas que completaram seu processo reparativo, o que não houve em nosso experimento, portanto não pudemos colocar os implantes na região enxertada, tivemos que preparar a região com outras técnicas de regeneração, e em alguns casos simplesmente curetamos todo o material enxertado deixando o alvéolo completar o processo de reparação. Se levamos em consideração, menor trauma, menor custo, menor tempo para reabilitar o paciente, o material é contra indicado para a preservação do osso alveolar, pois submetemos o paciente a no mínimo cinco cirurgias para reabilitar uma região que no máximo em muitos casos necessitaria de duas a três até a finalização das próteses sobre implantes.

Na amostra do presente estudo, a faixa etária variou bastante, indo de 29 a 42 anos de idade. Porém, com base nas observações de Almer (1981, 1993), parece-nos possível que, na quarta semana, essa diferença não seja tão significativa.

Selecionamos para o presente estudo, exclusivamente, pacientes que não apresentavam sinais ou sintomas que conduzissem à suspeita de alterações sistêmicas, como ósseas (osteoporose), endócrinas e nutricionais, pois, sabemos que o procedimento de enxerto ósseo frente a tais alterações poderia representar um prognóstico menos favorável. Também não incluímos pacientes fumantes na nossa amostra visto que a reparação das feridas intrabucais geralmente é mais

lenta e está mais sujeita a complicações tais como deiscência e infecção do que em pacientes não fumantes.

Com base na premissa de Newman (1993); Nowrazi e Slots (1994), Wie et al. (1984) segundo o qual a terapêutica antimicrobiana deve visar a erradicação de patógenos periodontais, antes da colocação de enxertos, e a manutenção de um ambiente livre de patógenos, após a colocação do mesmo e durante o período de reparação os pacientes do presente estudo foram submetidos aos procedimentos básicos periodontais, antes da colocação dos enxertos. Utilizamos amoxicilina (com primeira dose de 500 mg uma hora antes da cirurgia e, em seguida, 500 mg a cada 8 horas, totalizando sete dias) e complementamos, durante um mês, bochechos com clorexidina a 0,12%, duas vezes ao dia. A atenção a todos esses cuidados, provavelmente justifica a ausência de sinais clínicos de infecção nas áreas operadas.

Acreditamos que o momento ideal para a colocação do enxerto xenógeno no interior do alvéolo, seja imediatamente após a exodontia, pois a ferida é considerada "aguda", de paredes ósseas com múltiplas exposições de espaços medulares, o que facilita o afluxo de células vasculares e de elementos celulares associados à formação óssea. Assim, procuramos recobri-lo totalmente com retalho mucoperiosteal, como propõem Becker e Becker (1990) evitando deste modo a exposição do material enxertado ao meio bucal, o que diminui a possibilidade de infecção decorrente de contaminação da ferida cirúrgica.

Quanto às imagens radiográficas, estas traduzem uma verdade subjetiva, como já comprovavam Weinfeld, Birman e Panella (1996) num estudo onde procuraram associar a imagem radiográfica e seu significado histológico, justificando-se assim a afirmativa de Wenzel e Hintze (1993) de que frente à

imagem radiográfica, não há outra saída senão a interpretação. Portanto, é fundamental uma adequada qualidade, o máximo de exatidão anatômica da forma e tamanho, a melhor definição possível e um balanço entre contraste e brilho bem equilibrados de todas as estruturas observadas. De tal forma pode-se fazer uma interpretação mais segura, da qual resultará em um diagnóstico mais preciso.

Técnicas de radiografias periapicais bem realizadas são fundamentais para facilitar o diagnóstico, o transoperatório e a preservação do tratamento, principalmente se a distância e as angulações são standardizadas (MENIN et al., 1993; WEINFELD; BIRMAN; PANELLA 1996).

Sabendo da limitação do exame radiográfico, principalmente quanto ao discernimento preciso entre o tecido ósseo e dental e a detecção precoce da neoformação óssea e a necessidade do confronto das imagens entre os momentos de observação, standardizamos, em nosso estudo, as imagens radiográficas. Confeccionamos um posicionador dento-suportado personalizado que acoplado ao posicionador tipo "Han Shin", padronizava as angulações verticais e horizontais e a distância do dente a ser radiografado, determinando a imagem radiográfica convencional, o mais semelhante possível, facilitando a interpretação.

Os nossos resultados relacionados na tabela 1 e na figura 11, mostram estatisticamente que em relação à altura do alvéolo não houve diferença significativa entre os períodos estudados, o que sugere que o material enxertado pode ter colaborado para a manutenção do osso alveolar tanto na altura como na espessura. Imediatamente após a perda do dente tem início na região alveolar uma fase de reabsorção, devido às forças mastigatórias aplicada ao rebordo (COHEN et al., 1994); talvez o osso enxertado possa colaborar no sentido de dispersar as forças mastigatórias, agindo como uma "raiz residual anquilosada".

Em relação à densidade óptica, a análise de variância de Friedman, mostrou aumento significativo no número de pixels a partir do pós imediato que perdurou até 90 dias. Após este período, os valores foram decrescendo, até o final do experimento, não ocorrendo formação do tecido ósseo do hospedeiro. O objetivo desta análise foi de comparar, quantos pixels existiam no alvéolo humano antes e logo após a colocação do osso bovino até o final do experimento (180 dias). Desta maneira procuramos quantificar em número o quanto de osso existia no local, através da imagem radiográfica. A partir do momento que enxertamos o osso bovino, verificamos que houve um aumento considerável do número de pixels da região enxertada, sugerindo ser o osso bovino mais denso que o osso humano. Na interpretação da radiografia, sem o tratamento pelo sistema Vix Win 32, torna-se difícil interpretar esta variação, pois olhando a radiografia a olho nu aparentemente o local enxertado tem a mesma densidade óssea da região correspondente ao osso alveolar. Esperávamos que no decorrer dos dias, conforme fosse reabsorvendo o osso bovino e o local fosse sendo substituído por osso humano, estes números fossem diminuindo até chegar próximo ao valor inicial correspondente ao osso alveolar sem enxerto. Isto comprovaria que o material tinha sido substituído pelo osso neoformado. Tal fato, todavia não ocorreu, e conforme a análise histopatológica, a presença do material enxertado é evidente.

Outro aspecto que vale salientar é a raridade de trabalhos publicados com casuística e acompanhamento sistemático, que usam a radiografia como um meio de diagnosticar as possíveis variações ósseas que podem ocorrer no período de preservação das regiões enxertadas.

No que se refere à capacidade de visualização da imagem, tanto digital quanto convencional e à comparação entre ambas, é pertinente considerar que a

capacidade da visão humana, a olho nu é de, no máximo, 10 pares de linhas por milímetro chegando-se a 12 pares de linhas por milímetro, com auxílio de lupa comum. Dessa maneira, a comparação entre a imagem radiográfica convencional e a imagem radiográfica digitalizada, pode ser considerada válida do ponto de vista óptico (DOVE, 1995; GRONDAHL, 1992; MILES, 1993; WENZEL; GRONDAHL, 1995).

No presente trabalho, o sistema de radiografia digital indireta utilizado possui 255 níveis de cinza, sendo tão eficiente quanto à radiografia convencional. Cabe ressaltar, que pequenas alterações na densidade da imagem, tanto na radiografia convencional quanto na radiografia digital não afetam a interpretação radiográfica (DOVE, 1995).

O modelo de avaliação objetiva, histograma (densidade óptica x número de pixels) é um recurso de manipulação da imagem que o software Vix Win 32 possui, e que nos parece importante destacar pela sua validade comprovada neste estudo. Embora discutível, especialmente pela ausência de parâmetros de comparação, justifica-se a sua utilização para correlacionar-se valores numéricos e visuais da densidade óptica e sua relação com a reparação dos tecidos ósseos.

Nossos resultados pertinentes à mensuração da densidade óptica x números de pixels (histograma) vão de encontro aos de Menin et al. (1993) e Miles (1993), podendo-se inferir que as imagem digitalizadas e tratadas pelo histograma nessa inquirição proporcionam ótimos resultados, permitindo verificar a ocorrência ou não de neoformação óssea decorridos 180 dias.

Ainda há, com relação aos enxertos xenógenos, muitas opiniões e poucos fatos, o que nos leva a crer ser necessário desenvolver metodologias e critérios

mais acurados para avaliar a eficácia do osso bovino, com finalidade de predizer sua aceitação integral em humanos.

Acreditamos que as informações contidas neste trabalho sejam valiosas, pois foram obtidas a partir de material colhido de humanos. Não pretendemos, de maneira alguma, esgotar o assunto; pelo contrário, procuramos colher algumas informações básicas, que sirvam como substrato para pesquisas futuras, dentro deste fascinante e inesgotável tema que é a reparação tecidual.

7 CONCLUSÕES

- O exame radiográfico através do auxílio da computação estatisticamente, demonstrou que, em relação à altura do alvéolo, não houve diferença significativa entre os períodos estudados. Quanto à densidade óptica, comprovamos que não houve substituição do material enxertado por osso humano.
- Histologicamente, observamos a presença da matriz óssea bovina, não sendo identificadas células ósseas ou presença de vasos sanguíneos.

REFERÊNCIAS ¹

- ADDY, M.; RENTON-HARPER, P. The role of antiseptics in Secondary prevention. In: EUROPEAN WORKSHOP ON PERIODONTOLOGY, 1997, Berlin. **Proceedings...** Berlin: Quintessence, 1997. p. 152-173.
- AMLER, M. H.; JOHNSON, P. L.; SALMAN, I. Histological and histochemical investigation of human alveolar socket healing in undisturbed extraction wounds. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v. 61, p. 32-44, Feb. 1960.
- AMLER, M.H. The time sequence of tissue regeneration in human extraction wounds. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v. 27, n. 3, p. 309-318, Mar. 1969.
- AMLER, M.H. The lag phase factor in bone healing and suggested application to marrow grafting. **J. Periodontal Res.**, Copenhagen, v.16, n. 6, p. 617-627, Nov. 1981.
- AMLER, M.H. Age factor in human alveolar bone repair. **J. Oral Implantol.**, Abington, v. 19, n. 2, p. 138-142, 1993.
- ARTZI, Z.; NEMCOVSKY, C. E. The application of deproteinized bovine bone mineral for ridge preservation prior to implantation. Clinical and histological observations in a case report. **J. Periodontol.**, Indianapolis, v. 69, n. 9, p. 1062-1067, Sept. 1998.
- ASTRAND, P.; CARISSON, G. E. Change in the alveolar process after extraction in the white rat: a histologic and fluorescence microscopic study. **Acta Odontol. Scand.**, Oslo, v. 27, n. 1, p. 113-127, Mar. 1969.
- BATISTA JR., E. L. et al. Use of Bovine-Derived Anorganic Bone associated with guided tissue regeneration in intrabony defects. Six – month evaluation at re-entry. **J. Periodontol.**, Indianapolis, v. 70, n. 9, p.1000-1007, Sept. 1999.
- BECKER, W.; BECKER, B.E. Guided tissue regeneration for implants placed into extraction sockets and for implant dehiscences: surgical techniques and case reports. **Int. J. Periodontics Restorative Dent.**, Chicago, v. 10, n. 5, p. 376-391, 1990.

¹ De acordo com a NBR 14724 e NBR 6023 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), 2002. Abreviaturas dos Periódicos segundo "Index to Dental Literature" e SECS (Seriados em Ciências da Saúde)

- BECKER, W.; BECKER, B.E. Bone promotion around e-PTFE-augmented implants placed in immediate extraction sockets. In: BUSER, D.; DAHLIN, C.; SCHENK, R.K. **Guided bone regeneration in implant dentistry**. Hong Kong: Quintessence, 1994. cap. 5, p. 137-154.
- BERGLUNDH, T.; LINDHE, J. Healing around implants placed in bone defects treated with Bio-Oss. **Clin. Oral Implants Res.**, Copenhagen, v. 8, n. 2, p. 117-124, 1997.
- BOWERS, G. M. et al. Histological observations following the placement of tricalcium phosphate implants in human intrabony defects. **J. Periodontol.**, Indianapolis, v. 57, n. 5, p. 286-287, May. 1986.
- BOWERS, G.M. et al. Histologic evaluation of new attachment apparatus formation in humans. Part I. **J. Periodontol.**, Indianapolis, v. 60, n. 12, p. 664-674, Dec. 1989.
- BOYNE, P. J.; KRUGER, G.O. Fluorescence microscopy of alveolar bone repair. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v. 15, n. 3, p. 265-281, Mar. 1962.
- BOYNE, P. J.; JAMES, R. A. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. **J. Oral Surg.**, Chicago, v. 38, n. 8, p. 613-616, Aug. 1980.
- CARLSSON, G. E.; BERGMAN, B.; HEDEGARD, B. Changes in contour of the maxillary alveolar process under immediate dentures. **Acta Odontol Scand.**, Oslo, v. 25, n. 1, p. 45-75, 1967.
- CHANG, Y. S. et al. Bone remodeling around implanted ceramics. **J. Biomed. Mat. Res.**, New York, v. 30, n. 1, p.117-224, June. 1996.
- COHEN, R. E. et al. Phenotypic characterization of mononuclear cells following Anorganic bovine bone implantation in rats. **J. Periodontol.**, Indianapolis, v. 65, n.11, p. 1008-1015, Nov. 1994.
- DIEM, C. R.; BOWERS, G. M.; MOFFITT, W. C. Bone bleeding: A technique for osseous implants. **J. Periodontol.**, Indianapolis, v. 43, n. 5, p. 295-297, May. 1972.
- DOVE, S. B. Digital imaging in dentistry. **Dental diagnostic Science**, 1995. Disponível em: <<http://www.ddsx.uthscsa.edu/dig/digtuter.htm>>. Acesso em: 28 june 2002.

EMMINGS, F. G. Chemically modified osseous material for the restoration of bone defects. **J. Periodontol.**, Indianapolis, v. 45, n. 5, p. 385-390, May. 1974.

EVIAN, C. I. et al. The osteogenic activity of bone removed from healing extraction sockets in humans. **J. Periodontol.**, Indianapolis, v. 53, n. 2, p. 81-85, Feb. 1982.

FRANK, R.M. et al. Ultrastructural demonstration of the importance of crystal size of bioceramic powders implanted into human periodontal lesions **J. Clin. Periodontol.**, Copenhagen, v. 18, n. 9, p. 669-680, Oct. 1991.

FURLANI, J. C. A.G. **Análise histológica e ultra-estrutural da neoformação óssea em enxertos bovinos inorgânicos implantados em tibia de coelho (*Oryctolagus cuniculus*)**. 2001. 64 f. Dissertação (Mestrado em Anatomia) – Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, São Paulo.

GLICKMAN, R. S.; BAE, R.; KARLIS, V. A model to evaluate bone substitutes for immediate implant placement. **J. Implant Dentistry**, v. 4, n. 1, p. 36-43, 2003.

GOLDBERG, V. M.; STEVENSON, S. Natural history of autografts and allografts. **Clin. Orthop. Rel. Res.**, Philadelphia, v. 225, p. 7-16, Dec. 1987.

GRONDAHL, H. G. Digital radiology in dental diagnosis: a critical view. **Dentomaxillofac Radiol.**, Stoneham, v. 21, n. 4, p.198-202, Nov. 1992.

GUGLIELMOTTI, M. B.; CABRINI, R. L. Alveolar wound healing and ridge remodeling after tooth extraction in the rat: a histologic, radiographic and histometric study. **J. Oral Maxillofac. Surg.**, Philadelphia, v. 43, n. 5, p. 359-364, May. 1985.

HAMMERLE, C. H. F. et al. The biological effect of natural bone mineral on bone neoformation on the rabbit skull. **Clin. Oral Implants Res.**, Copenhagen, v. 8, n. 3, p. 198-207, June 1997.

HAUSCHKA, P.V.; WIANS JR, F. H. Osteocalcin-hidroxiapatite interaction in the extracellular organic matrix of bone. **Anat Rec.**, Philadelphia, v. 224, n. 2, p.180-188, June. 1989.

HIATT, W. H.; SCALLHORN, R. G. Intraoral transplants of cancellous bone and marrow in periodontal lesions. **J. Periodontol.**, Indianapolis, v. 44, n. 4, p.194-208, Apr. 1973.

HOLLENDER, L.; ROCKLER, B. Radiographic evaluation of osseointegrated implants of the jaws. **Dentomaxillofac. Radiol.**, Stoneham, v. 9, n. 2, p. 91-5, 1980.

HSIEH, Y. D.; DEVLIN, H.; ROBERTS, C. Early alveolar ridge osteogenesis following tooth extraction in the rat. **Arch Oral Biol.**, Oxford, v. 39, n. 5, p. 425-428, May. 1994.

INGRAM, R. T. et al. Distribution of non-collagenous proteins in the matrix of adult human bone: evidence of anatomic and functional heterogeneity. **J. Bone Miner. Res.**, New York, v. 8, n. 9, p.1019-1029, Sept. 1993.

JARCHO, M. Calcium phosphate ceramics as hard tissue prosthetics. **Clin. Orthop. Rel. Res.**, Philadelphia, v. 157, p. 259-278, June. 1981.

JARCHO, M. Restrospective analysis of hidroxiapatite development for oral implant applications. **Dent. Clin. North Am.**, Philadelphia, v. 36, n.1, p.19-25, Jan. 1992.

JUNDT, G. et al. Osteonectin – a differentiation marker of bone cells. **Cell Tissue Res.**, Berlin, v. 248, n. 2, p. 409-415, May. 1987.

JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1990. cap. 8, p.101-119.

KODAK D. **Manual Processing Guidelines for Intraoral Radiographs, Automatic Processing Guidelines for Intraoral Radiographs, Intraoral film progressing guidelines**. Eastman Kodak Company. 02 jan. 1988: 3 pars. Online. Disponível em: <<http://www.kodak.com/aboutkodak/bu/hsd/dental/intrapro.shtml>> Acesso em: 02 May. 1998.

KODAK D. **“Kodak Ektaspeed Plus Dental Film, Kodak Ultra-speed Dental Film, Conversion chart”. Intraoral film exposure guidelines**. Eastman Kodak Company 02 jan. 1998: 3 pars Online. Disponível em: <<http://www.kodak.com/hsdHome/dental/intraEx.shtml>> Acesso em: 02 May. 1998.

KON, S. et al. Vertical releasing incisions for flap design: clinical and histological study in monkeys. **Int. J. Periodontics Restorative Dent.**, Chicago, v. 4, n. 1, p. 49-57. 1984.

LEKHOLM, U. et al. The role of early versus late removal of GTAM membranes on bone formation at oral implants placed into immediate extraction sockets. **Clin. Oral Implants Res.**, Copenhagen, v. 4, n. 3, p.121-129, Sept. 1993.

LEKOVIC, V. et al. A bone regenerative approach to alveolar ridge maintenance following tooth extraction. Report of 10 cases. **J. Periodontol.**, Indianapolis, v. 68, n. 6, p. 563-570, June.1997.

LEVIN, M. P. et al. Healing of periodontal defects with ceramics implants. **J. Clin. Periodontol.**, Copenhagen, v. 1, n. 4, p. 197-205, Apr. 1974.

LIAN, J. B. et al. Gene expression and functional studies of the vitamin K dependent protein of bone – osteocalcin. In: LIND, E.; THORELL, J.L. **Clinical impact of bone and connective tissue markers**. Great Britain: Academic Press, 1989. p.121-136.

LOW, S. B.; KING, C. J.; KRIEGE, J. An evaluation of bioactive ceramic in the treatment of periodontal osseous defects. **Int. J. Periodontol. Rest. Dent.**, Chicago, v. 17, n. 4, p. 359-367, Aug. 1997.

MARQUES, J. L.; PROKOPOWITSCH, I.; ANTONIAZZI, J. H. Posicionador radiográfico personalizado para controle do tratamento endodôntico. **Rev Odontol. Univ. São Paulo**, Bauru, v. 11, n. 4, p. 293-298, out/dez. 1997.

MARTIN, M. et al. Treatment of periodontal furcation defects. (I) Review of the literature and description of a regenerative surgical technique. **J. Clin. Periodontol.**, Copenhagen, v. 15, n. 4, p.227-231, Apr. 1988.

MARTINEZ-HERNANDEZ, A. Repair, regeneration and fibrosis. In: RUBIN, E.; FARBER, J.L. (Ed.) **Essential pathology**. Philadelphia: J.B. Lippincott, 1990. cap. 3, p.40-57.

MELLONIG, J. T.; NEVINS, M. Guided bone regeneration and dental implants. In: NEVINS, M.; MELLONING, J. T. (Ed) **Implant therapy: clinical approaches and evidence of success**. Japan: Quintessence, 1998. v. 2, cap.5, p. 53-82.

MENIN, M. L. F. et al. Análise comparativa da obtenção de odontometria com métodos radiográficos (cone longo e cone curto) e método elétrico (Endometer). **Rev. Fac. Odontol. Porto Alegre**, Porto Alegre, v. 34, n. 1, p. 23-27, set. 1993.

MERKX, M. A. W. et al. Tooth eruption through autogenous and xenogenous bone transplants: A histological and radiographic evaluation in beagle dogs. **J. Craniomaxillofac. Surg.**, Stuttgart, v. 25, n.4, p. 212-219, Aug. 1997.

MILES, D.A. Imaging using solid-state detectors. **Dent. Clin. North Am.**, Philadelphia, v.37, n.4, p. 531-540, Oct. 1993.

MOORE, R. L.; HILL, M. Suturing techniques for periodontal plastic surgery. **Periodontology 2000**, Copenhagen, v. 11, p. 103-111, 1996.

MOY, P. K.; LUNDGREN, S.; HOLMES, R. E. Maxillary sinus augmentation: Histomorphometric analysis of graft material for maxillary sinus floor augmentation. **J. Oral Maxillofac. Surg.**, Philadelphia, v. 51, n. 8, p. 857-862, Aug. 1993.

NASR, H. F.; AICHELMANN-REIDY, M. E.; YUKNA, R. A. Bone and bone substitutes. **Periodontology 2000**, Copenhagen, v. 19, p. 74-86, Feb. 1999.

NEWELL, D. H.; BRUNSVOLD, M. A. A modification of the "Curtain Technique" incorporating an internal mattress suture. **J. Periodontol.**, Indianapolis, v. 56, n. 8, p. 484-487, Aug. 1985.

NEWMAN, M. G. The role of infection and anti-infection treatment in regenerative therapy. **J. Periodontol.**, Indianapolis, v. 64, n. 11, p.1166-1170, Nov. 1993.

NOWZARI, H.; SLOTS, J. Microorganisms in polytetrafluorethylene barrier membranes for guided tissue regeneration. **J. Clin. Periodontol.**, Copenhagen, v. 21, n. 3, p. 203-210, Mar. 1994.

ROBERTS, W. E.; MOREY, E. R. Proliferation and differentiation sequence of osteoblast histogenesis under physiological conditions in rat periodontal ligament. **Am. J. Anat.**, Philadelphia, v. 174, n. 2, p. 105-118, Oct. 1985.

ROBERTS, W. E. et al. Bone physiology and metabolism. **CDA J.**, Los Angeles, v. 15, n. 10, p. 54-61, Oct. 1987.

ROBERTS, W. E. Bone tissue interface. **J. Dent. Educ.**, Washington, v. 52, n. 12, p.804-809, Dec. 1988.

ROBINSON, E. Osseous coagulum for bone induction. **J. Periodontol.**, Indianapolis, v. 40, n. 9, p. 503-515, Sept. 1969.

ROSENBERG, M. M. Free osseous tissue autografts as a predictable procedure. **J. Periodontol.**, Indianapolis, v. 42, n. 4, p. 195-208, Apr. 1971.

RUMMELHART, J. M. et al. A comparison of freeze-dried bone allograft and demineralized freeze-dried bone allograft in human periodontal osseous defects. **J. Periodontol.**, Indianapolis, v. 60, n. 12, p. 655-663, Dec. 1989.

SANZ, M. et al. Clinical enhancement of post-periodontal surgical therapy by a 0,12% clorhexidine gluconate mouthrinse. **J. Periodontol.**, Indianapolis, v. 60, n. 10, p. 570-581, Oct. 1989.

SCHALLHORN, R. G.; HIATT, W. H.; BOYCE, W. Iliac transplant in periodontal therapy. **J. Periodontol.**, Indianapolis, v. 41, n. 10, p. 566-580, Oct. 1970.

SCHEER, P.; BOYNE, P. J. Maintenance of alveolar bone through implantation of bone graft substitutes in tooth extraction sockets. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v. 114, n. 5, p. 594-7, May. 1987.

SCHENK, R. K. et al. Healing pattern of bone regeneration in membrane-protected defects: a histologic study in the canine mandible. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, Lombard, v. 9, n. 1, p.13-29, Jan. 1994.

SCOPP, I. W.; KASSOUNY, D. Y.; MORGAN, F. H. Bovine bone (Boplant). **J. Periodontol.**, Indianapolis, v. 37, n. 5, p. 400-407, May. 1966.

SEIBERT, J.S. Treatment of moderate localized alveolar ridge defects. **Dent. Clin. North Am.**, Philadelphia, v. 37, n. 2, p. 265-280, Apr. 1993.

SHAPOFF, C.A. et al. The effect of particle size on the osteogenic activity of composite grafts of allogenic freeze-dried bone and autogenous marrow. **J. Periodontol.**, Indianapolis, v. 51, n. 11, p. 625-630, Nov. 1980.

SHIMADA, J. Changes in the microvascular patterns during the osseous healing of the tooth extraction wounds. **Shika Kiso Igakkai Zasshi**, Tokyo, v. 31, n. 1, p. 19-34, Feb. 1989.

SIEGEL, S.; CASTELLAN, J. R. **Nonparametric Statistics**. 2.ed. New York: McGraw Hill, 1988.

SILVA, G. M.; KONIG JR, B.; BRAGA, F. J. C. Obtenção de matriz mineral de osso bovino e a comprovação de sua biocompatibilidade. **BCI**, Curitiba, v. 6, n. 3, p. 43-49, out. dez. 1999.

SKOGLUND, A.; HISING, P.; YOUNG, C. A Clinical and Histologic Examination in Humans of the Osseous Response to Implanted Natural Bone Mineral. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, Lombard, v. 12, n. 2, p. 194-199, Mar-Apr. 1997.

SPECTOR, M. Anorganic bovine bone and ceramic analogs of bone mineral as implants to facilitate bone regeneration. **Clin. Plast. Surg.**, Philadelphia, v. 21, n. 3, p. 437-44, July 1994.

SYRJÄNEN, S. M.; SYRJÄNEN, K. J. Mast cells in the healing process of the extraction wound in man. **Proc. Finn. Dent. Soc.**, Helsinki, v. 73, n. 5-6, p. 220-224, Oct-Dec. 1977.

TAKATA, T. Oral wound healing concepts in periodontology. In: WILLIAMS, R.C. ; YUKNA, R.A. ; NEWMAN, M.G. **Current opinion in periodontology**. Philadelphia: Current Science, 1994. p. 119-127.

TALLGREN, A. Positional changes of complete dentures: A 7-year longitudinal study. **Acta Odontol. Scand.**, Oslo, v. 27, n. 51, p. 539-561, Apr. 1969.

TALLGREN, A. et al. Roentgen cephalometric analysis of ridge resorption and changes in jaw and occlusal relationships in immediate complete denture wearers. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v. 7, n. 1, p. 77-94, Jan. 1980.

TEN CATE, A. R. **Oral histology: development, structure and function**. 4.ed. St. Louis: Mosby, 1994. cap. 8, p. 120-146.

TERMINE, J. D. Biochemistry of the bone matrix. In: LIND, E. ; THORELL, J.L. **Clinical impact of bone and connective tissue markers**. Great Britain: Academic Press, 1989. p. 91-100.

THALLER, S. R. et al. Reconstruction of calvarial defects with anorganic barrier bone mineral in a rabbit model. **J. Craniofac. Surg.**, Boston, v. 4, n. 2, p.79-84, Apr. 1993.

TONETTI, M.; PINI-PRATO, G.; CORTELLINI, P. Periodontal regeneration of human intrabony defects. IV. Determinants of healing response. **J. Periodontol.**, Indianapolis, v. 64, n. 10, p. 934-940, Oct. 1993.

VEKSLER, A. E.; KAYROUZ, G. A.; NEWMAN, M. G. Reduction of salivary bacteria by pre-procedural rinses with chlorhexidine 0.12%. **J. Periodontol.**, Indianapolis, v. 62, n. 11, p. 649-651, Nov. 1991.

WEINFELD, I; BIRMAN, E. G.; PANELLA, J. Reações teciduais ósseas ao implante de titânio. Estudo histológico e radiográfico em ratos (*Rattus norvegicus*). **Rev. Odontol. Univ. São Paulo**, Bauru, v. 10, n. 2, p. 107-114, jun. 1996.

WEINFELD, I. et al. Estudo histológico de um novo material (Biobone) indicado para reparação óssea. **Rev. Paul. Odontol.**, São Paulo, v. 21, n. 4, p. 8-10, jul/ago. 1999.

WENZEL, A.; HINTZE, H. Perception of image quality in direct digital radiography after application of various image treatment filters for detectabilidade of dental discase. **Dentomaxillofac. Radiol.**, Stoneham, v. 22, n. 3, p. 131-134, Aug. 1993.

WENZEL, A.; GRONDAHL, H. G. Direct digital radiography in the dental office. **Int. Dent. J.**, Den Haag, v. 45, n. 1, p. 27-34, Feb. 1995.

WETZEL, A. C.; STICH, H.; CAFESSE, R.G. Bone apposition onto oral implants in the sinus area filled with different grafting materials. **Clin. Oral Impl. Res.**, Copenhagen, v. 6, n. 3, p. 153-163, Sept. 1995.

WIE, H. et al. Implant-tissue interface of endosseous dental implants in dogs. Validity of clinical evaluation methods. **J. Prosth. Dent.**, St. Louis, v. 52, n. 1, p. 76-81, July. 1984.

WOZNEY, J.M. et al. Novel regulators of bone formation: molecular clones and activities. **Science**, Washington, v. 242, n. 4885, p. 1528-1534, Dec. 1988.

ANEXOS

ANEXO A - Ficha de controle, com identificação do paciente, região enxertada, data da colocação do enxerto e data da cirurgia de reabertura

Paciente	Região enxertada	Data da colocação enxerto	Data da coleta - biópsia
1 - R.M.	Incisivo central superior direito	12/04/2002	12/10/2002
2 - J.A.R.R.	Primeiro pré-molar superior esquerdo	15/04/2002	16/10/2002
3 - D.R.	Primeiro e segundo pré-molar superior esquerdo	20/05/2002	20/11/2002
4 - V.A.	Canino superior esquerdo	22/05/2002	22/11/2002
5 - S.L.M.	Primeiro pré-molar inferior direito	22/05/2002	22/11/2002
6 - M. E. B.	Incisivos central e lateral superior direito	27/05/2002	27/11/2002
7 - C. R.	Incisivos central e lateral superior direito e esquerdo	01/06/2002	05/01/2003
8 - D.C. A. R.	Canino inferior esquerdo	07/06/2002	08/01/2003
9 - H.O.A.	Incisivo lateral superior direito	07/06/2002	08/01/2003
10 R.R.	Primeiro pré molar inferior esquerdo	10/07/2002	11/02/2003

ANEXO B - Ficha de anamnese*

1. Identificação

Nome: Sexo:.....
 Idade:..... Nasc:/...../..... Nacionalidade:..... Naturalidade:.....
 End. Res:..... Fone:.....
 End. Com:..... Fone:.....
 Cel: e-mail:.....
 Indicado por:

2. Queixa principal

.....

3. Anamnese médica (responda apenas em caso afirmativos)

3.1. Já se submeteu ou está sobre tratamento médico? ()

3.2. Qual é a razão e quando fez ou fará o tratamento?

3.3. Está fazendo uso de algum medicamento? ()

3.4. Qual deles e por que razão?

Antibióticos -
 Sulfas -
 Analgésicos -
 Cortisona -
 Anticoagulantes -
 Outros -

3.5. Tem ou teve?

Diabetes ()
 Hepatite ()
 A.I.D.S ()
 Herpes ()
 Tuberculose ()
 Distúrbios Circulatórios ()
 Distúrbios Cardíaco ()

3.6. Alergias:

Sofre de Bronquite Asmática? ()

É alérgico a anestésias? ()

Teve alguma alergia a antibióticos ou outros medicamentos?

Quais?

É alérgico a outras condições? (cosméticos, alimentos) ()

Quais?

3.7. Está grávida? () Há quanto tempo?

3.8. Você fuma? () Quantos cigarros por dia?

3.9. Você bebe? () Quanto por dia?

3.10. Você usa algum tipo de droga? () Qual?

4. Anamnese Dental

- 4.1. Já fez tratamento periodontal? () Há quanto tempo?
- 4.2. Do que constou o tratamento?
- 4.3. Já fez cirurgia oral? ()
- 4.4. Teve algum tipo de hemorragia? ()
- 4.5. Teve algum problema com anestesia? ()
- 4.6. Você respira pela boca? ()
- 4.7. Range os dentes? ()
- 4.8. Aperta os dentes? ()
- 4.9. Ao deglutir empurra os dentes com a língua? ()

5. Higiene Oral

5.1. De quais métodos se utiliza para a sua higiene oral?

- Escova dental ()
- Fio dental ()
- Escova Interdental ()
- Palito dental ()
- Jato de água ()
- Bochechos ()
- Outros ()

5.2. Já teve ou tem sinusite? ()

5.3. Teve alguma mudança na saúde geral no último ano? ()

5.4. Já fez tratamento cirúrgico ou radioterápico para tratamento de tumor ou outra condição, na boca, nos lábios ou na cabeça?

5.5. Fica doente com frequência? ()

5.6. Sente-se freqüentemente fatigado? ()

5.7 Já teve reação alérgica a algum medicamento ? Qual?

assinatura

____/____/____

ANEXO C - Termo de consentimento livre e esclarecido

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o **Estudo radiográfico computadorizado e histológico de enxerto de osso bovino mineral do tipo “cone alveolar” em alvéolos dentários de humanos.**

Eu discuti com o Dr. REGINALDO ROSSI, sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas, da cirurgia inicial para colocação do enxerto ósseo até o momento da colocação do(s) implante dentário e confecção da(s) próteses, momento este que pagarei o(s) cilindro(s) de implante de titânio e confecção da(s) prótese(s) a preço de custo, e que tenho garantia do acesso a tratamento ambulatorial quando necessário, na Universidade de Santo Amaro, na faculdade de Odontologia. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Serviço.

Assinatura do paciente/representante legal

Data / /

Assinatura da testemunha

Data / /

(Somente para o responsável do projeto)

Nome do paciente:

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo.

Assinatura do responsável pelo estudo

Data / /

ANEXO D - Termo de consentimento informado

Pelo presente, autorizo o Dr. REGINALDO ROSSI, C.R.O.47992 a realizar o procedimento denominado enxerto ósseo heterógeno, na minha cavidade oral, assim como todos os procedimentos pré e pós-operatórios recomendados.

Declaro estar ciente de que sou membro de um grupo de pacientes que faz parte de uma pesquisa denominada ***Estudo radiográfico computadorizado e histológico de enxerto de osso bovino mineral do tipo “cone alveolar” em alvéolos dentários de humanos***, com objetivo de estudar radiograficamente através do auxílio da computação e histologicamente a neoformação óssea em alvéolos dentários de humanos quando submetidos a enxerto de osso bovino mineral reabsorvível, e que não há garantias de resultado, pois este depende de fatores tais como minhas características fisiológicas, minhas condições pré-cirúrgicas, da ausência de intercorrências durante o procedimento e da observação dos cuidados pós-operatórios.

O efeito e natureza do procedimento considerado, o risco que ele implica assim como todas as alternativas e métodos possíveis de tratamento me foram perfeitamente explicados, não me dando nenhum tipo de garantia quanto aos resultados que possam ser obtidos. Faço esta declaração em pleno conhecimento de direito. Sei que não se pode assegurar que os enxertos tenham êxito em todos os casos.

Fui informado que poderão ocorrer desconfortos, dor no pós-operatório, inchaços, diminuição ou perda de sensibilidade na área operada, manchas e hematomas, por período de tempo variável de acordo com minha fisiologia, condições clínicas e cuidados pós-operatórios.

Também fui informado que as cirurgias são realizadas pelo profissional do curso de mestrado profissionalizante em implantodontia em andamento e que o orçamento é sem ônus ao paciente, não existindo, portanto, qualquer possibilidade de reposição ou reembolso no caso de fracasso do procedimento em questão.

Comprometo-me a seguir todas as prescrições e cuidados indicados oralmente ou por escrito, bem como comparecer para sessões de controle e manutenção, no mínimo de três em três meses, por prazo indefinido, pois em assim

não fazendo, poderei provocar a frustração dos fins desejados da cirurgia, por em perigo a minha saúde e bem estar ou ainda ocasionar seqüelas temporárias ou permanentes.

Autorizo a utilização de filmes e fotografias e outros tipos de registro, com a finalidade de documentar os tratamentos e/ou procedimentos realizados, assim como para utilização para fins científicos de pesquisa e/ou publicações, tendo a minha identidade anônima, e a guarda do material assegurada.

Declaro que tenho o conhecimento de que o principal investigador é o profissional mencionado acima e que pode ser encontrado na Rua Cerro Cora 392, Alto da Lapa, Fone 3021-1770 ou 9912-2765 e que se houver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, poderei entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UNISA) – Rua Prof. Enéas de Siqueira Neto, 340, Jardim das Imbuías, SP – Tel.: 5929-5477, Fax: 520-9160;

Foi-me dada a garantida de liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo.

Tive a oportunidade de esclarecer todas as minhas dúvidas relativas ao procedimento, tendo lido e compreendido todas as informações deste documento antes da assinatura.

Conscientemente, dou autoridade para proceder por minha livre iniciativa os trabalhos, e consinto liberar o profissional acima mencionado e seus assistentes de toda a responsabilidade sobre eventuais reivindicações ou demanda de danos para todas as lesões ou complicações que possam se originar destes enxertos, tendo sido respeitadas todas as obrigações do meio.

São Paulo ____ de _____ de 2002

NOME

ASSINATURA / RG.

ANEXO E - Cuidados pós-operatórios

Aplicar bolsa de gelo na face (aplicar por 10 minutos, interromper nos 10 minutos seguintes e assim sucessivamente), nas primeiras 4 horas após a cirurgia, protegendo a pele com creme hidratante.

Não ingerir alimentos quentes nas primeiras 24 horas.

No primeiro dia, repousar com a cabeça mais alta que o corpo.

Não fazer exercícios físicos nem se expor ao sol nos dois primeiros dias.

Higienizar os demais dentes normalmente, porém, tomar cuidado próximo a área operada, pelo menos até a remoção dos pontos.

Fazer bochechos com Periogard puro (se usar creme dental, aguardar duas horas após a higiene oral, para fazer o bochecho), duas vezes ao dia (manhã e noite), durante um minuto, por quatro semanas.

Tomar a medicação prescrita.

Um pequeno edema (inchaço), sangramento, dor ou hematoma (mancha roxa) podem ocorrer após qualquer procedimento cirúrgico. Caso qualquer um desses sintomas seja de maior magnitude, ou em caso de qualquer dúvida, entre em contato, imediatamente, com o Dr. Reginaldo Rossi, telefone: 3021-1770 (consultório) 9912-2765 (celular) ou 3932-6112 (residência).



PARECER Nº 36/2002

Processo nº 59/2002 – Apresentado em 10/04/2002

Projeto de Pesquisa: “ESTUDO DO ENXERTO DE OSSO BOVINO MINERAL REABSORVÍVEL EM ALVÉOLO DENTÁRIO”.

Pesquisador Responsável : Dr. Reginaldo Rossi

Orientação: Prof. Dr. Sérgio Luis de Miranda

Área Temática : Odontologia

Prezado Pesquisador:

Ao se proceder à análise do processo em questão, cabe a seguinte consideração:

As informações apresentadas atendem aos aspectos fundamentais das Resoluções CNS 196/96, 251/97 e 292/99, sobre Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos.

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisas – CEP UNISA, de acordo com as atribuições da Resolução 196/96, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa a ser desenvolvido no Curso de Mestrado Profissionalizante em Periodontia e Implantologia da Faculdade de Odontologia da Universidade de Santo Amaro – SP.

Situação: **Projeto aprovado** em 02/05/2002

São Paulo 13 de Maio de 2002

PROF. DR. LIBERATO JOHN ALPHONSE DI DIO
Presidente do Comitê de Ética em Pesquisas
UNISA - Universidade de Santo amaro