

CLEVERSON LUCIANO TRENTO

*“Densitometria óssea em mandíbula de suínos  
submetidos a enxerto ósseo autógeno,  
homógeno e heterógeno”*

ARAÇATUBA

2006

**CLEVERSON LUCIANO TRENTO**

**“Densitometria óssea em mandíbula de suínos submetidos a enxerto ósseo autógeno, homogêneo e heterógeno”**

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

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

**ARAÇATUBA**

**2006**

Catálogo-na-Publicação

Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação – FOA / UNESP

T795d Trento, Cleverson Luciano  
Densitometria óssea em mandíbula de suínos submetidos a enxerto ósseo autógeno, homogêneo e heterôgeno / Cleverson Luciano Trento. - Araçatuba : [s.n.], 2006  
116 f. : il.

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia, Araçatuba, 2006  
Orientador: Prof. Dr. Alvimar Lima de Castro

1. Transplante autólogo. 2. Transplante homólogo. 3. Transplante heterólogo 4. Osso e ossos 5. Suínos 6. Mandíbula 7. Densitometria

Black D6  
CDD 617.634

**CLEVERSON LUCIANO TRENTO**

**“Densitometria óssea em mandíbula de suínos submetidos a  
enxerto ósseo autógeno, homogêneo e heterógeno”**

COMISSÃO JULGADORA

TESE PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR

Presidente.....: Dr. Alvimar Lima de Castro.  
1º Examinador.....: Dr. Gilberto Aparecido Coclete  
2º Examinador.....: Dr. Edson Calixto da Fonseca  
3º Examinador.....: Dr. Pedro Ângelo Cintra  
4º Examinador.....: Dr.<sup>a</sup> Ana Maria Pires Soubhia

Araçatuba, 04 de Dezembro de 2006.

*Há dias em que temos a sensação de que chegamos ao fim da linha.  
Não conseguimos vislumbrar uma saída viável para os problemas que  
surgem em grande quantidade.*

*Porém, as dores mais amargas, passam...*

*Tudo passa...*

*A ilusão fascina, mas se desvanece...*

*O poder apaixona, entretanto, transita de pessoa.*

*O prazer alegre, todavia é efêmero.*

*A glória terrestre exalta e desaparece.*

*O triunfador de hoje, passa, mais tarde, vencido...*

*Tudo, nesta vida, tem um propósito...*

*A dor aflige, mas também passa.*

*A carência aturde, porém, um dia se preenche.*

*A debilidade física deprime, todavia, liberta das paixões.*

*O silêncio que entristece, leva à meditação que felicita.*

*A submissão aflige, entretanto fortalece o caráter.*

*O fracasso espezinha, ao mesmo tempo ensina o homem a conquistar-se.*

*A situação muda, como mudam as estações...*

*O verão brinca de esconde-esconde com a brisa morna, mas cede lugar ao  
outono, que espalha suas tintas sobre a folhagem.*

*O inverno chega e, sem pedir licença, congela a brisa e derruba as folhas.*

*Tudo parece sem vida, sem cor, sem perfume...*

*Será o fim? Não! Todas as dores terminam.*

*Aguardemos que o tempo, com suas mãos cheias de bálsamo, traga o alívio.*

*A ação do tempo é infalível, e nos guia suavemente pelo caminho certo,  
aliviando nossas dores, assim como a brisa leve abranda o calor do verão.*

*Mais depressa do que se supõe, teremos a resposta, na consolação de que  
necessitamos.*

*Por tudo isso, resistamos... E confiemos nesse abençoado aliado chamado*

***Deus !!!***

*“Ao contrário do ouro e do barro,  
O verdadeiro amor, dividido, não diminui.”*

*Martin Luther King*

*Dedico este trabalho a minha esposa  
Ariadna, pelo seu altruísmo, compreensão,  
dedicação, presença constante nos momentos  
difíceis e colaboração incondicional na  
conquista de mais este objetivo em nossas vidas.*

*Com todo o meu amor !!!*

*E a minha filha Beatriz,  
presente de Deus em minha vida, pelo carinho  
com que perdoou meus momentos de*

*ausência...*

*Com amor,*

*Minha eterna gratidão !!!*

## *Dedicatória*

### *A MINHA ESPOSA*

*Ariadna Valderrama Jordão Trento, pela presença constante e apoio carinhoso, pelo amor e compreensão em todos os momentos da minha vida, cuja força, amor e espírito de doação eu me inspiro para vencer os desafios da vida, te amo muito!*

### *A MINHA FILHA*

*Beatriz Jordão Trento, semente nascida pelo amor de duas pessoas que veio transformar nossas vidas, tu és a razão de meu viver.*

### *AOS MEUS PAIS*

*Edvaldo Trento e Marilene Grou Trento, pela dedicação, exemplo de vida, incentivo e sacrifício incondicional de suas vidas, visando a minha formação, a realização dos meus sonhos e a minha felicidade.*

### *AOS MEUS IRMÃOS*

*Clenilson Alessandro Trento e Clauber Francys Trento, por todo o apoio e alegria, que apesar da distância me fazem sentir sempre presente o amor e carinho que nos fortalece.*

## *Agradecimento especial*

*“A felicidade, às vezes, é uma benção, mas geralmente é uma conquista.”*

*Paulo Coelho*

### *AO MEU ORIENTADOR*

*Alvimar Lima de Castro, meu professor, amigo, pessoa virtuosa e iluminada que através de seu vasto conhecimento, contagiou e possibilitou o meu desenvolvimento intelectual e cultural, que se portou como só o fazem os mestres. Acreditando no meu trabalho, deu-me a liberdade necessária dividindo comigo as expectativas, conduziu-me a maiores reflexões e desta forma enriqueceu-me. Minha especial admiração e gratidão.*

### *A PROFESSORA*

*Ana Maria Pires Soubhia, a minha eterna gratidão pela oportunidade oferecida, bem como pela colaboração criteriosa, tolerância e dedicação demonstrada durante a realização das diversas etapas deste projeto.*

### *AO PROFESSOR*

*Mário Jefferson Quirino Louzada por ser uma pessoa muito especial, sempre disposta a ajudar com humor e simpatia contagiantes e pela grande contribuição dada a esse experimento, um tríplice e fraternal abraço.*



*Eu*

*Já perdoei erros quase imperdoáveis, tentei substituir pessoas insubstituíveis e esqueci pessoas inesquecíveis.*

*Já fiz coisas por impulso, já me decepcionei com pessoas quando nunca pensei me decepcionar, mas também já decepcionei alguém.*

*Já abracei pra proteger, dei risada quando não podia, fiz amigos eternos, já amei e fui amado, mas também já fui rejeitado, fui amado e não amei.*

*Já gritei e pulei de tanta felicidade, já vivi de amor e fiz juras eternas “quebrei a cara” muitas vezes!*

*Já chorei ouvindo músicas e vendo fotos, já liguei pra escutar uma voz, me apaixonei por um sorriso, pensei que fosse morrer de tanta saudade, tive medo de perder alguém especial e acabei perdendo!*

*Mas vivi! E ainda vivo! Não passo pela vida...*

*Evocê também não deveria passar!*

*Viva!!!*

*Bom mesmo é ir à luta com determinação, abraçar a vida e viver com paixão, perder com classe e ganhar com ousadia, porque o mundo pertence a quem se atreve e a vida é muito para ser insignificante!!!*

*Charlie Chaplin.*

## *Agradecimentos*

*DEUS*

*Pela minha existência, porque nada nos é possível se não for de sua vontade.*

*FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARAÇATUBA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP*

*Na pessoa de seu atual diretor Prof. Dr. Paulo Roberto Botacin pela oportunidade de realização do curso de doutorado e pela disponibilidade de todas as instalações a mim proporcionadas.*

*PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARAÇATUBA*

*Na pessoa do seu coordenador Prof. Dr. Wilson Roberto Poi e de todo o corpo docente pelos ensinamentos transmitidos.*

*DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA E PROPEDEUTICA CLÍNICA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARAÇATUBA*

*A todas as pessoas do departamento especialmente, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Maria Pires Soubhia, Prof. Dr. Alvimar Lima de Castro, Prof. Dr. Gilberto Aparecido Coclete, Prof. Dr. Marcelo Macedo Crivelini, Prof. Dr. Norberto Perri Moraes, Prof. Dr. Eder Ricardo Biasoli, Prof. Dr. Glauco Issamu Miyahara, Prof. Dr. Elerson Gaetti Jardim Junior, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Leda Maria Pescinini Salzedas, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Cláudia Okamoto, a Sr.<sup>a</sup> Marli B. dos Santos, Sr.<sup>a</sup> Miriam Regina Mouro Ferraz Lima, Sr.<sup>a</sup> Elaine C.F. Ferreira, Sr.<sup>a</sup> Maria Aparecida M da Silva, Sr.<sup>a</sup> Luzia M.O. Francischini, Sr.<sup>a</sup> Mariana, Sr.<sup>a</sup> Edna, Sr.<sup>a</sup> Cidinha pelo apoio e disponibilização de recursos pessoais e materiais para realização dos procedimentos clínicos e laboratoriais que envolveram este projeto e principalmente pela convivência carinhosa e atenciosa que me dispensam.*

## AMIGOS

*Ao José Marcelo Tramarim (Marcelinho) pela ajuda em todo processo experimental desse trabalho, sempre com muita responsabilidade, atenção e acima de tudo bom humor.*

*Aos amigos Sidney Sartori e Andréia Jordão pelo apoio sincero, pela amizade e pelo encorajamento ao meu engrandecimento pessoal e profissional. Minha estima e admiração!*

## FUNCIONÁRIOS DA SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARAÇATUBA

*Sr.<sup>a</sup> Marina M.S. Kawagoe e Sr.<sup>a</sup> Valéria Q.M. Zagatto pela presteza e paciência nas corretas orientações.*

## BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARAÇATUBA

*As funcionárias da Biblioteca do Campus de Araçatuba, Alexandra Bento, Ana Cláudia M.G. Manzatti, Cláudia S. Frare, Cláudio H. Matsumoto, Fátima M.M. Bertofucci, Isabel Pereira de Matos, Ivone R.L. Munhoz, Izamar S. Freitas, Luzia Anderlini, Maria Cláudia de C Benez, Marina A. Santos, pela boa vontade e competência no atendimento ao público, além da amizade consolidada nesses anos de convivência em que frequentei a biblioteca.*

## AOS MAIS NOVOS AMIGOS

*Lira Marcela Monti, Diurianne Caroline Campos França, Iracy Costa, Henrique José Baldo de Toledo, Marcell Moço Silva pela amizade, incentivo e colaboração neste trabalho.*

### *COLEGAS DE PÓS GRADUAÇÃO*

*Aos colegas Cristiane F. Furuse, Cristiano Marinho Correia, Leandro T. Kawata, Daniel Galera Bernabé, Eni Vaz Franco Lima de Castro, Ellen Greves Giovanini, Luciana Estevam Simonato, pela oportunidade de convivência e pelos sonhos compartilhados.*

### *AOS MEUS ALUNOS DE GRADUAÇÃO*

*Aos meus alunos do Curso de Graduação em Odontologia do CESUMAR, Centro Universitário de Maringá, por representarem um estímulo constante ao meu aperfeiçoamento profissional e um desafio para o aprimoramento de minhas aptidões como educador.*

### *A SUINOCULTURA ZEZOLÂNDIA*

*Pelos cuidados prestados ao nosso modelo de estudos.*

### *AOS ANIMAIS*

*Cujas vidas foram sacrificadas em benefício do progresso da ciência, agradeço o sacrifício maior, com a certeza de não ter sido em vão.*

*Que Deus não permita que eu perca o ROMANTISMO,  
mesmo eu sabendo que as rosas não falam.  
Que eu não perca o OTIMISMO,  
mesmo sabendo que o futuro que nos espera não é assim tão alegre  
Que eu não perca a VONTADE DE VIVER,  
mesmo sabendo que a vida é, em muitos momentos, dolorosa...  
Que eu não perca a vontade de TER GRANDES AMIGOS,  
mesmo sabendo que, com as voltas do mundo, eles acabam indo embora de nossas  
vidas...  
Que eu não perca a vontade de AJUDAR AS PESSOAS,  
mesmo sabendo que muitas delas são incapazes de ver, reconhecer e retribuir esta ajuda.  
Que eu não perca o EQUILÍBRIO,  
mesmo sabendo que inúmeras forças querem que eu caia  
Que eu não perca a VONTADE DE AMAR,  
mesmo sabendo que a pessoa que eu mais amo, pode não sentir o mesmo sentimento por  
mim...  
Que eu não perca a LUZ e o BRILHO NO OLHAR,  
mesmo sabendo que muitas coisas que verei no mundo, escurecerão meus olhos...  
Que eu não perca a GARRA,  
mesmo sabendo que a derrota e a perda são dois adversários extremamente perigosos.  
Que eu não perca a RAZÃO,  
mesmo sabendo que as tentações da vida são inúmeras e deliciosas.  
Que eu não perca o SENTIMENTO DE JUSTIÇA,  
mesmo sabendo que o prejudicado possa ser eu.  
Que eu não perca o meu FORTE ABRAÇO,  
mesmo sabendo que um dia meus braços estarão fracos...  
Que eu não perca a BELEZA e a ALEGRIA DE VER,  
mesmo sabendo que muitas lágrimas brotarão dos meus olhos e escorrerão por minha  
alma...  
Que eu não perca o AMOR POR MINHA FAMÍLIA,  
mesmo sabendo que ela muitas vezes me exigirá esforços incriveis para manter a sua  
harmonia.  
Que eu não perca a vontade de DOAR ESTE ENORME AMOR que existe em meu  
coração, mesmo sabendo que muitas vezes ele será submetido e até rejeitado.  
Que eu não perca a vontade de SER GRANDE,  
mesmo sabendo que o mundo é pequeno...  
E acima de tudo...*

*Que eu jamais me esqueça que Deus me ama infinitamente, que um pequeno  
grão de alegria e esperança dentro de cada um é capaz de mudar e transformar qualquer  
coisa, pois...*

*A VIDA É CONSTRUÍDA NOS SONHOS E CONCRETIZADA NO  
AMOR!*

*Francisco Cândido Xavier*

TRENTO, C. L. **Densitometria óssea em mandíbula de suínos submetidos a enxerto ósseo autógeno, homogêneo e heterogêneo.** 2006. 116 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Araçatuba.

## Resumo

Defeitos ósseos extensos na região maxilo-facial podem ser corrigidos com enxerto autógeno, no entanto, as desvantagens desta modalidade terapêutica têm levado a pesquisa por novos materiais para substituir esses enxertos. O objetivo deste estudo foi avaliar densitometricamente a incorporação dos enxertos autógeno, homogêneo e heterogêneo humano, sendo utilizado para isso dez suínos divididos em 4 grupos, com tempo de sacrifício de 7, 30, 60 e 90 dias. Os animais foram acompanhados clinicamente e a incorporação dos enxertos foi analisada densitometricamente através do aparelho DEXA da Lunar. Os resultados mostraram que o enxerto heterogêneo humano apresentou menor reabsorção seguido pelo homogêneo, que estatisticamente comprovou existirem diferenças significativas tanto entre os suínos em relação ao tempo de sacrifício quanto entre os tratamentos autógeno, homogêneo e heterogêneo humano, podendo-se concluir que estes podem ser utilizados como alternativa viável na substituição do osso de origem autógena.

Palavras-chave: Transplante autógeno. Transplante homólogo. Osso. Suínos. Mandíbula. Densitometria.

TRENTO, C. L. **Bony Densitometry in jaw of swine submitted to autogenous, homogenous and heterogenous bone graft.** 2006. 116 f. Tese [Doutorado] – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Araçatuba.

## **ABSTRACT**

Extensive bony defects in the maxillofacial area can be corrected with autogenous graft, however the disadvantages of this therapeutic modality have been taking to the research for new materials to substitute those grafts. This study aimed to evaluate densitometrically the incorporation of the autogenous, homogenous and heterogenous human bone graft. Ten swines divided in 4 groups, with time of sacrifice of 7, 30, 60 and 90 days. The animals were accompanied clinically and the incorporation of the grafts was analyzed densitometrically through the apparel DEXA of the Lunar. The results showed that the heterogenous human graft presented smaller reabsorption proceeded by the homogenous graft, that statistically proved to exist significant differences so much among the swines in relation to the time of sacrifice as it enters the autogenous, homogenous and heterogenous human treatments, could be concluded that these can used as viable alternative in the substitution of the autogenous bone.

Keywords: Autogenous transplant. Homologous transplant. Bone. Swine. Jaw. Densitometry

## **LISTA DE FIGURAS/TABELAS**

FIGURA 1 - Gráfico de médias da densitometria dos animais.	62
FIGURA 1a - Gráfico de médias da densitometria dos animais com intervalos de 95% de confiança.	62
FIGURA 2a - Gráfico de médias da densitometria para cada tratamento.	63
FIGURA 2b - Gráfico de médias da densitometria para cada tratamento com intervalos de 95% de confiança.	64
FIGURA 2c - Médias da densitometria para cada interação de tratamento/animal tratado.	65
FIGURA 2d - Gráfico de médias da densitometria para cada interação tratamento e animal com intervalos de 95% de confiança.	65
FIGURA 3 - Gráfico de probabilidade normal dos resíduos.	66
FIGURA 4 - Peça retirada do fêmur de suíno em processo de preparação dos blocos a serem congelados.	110
FIGURA 5 - Anel de fêmur após retirada dos tecidos moles.	110
FIGURA 6 - Blocos em banho de soro fisiológico com antimicrobiano vancomicina e polimixina.	111
FIGURA 7 - Blocos acondicionados em invólucro estéril prontos para congelamento.	111
FIGURA 8 - Incisão de Risdon, divulsão e descolamento com acesso ao ramo e corpo da mandíbula.	112
FIGURA 9 - Aparelho DEXA da Lunar em processo de captura da imagem.	112
FIGURA 10 - Imagem após captura pronta para análise densitométrica.	113
FIGURA 11 - Área delimitada para análise da concentração mineral, na seqüência de autógeno homogêneo e heterogêneo, respectivamente.	113
FIGURA 12 - Análise manual com resultados das respectivas áreas.	114



## **LISTA DE FIGURAS/TABELAS**

TABELA 1 – Análise de variância para as observações da densitometria.	60
TABELA 2 – Médias, erro padrão e intervalo de 95% de confiança para a densitometria de cada porco	61
TABELA 3 – Médias, erro padrão e intervalo de 95% de confiança para a densitometria de cada tratamento	63
TABELA 4 – Resultados dos testes de comparação de médias (duas a duas). O teste utilizado foi o de Scheffé ao nível de 5% de significância.	67
TABELA 5 – Resultados dos testes de comparação de médias (duas a duas). O teste utilizado foi o de Scheffé ao nível de 5% de significância.	68
FIGURA 13 - Valores reais de densitometria encontrados pelo aparelho DPX da Lunar 60 dias.	101
FIGURA 14 - Valores reais de densitometria encontrados pelo aparelho DPX da Lunar 60 dias.	102
FIGURA 15 - Valores reais de densitometria encontrados pelo aparelho DPX da Lunar 7 dias.	103
FIGURA 16 - Valores reais de densitometria encontrados pelo aparelho DPX da Lunar 7 dias.	104
FIGURA 17 - Valores reais de densitometria encontrados pelo aparelho DPX da Lunar 30 dias.	105
FIGURA 18 - Valores reais de densitometria encontrados pelo aparelho DPX da Lunar 30 dias.	106
FIGURA 19 - Valores reais de densitometria encontrados pelo aparelho DPX da Lunar 90 dias.	107
FIGURA 20 - Valores reais de densitometria encontrados pelo aparelho DPX da Lunar 90 dias.	108
FIGURA 21 - Valores reais de densitometria encontrados pelo aparelho DPX da Lunar 60 dias.	109

## LISTA DE ABREVIATURAS

ABO/RH	= Exame de tipagem e fator sanguíneo
A-HIV I e II	= Teste para detecção qualitativa de anticorpos de classe IgG/IgM contra o vírus da Imunodeficiência Humana
A-HCV	= Exame anti hepatite B
A-HTLV-I	= Teste para detecção qualitativa de anticorpos de Classe IgG/IgM contra o vírus linfotrófico humano dos tipos I e II
BMPs	= Proteína Óssea Morfogenética
BTME	= Banco de tecidos músculo esquelético
Carbide	= Tipo de broca
cm <sup>2</sup>	= Área em centímetros
CNCDO	= Central de Notificação Captação e Distribuição de Órgãos
CFMV	= Conselho Federal de Medicina Veterinária
° C	= Graus Celsius
DFDB	= osso liofilizado desmineralizado de origem humana
Digora	= Sistema de imagem digital
DEXA	= Absorciometria Por Raios-X De Dupla Energia
DPA	= Absorciometria Por Fóton Duplo
Et al	= et alii: e outros (geralmente autores e obras literárias)
g	= Gramas
HA	= Hidroxiapatita
HbsAg	= Antígeno Austrália, é um determinante antigênico encontrado na superfície do HBV
HE	= Hematoxilina e Eosina
HIV	= vírus da imunodeficiência adquirida
HBV	= exame sorológico para hepatite B

HCV	= exame sorológico para hepatite pós-transfusional
Hounsfield	= unidade de densidade em tomografia
HU	= Hospital Universitário
Kg	= Quilograma
-	= Menos
mg	= Miligrama
ml	= Mililitro
mm	= Milímetros
nº	= Número
PCR	= reação em cadeia da polimerase, método efetivo para detecção direta de vírus circulante.
Pvpi	= polivinil pirrolidona iodo 10%
QCT	= Tomografia Computadorizada Quantitativa
rpm	= Rotações por minuto
SPA	= Absorciometria Por Fóton Único
SNT	= Sistema Nacional de Transplantes
%	= Porcentagem
UI	= Unidade Internacional
VDRL	= Teste sorológico reagente para sífilis

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	27
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b>	32
2.1 SUÍNOS COMO MODELO BIOLÓGICO	33
2.2 BANCO DE OSSOS	35
2.3 ENXERTOS ÓSSEOS	37
2.4 DENSITOMETRIA ÓSSEA	404
<b>3 PROPOSIÇÃO</b>	43
<b>4 MATERIAL E MÉTODO</b>	45
<b>5 RESULTADOS</b>	59
<b>6 DISCUSSÃO</b>	69
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	80
<b>8 REFERÊNCIAS</b>	82
<b>9 ANEXOS</b>	99
9.1 ANEXO A	99
9.2 ANEXO B	110
9.3 ANEXO C	115

# 1 INTRODUÇÃO

A reconstrução de defeitos ósseos amplos representa um desafio para os cirurgiões, fazendo com que os mesmos realizem pesquisas continuadas na natureza da osteogênese e em métodos de controlá-la e estimulá-la. Os defeitos ósseos normalmente são ocasionados por traumas, tumores, infecções, e anomalias de desenvolvimento, que não reparam espontaneamente, prejudicando a forma e função do esqueleto facial.

Sob o ponto de vista da aceitação biológica, em função da superior compatibilidade tecidual, o melhor material de enxerto ou transplante é o autógeno (RIOS, 1995), quando são utilizados enxertos autógenos, existe a necessidade de ato cirúrgico adicional para remoção do material, criando uma ferida cirúrgica cujo pós-operatório pode ser mais desconfortável ao paciente do que a intervenção cirúrgica para correção da deformidade (KLINGE et al., 1992; MEADOWS et al., 1993; OKAMOTO et al., 1991; PURCHIO et al., 1992).

O osso de origem embriológica intramembranosa (fêmur, mandíbula, calota craniana entre outros) apresenta índices superiores de integração, quando comparado com o osso de origem embriológica endocondral (maxila, íliaco, costelas etc), quando utilizado para reconstruções na face (ALONSO, 1992; LA TRENTA et al., 1989).

No entanto, à medida que as técnicas de cirurgia craniofacial se aperfeiçoam, quantidades cada vez maiores de osso se fazem necessárias para suprirem essas lacunas, tornando, às vezes, a obtenção do osso do tipo autógeno muito difícil ou até mesmo impossível.

A busca de materiais que possam substituir o osso tem determinado a fabricação, obtenção e pesquisa de inúmeros materiais que possam mimetizar a estrutura óssea humana permitindo muitas vezes a formação de osso a partir da área receptora.

Nos enxertos homogêneos, além da obtenção do enxerto, há a necessidade de meios para sua conservação. Assim é que bancos de enxertos são criados para viabilizar meios de conservação que venham facilitar o uso de tecidos em condições de serem utilizados como enxertos biológicos.

As dificuldades acima citadas, não devem impedir a utilização de enxertos autógenos, homogêneos ou heterogêneos, quando a sua aplicação estiver indicada, lembrando sempre que as fontes de material autógeno são limitadas, impossibilitando, muitas vezes, obter-se a quantidade de material necessária para correções de grandes defeitos (OKAMOTO et al., 1991).

Assim, em pacientes onde não houver osso disponível em quantidade suficiente, ou quando pequenas quantidades de material forem necessárias, enxertos homogêneos ou heterogêneos complementares poderão ter sua indicação (RIOS, 1995).

Com a atual ênfase na síndrome da imunodeficiência adquirida, há, por vezes, relutância do paciente em aceitar enxerto de material de origem humana (CALLAN; ROHRER, 1993; PURCHIO et al., 1992).

A utilização de enxertos ósseos homogêneos de cadáver, conservado em bancos de ossos, tem se mostrado eficazes em inúmeras situações, principalmente na ortopedia em grandes reconstruções para reparação de perdas ósseas extensas. Os protocolos de retirada, conservação, esterilização e utilização destes materiais já estão estabelecidos em muitos serviços especializados, com resultados satisfatórios que justificam sua utilização. (BONFIGLIO et al., 1955; GARCIA et al., 1992; MALININ, 1992; PARRISH, 1966; TOMFORD et al., 1983; STEFANI et al., 1989).

A análise mineral do tecido ósseo por meios não invasivos, tornou-se possível desde a descoberta dos raios X, o que proporcionou novos rumos para medicina e odontologia. Considerando que as imagens radiográficas se formam a partir das características do tecido ósseo, isso viabiliza avalia-lo por sua densidade. Hausmann et al. (1982), confirmam que qualquer modificação no conteúdo mineral ósseo gera modificações passíveis de mensuração em sua densidade.

A década de 1970 marcou importante incremento nas investigações da osteoporose devido as novas técnicas de medição não invasiva da densidade óssea, de maneira que a mandíbula tem sido envolvida nestas pesquisas.

A utilização de recursos radiográficos e imaginológicos para análise qualitativa e quantitativa, atualmente tem ganho maior atenção por ter se tornado mais exequível com o advento da informática, em especial com relação a densitometria que analisa quantitativamente o teor mineral do tecido ósseo (SCARPARO, 1995), conseguindo-se, dessa forma, contornar a subjetividade individual na análise e interpretação da imagem radiográfica, bem como as limitações visuais, através da utilização de técnicas de medida de densidade óptica (LOUZADA, 1988). Contudo, apesar das técnicas de avaliações quantitativas e qualitativas do estado de mineralização óssea estarem avançando de forma acentuada, seus graus de complexidade e de custo impedem, até certo ponto, sua utilização de forma rotineira (LOUZADA, 1994).

A Densitometria Óssea é uma análise computadorizada da quantidade de cálcio e outros minerais contidos nos ossos (densidade mineral óssea), esta se estabeleceu como o método mais moderno, aprimorado, seguro, não-invasivo e inócua para se medir a densidade mineral óssea e, comparada, com padrões para idade e sexo, tem a capacidade de aferir a massa óssea do local com grande eficácia.

Dentre os enxertos, os autógenos e homogêneos oferecem melhores resultados, muito embora no segundo caso, exista a necessidade de procedimento para a obtenção do enxerto bem como um meio para sua conservação. Assim, bancos de ossos são criados na tentativa de viabilizar meios de conservação que venham facilitar o uso de tecidos em condições de serem utilizados como enxertos.

Com o crescente uso desses biomateriais na prática médica e odontológica, torna-se cada vez mais importante o desenvolvimento e/ou implementação de testes para a avaliação da biocompatibilidade destes.

Tendo em vista esses fatos, o objetivo deste trabalho foi estudar em mandíbula de suínos as alterações de densidade óssea entre os enxertos autógenos, homogêneos e heterogêneos.



## 2 Revisão de literatura

Com o objetivo de direcionar e facilitar a compreensão do presente estudo, foi realizada uma revisão dos conteúdos utilizando modelo biológico de suínos e banco de ossos, abordando-se o assunto enxertos ósseos e generalidades sobre técnicas de medição de densidade óssea.

### 2.1 SUÍNOS COMO MODELO BIOLÓGICO

Desde 1965, (ATKINSON) estudos procuram demonstrar a importância em se utilizar suínos como modelo biológico na pesquisa experimental, sugerindo que no homem, áreas de osso haversiano são reabsorvidas mais intensamente do que osso lamelar intersticial, o mesmo podendo ocorrer no porco, e no que diz respeito a diferenças morfológicas e histológicas ósseas, estes apresentam densidades e metabolismo ósseo semelhantes (ATKINSON, 1965; CHRISTGAU et al., 1998b; GLOWACKI et al., 2004; HALL, 1965; POWELL et al., 1973; TROULIS et al., 2000; ZIMMERMANN et al., 2005).

No estudo da reparação óssea após osteotomias, alguns trabalhos utilizaram suínos (ROBERTSON et al., 1980; SHARAWY et al., 2002), e esses têm sido utilizados também como modelos para se estudar o remodelamento ósseo (GLOWACKI et al., 2004; HOLZHAUER et al., 1998; THURMÜLLER et al., 2002; ZIMMERMANN et al., 2004; ZIMMERMANN et al., 2005), no estudo de densitometria óssea (ATKINSON et al., 1977; CHRISTGAU et al., 1998a; LEE et al., 2004; MITCHELL et al., 2001; ROSE et al., 2005; ZHANG et al., 2001), e na avaliação de radiografias digitais como método diagnóstico (CHRISTGAU et al., 1998b). Marqueti (2003) estudou o desenvolvimento de lesão periapical induzida

experimentalmente, objetivando análise no desenvolvimento de reabsorções cementodentinárias e ósseas, e tipo/gradação do infiltrado inflamatório, utilizando suínos de grande porte da linhagem *Large white*.

Inui et al. (2004) demonstraram que o osso do porco adulto é mais resistente que o humano e que a densidade mineral óssea em fêmea é maior do que em machos.

Estudos recentes têm demonstrado que somente a articulação temporomandibular de primatas superiores e de suínos parecem ter sistemas anatômicos funcionalmente próximos ao humano (GLOWACKI et al., 2004; HERRING, 1995; LANGENBACH et al., 2002; TROULIS et al., 2000; ZIMMERMANN et al., 2005).

Saka et al. (2002) realizaram um estudo comparando o suprimento sanguíneo do córtex mandibular de miniporcos da raça *Göttingen* e do homem, observando-se similaridade nos resultados de ambas espécies.

As pesquisas utilizando suínos não estão limitadas somente aos estudos ósseos, mas também a vários outros experimentos nas mais diversas áreas da medicina, aproveitando-se do animal desde o fornecimento de substâncias vitais para o homem até a doação de órgãos, transformando-se em importante opção da medicina para aumentar a sobrevivência das pessoas (ROPPA, 2005; SIMÕES, 2004).

## 2.2 BANCO DE OSSOS

Inclan (1942) fez a primeira tentativa convencional de armazenar ossos para uso eletivo, a partir de então um grande número de técnicas tem sido proposta para tratamento, conservação e utilização de enxertos ósseos visando conservar seu potencial biológico.

Michaud e Drabu (1994) têm citado que inúmeros trabalhos de pesquisa vêm demonstrando a eficácia e aplicação dos enxertos de osso homogêneo, onde cerca de 30% de todas as artroplastias totais de quadril eletivas realizadas nos hospitais britânicos necessitaram de revisão, requerendo freqüentemente substancial quantidade de enxerto homogêneo para substituição do osso autógeno devido a dificuldade de obtenção deste.

Defino et al. (1991) descreveram a rotina do banco de ossos do hospital da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade Estadual de São Paulo, e do uso desses ossos pelo serviço de ortopedia daquele hospital, concluindo que a temperatura de conservação do osso deve se situar entre 70° e 80° C negativos, afirmando que somente nestas temperaturas o sistema enzimático celular permanece em estado de latência, evitando a ocorrência de autólise celular.

Feofiloff e Garcia (1996) realizaram estudos sobre várias técnicas de obtenção, processamento, armazenamento e utilização de homoenxertos ósseos, e descreveram os procedimentos adotados pelo banco de ossos do hospital de São Paulo, apresentando os resultados da implantação de 45 homoenxertos ósseos, concluindo se tratar de um procedimento simples, seguro e acessível a hospitais com poucos recursos.

Stefani et al. (1989), propuseram um método simplificado de armazenamento de ossos homogêneos, demonstrando que podem ser acondicionados em envólucros

plásticos contendo duas ampolas de gentamicina 80 mg cada, e mantidos congelados a temperaturas abaixo de  $-18^{\circ}\text{C}$  por um período de até quatro semanas, sem perder suas propriedades biológicas, concluindo que a aplicabilidade dos enxertos de banco de ossos é abrangente tanto em ossos corticais quanto esponjosos.

Russel et al. (1989) descreveram o protocolo utilizado por 60 bancos de ossos do Canada, explicando todo mecanismo de seleção dos doadores, técnica de retirada destes ossos e tecidos, todos os exames realizados para certificação de ausência de infecções, apresentando ainda um questionário para o doador ou família deste, concluindo se tratar de um mecanismo efetivo na captação de tecidos e ossos minimizando a probabilidade de transmissões quando utilizada esta técnica.

Delloye et al. (1991) realizaram investigação sobre a organização e atividade dos bancos de ossos da Bélgica, enfocando a obtenção, o tratamento e estocagem empregada nos ossos de doadores, enfocando principalmente que a contaminação mais comum seria por *Stafilococos epidermidis* em 62,3% dos casos.

Tomford et al. (1983) descreveram os procedimentos necessários para o estabelecimento de um banco de ossos, discutindo os aspectos legais envolvidos na autorização para doação e os aspectos logísticos para procura, localização e remoção dos ossos, e referiram que a melhor forma encontrada foi o trabalho em conjunto com bancos de órgãos já estabelecidos, concluindo que a esterilização secundária deve ser excluída e que a melhor forma de captação é a de doadores saudáveis, com remoção dos ossos sob condições estéreis.

### 2.3 ENXERTOS ÓSSEOS

Cypher e Grossman (1996) definiram enxertos e seus princípios biológicos. Enxerto ósseo é o transplante de osso vivo de um sítio para outro, transplante significa a transferência de células vivas, enquanto implante refere-se à transferência de tecido não vivo ou de material aloplástico. Um enxerto pode ser autógeno ou isógeno quando a transferência ocorre no mesmo indivíduo, ou entre gêmeos homozigotos. O enxerto ósseo homogêneo ou alógeno é a transferência de tecido entre indivíduos da mesma espécie, enquanto o xenógeno ou heterógeno é o transplante de tecido entre indivíduos de espécies diferentes.

Segundo (2000), avaliou inúmeros enxertos homólogos utilizados em odontologia, concluindo que todos os materiais estudados (HA, tricálcio fosfato, DFDB, osso bovino e osso autógeno) podem ser utilizados para levantamento de seio maxilar, com bons resultados.

Carvalho et. al. (2003) estudaram implante de matriz óssea humana desmineralizada em forma de gel em cavidade óssea e tecido conjuntivo de ratos, concluindo que o material no tecido conjuntivo levou a uma reação inflamatória de leve a moderada enquanto que na cavidade óssea houve aceleração na formação de trabéculas ósseas incorporadas às partículas do osso implantado.

Araujo et al. (2000) avaliaram histologicamente implante de osso bovino liofilizado em mandíbula de cão, observando que presença de infiltrado inflamatório com células gigantes de corpo estranho próximas ao material, indicando que este apresentou determinada imunogenicidade, concluindo ainda que o material é biocompatível.

Pinto et. al. (2003) avaliaram histologicamente o processo de reparo ósseo em coelhos na presença de proteína morfogenética óssea bovina associada a membrana de cortical óssea bovina liofilizada, onde os autores concluindo que na fase inicial a reparação foi retardada na presença do material, porém à medida que foi absorvido o processo de reparo ósseo desenvolveu-se rapidamente.

Braga et. al. (1999) demonstraram o processo de obtenção de matriz mineral de osso bovino, sua viabilidade e biocompatibilidade como material de preenchimento em cavidades ósseas, sendo este um material osteocondutor.

Herndon e Chase (1954), estudaram experimentalmente cães, utilizando a articulação do joelho, transplante autógeno, homogêneo fresco e homogêneo conservado em congelador a 20°C negativos. Os animais foram sacrificados para avaliação em períodos que variaram de um dia a dois anos de pós-operatório. A comparação entre os três tipos de transplantes revelou que o osso cortical tornou-se necrótico após a transferência em todos os casos, e a reorganização processou-se rapidamente no transplante autógeno. Nos homogêneos frescos e nos congelados muitas áreas de osso necrótico foram observadas mesmo após dois anos. A união óssea entre os transplantes e o osso do receptor ocorreu rapidamente em todos os transplantes, sendo toda nova osteoformação óssea precedida de revascularização e desenvolvimento de medula óssea normal.

Bonfiglio et al. (1955) realizaram enxertos ósseos autógenos, autógenos congelados, homogêneos frescos e homogêneos congelados em coelhos, com períodos de sacrifício que variaram de uma a doze semanas, avaliando a capacidade de reparação de fraturas ósseas realizadas nos segmentos enxertados, verificando que houve consolidação na maioria dos casos, a substituição do osso necrótico por osso

neoformado foi intensa nos transplantes autógenos frescos, e quase nula nos homogêneos. Os transplantes homogêneos congelados apresentaram reação inflamatória.

Parrish (1966) concluiu que após recessões tumorais com consequente exérese total ou parcial da articulação esta poderia ser substituída por enxertos de osso homogêneo congelados a 20°C negativos, sendo que a maioria dos pacientes apresentou boa evolução pós-operatória, com recuperação da função do membro acometido.

Parrish (1973) apresentou sua experiência clínica de 11 anos com enxerto de osso homogêneo congelado em pacientes portados de tumores ósseos submetidos a transplante homogêneo osteocartilaginoso, indicando este procedimento para portadores de tumores benignos ou de tumores malignos de baixo grau, no intuito de evitar recidivas ou amputação do membro comprometido, os pacientes foram acompanhados por um período 17 a 148 meses.

Marques et al. (1980) estudaram ossos conservados em glicerina à temperatura ambiente por períodos que variaram de 25 a 600 dias e que foram utilizados para reparar defeitos ósseos na calota craniana de cobaias. Os transplantes foram de osso autógeno, homogêneo fresco e homogêneo conservado em glicerina, todos os grupos apresentaram reparação após 360 dias, e embora a glicerina tenha sido utilizada com propósito de diminuir a antigenicidade, o fato não foi confirmado neste estudo, pois também o osso homogêneo fresco apresentou reparação no período tardio.

Friedlander (1983) observou que vários métodos haviam sido empregados para determinar a antigenicidade dos transplantes ósseos desde 1950, alguns métodos de avaliação histológica assim como experimentos sobre rejeição cutânea em ratos, revelavam que os ossos homogêneos frescos eram altamente antigênicos, e que a propriedade de sensibilização era bastante diminuída nos enxertos submetidos a congelamento intenso, e mais ainda, nos ossos liofilizados.

La Trenta et. al. (1989) realizaram estudo experimental em cães para avaliar a fixação rígida em relação a fixação não rígida na incorporação de enxertos ósseos. Concluíram que os ossos fixados com mini-placas e parafusos apresentaram volume final maior do que aqueles fixados com fio de aço, também observaram que os fragmentos fixados com placas e parafusos exibiam união óssea com a área receptora, enquanto os enxertos fixados com fios de aço apresentavam união predominantemente fibrosa.

## 2.4 DENSITOMETRIA ÓSSEA

Pinto (1964) estudou a mineralização no processo de reparo em feridas de extração dental em cães utilizando densitometria óptica radiográfica, comparando esses resultados com os da microscopia de fluorescência. Outros estudos utilizando várias técnicas e programas de densitometria foram realizados por diversos autores, objetivando melhor entendimento do processo de reparo ósseo nas diversas áreas da medicina e nos mais variados tipos de modelos biológicos (cães, gato, macaco, rato, coelho, homem, porco), e quando comparados aos resultados histológicos e radiográficos convencionais demonstraram ser um exame de grande eficácia (BODNER et al., 1993; BOZZO et al., 2004; BRÄEGGER et al., 1987; CARVALHO et al., 1978, 1980; DUINKERKE et al., 1977; LOUZADA, 1988; MIYAHARA, 1987; MORASOLLI, 2004; PELISSONI et al., 2003; ROSE et al., 2005; SIERASKI; CORCORAN, 1984; VILLAREAL et al., 2000).

Estudos de avaliação densitométrica de processos fisiológicos normais e situações que possam afetar a qualidade do osso sistemicamente também têm sido realizados, relacionando idade cronológica com a densidade óssea (ATKINSON, 1965;



GARCIA, 1995), ação de medicamentos no metabolismo, alterações hormonais e condições patológicas (BOZZO et al., 2004; LOUZADA et al., 2001; PELISSONI et al., 2003; RAHAL et al., 2002; SCHNEIDER, 1984).

Scarparo (1995) referiu-se ao ultra-som, raios gama e raios X como métodos disponíveis para a mensuração não invasiva da massa óssea, que vai desde interpretações subjetivas radiográficas até métodos sofisticados como a ativação de nêutrons.

Meurer (2000) e Meurer et al. (2003) analisaram a densidade na região parassinfisária de mandíbulas humanas, comparando o sistema DIGORA com as unidades de medidas de HOUNSFIELD, concluindo que é possível utilizar a escala HOUNSFIELD para avaliação da densidade em mandíbulas humanas, bem como o sistema digora com resultados estatisticamente iguais nas duas técnicas de medição.

A densitometria óssea tem sido referida como recurso útil no diagnóstico e orientação terapêutica com vistas ao tratamento de doenças osteometabólicas, estudo de reparações ósseas de fraturas e procedimentos cirúrgicos (FONSECA, 1999; LOUZADA et al., 1998a, 1998b), bem como na avaliação da reparação de fraturas sob os efeitos de medicamentos que interferem na reparação óssea (BOZZO et al. 2004)

Dentre as técnicas hoje disponíveis se tem a absorciometria por fóton único, a absorciometria por fóton duplo e a tomografia computadorizada quantitativa, cuja aplicação em mandíbula é considerada difícil, devido irregularidade morfológica do osso (LOUZADA; MESQUITA FILHO, 1999; MEURER, 2000; RAHAL et al., 2002).

Erros inerentes à não padronização radiográfica limitavam a utilização do método densitométrico, mas que tais problemas poderiam ser superados quando do uso de uma escada de alumínio, radiografada concomitantemente ao material de estudo,

passando, portanto, por todas as fases do processamento radiográfico (DUINKERKE et al., 1977; SCHNEIDER, 1984; JEFFCOAT et al. 1984; LOUZADA, 1994).

### **3 PROPOSIÇÃO**

Perante o avanço da ciência odontológica e a presença de questionamentos ainda sem respostas, o presente trabalho teve como objetivo avaliar por meio da análise quantitativa da densidade óptica na imagem digital direta realizada pelo aparelho Lunar dpx (DEXA), em períodos controlados, o processo de incorporação óssea dos enxertos autógeno, homogêneo e heterogêneo humano em mandíbulas de suínos, bem como, se após a obtenção, processamento e armazenamento dos ossos para enxerto homogêneo, os mesmos se encontravam estéreis.

## 4 MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados dez suínos da raça *Large white* (cinco machos castrados e cinco fêmeas), com peso corporal em torno de 25 Kg inicialmente, constituindo-se três grupos de dois animais cada e um grupo de três animais, respectivamente referentes aos períodos de estudo de sete, trinta, sessenta e noventa dias, sendo um animal utilizado como doador para o osso homogêneo congelado, que foi retirado do fêmur, classificados conforme esquema abaixo:

TEMPOS DE SACRIFÍCIO:

P3 – P4 : 7 DIAS

P5 – P6 : 30 DIAS

P1 – P2 – PA: 60 DIAS

P8 – P9: 90 DIAS

Para indução anestésica, foi utilizado Acepram 1% (Acepromazina 10mg/ml. Univet S.A.- Indústria Veterinária), na dose de 0,5 mg/kg associando-se morfina 10 mg/ml (laboratório Cristália), também na dose de 0,5 mg/kg. Decorridos vinte minutos, procedeu-se à anestesia com Cloridrato de Ketamina 1 g/10 ml, na dose média de 20 mg/kg intramuscular, associando-se Diazepam 5 mg/ml, na proporção de 1mg/kg de massa corporal. Foi realizada suplementação anestésica local à base de infiltração de cloridrato de mepivacaína 2% com adrenalina 0,03 UI/ml (Laboratório DFL).

Após anestesia e antissepsia extra-oral com PVPI, para incisão na área receptora, foi realizada infiltração de anestésico local à base de mepivacaína 2% com adrenalina (DFL) sendo realizada uma incisão com bisturi número 3 e lâmina 15c, extra-oral na altura do ângulo mandibular direito (incisão de Risdon), divulsão por planos e descolamento subperiosteal para exposição do osso. A seguir, o osso

mandibular foi preparado com perfurações de brocas carbide número 702 para ponta reta a 30.000 rpm sob irrigação constante de soro fisiológico a 0,9 %. Após foi removido com o uso de serra recíprocante um bloco de osso autógeno do ângulo mandibular com dimensão de aproximadamente  $1 \text{ cm}^2$ , que após ser devidamente limpo os tecidos moles como músculo e perióstio, foi fixado na porção mais posterior da mandíbula com parafuso de titânio, autorosqueante, da marca “MDT”, seguido pela fixação do bloco ósseo homogêneo intermediário e mais anteriormente pelo bloco de osso heterogêneo humano congelado, o local foi irrigado com soro fisiológico a 0,9% em abundância e o retalho colocado em posição, procedendo-se à sutura com fio vicryl 4-0 por planos e na pele nylon 4-0 com pontos interrompidos.

A conduta terapêutica pós-cirúrgica adotada foi aplicação via intramuscular de 4 ml de fenilbutazona sódica uma hora após procedimento cirúrgico, com a finalidade de controlar o quadro inflamatório local e diminuir a dor pós-operatória, e Gentamicina 80 mg profilaticamente contra possível infecção, os animais foram mantidos em baias individuais, com água e comida *ad libitum*.

Ao final do período experimental referente a cada grupo, os animais foram sacrificados por injeção endovenosa com dose excessiva de Tiopental e cloreto de potássio, e as mandíbulas removidas.

O material obtido foi analisado densitometricamente, pelo aparelho DPX da “Lunar”, com as especificações do fabricante, após calibração padrão, sendo programado para captar as imagens em todas as peças com:

- Aquisição: apendicular
- Tipo: osso 1
- Modo: alta resolução
- Tensão (Kv): 76

- Corrente (mA): 150
- Colimação: fino
- Tamanho da amostra: 0,15 X 0,3
- Intervalo da amostra: 1/64
- Largura do exame (mm): manual 40mm
- Comprimento do exame (mm): manual 50mm

O osso do tipo heterógeno humano congelado utilizado nesta pesquisa foi adquirido do Hospital Universitário de Marília (UNIOSS). A técnica de obtenção, retirada, processamento, armazenamento e distribuição do osso do tipo homogêneo usado neste trabalho seguiu rigorosamente as normas utilizadas por esse banco de tecidos músculo-esquelético, onde para um melhor entendimento explicaremos abaixo esta rotina:

## **MANUAL DE ROTINA DE PROCEDIMENTOS UTILIZADOS PELO BANCO DE TECIDOS MÚSCULO-ESQUELÉTICO**

### ***1 PROTOCOLO DE TRIAGEM DO DOADOR***

### ***2 RETIRADA DO TECIDO***

### ***3 TRANSPORTE AO BANCO***

### ***4 PROCESSAMENTO***

### ***5 ARMAZENAMENTO***

### ***6 DISTRIBUIÇÃO***

### ***7 RASTREABILIDADE***

### ***8 FORMULÁRIOS***

## **1 PROTOCOLO DE TRIAGEM**

### **1.1 DOADOR:**

#### **1.1.1 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO PARA DOADOR CADÁVER**

A seleção inicial é realizada através da Central de Transplantes ou pelo(a) técnico(a) de plantão. A decisão de aceitar ou rejeitar um doador é feita pelo Diretor Médico do Banco de Tecido Músculo Esquelético. Os critérios a seguir são considerados durante a decisão no processo de seleção:

TODOS OS CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DO DOADOR ESTÃO PUBLICADOS NO SITE OFICIAL DO MINISTÉRIO DA SAÚDE NA PORTARIA 1686 DE 18.09.2002. SITE: [www.saude.gov.br/transplantes](http://www.saude.gov.br/transplantes)

#### **Estocagem:**

Após a retirada dos tecidos, estes podem ficar estocados em freezer a -25°C ou -40°C, aguardando envio para o B.T.M.E. (Banco de Tecido Músculo Esquelético) o que deve ocorrer o mais rápido possível. Os tecidos devem ser transportados em gelo comum para tempo de transporte inferior a 6 horas e em gelo seco para períodos de até 24 horas.

#### **Sorologia:**

Os exames sorológicos do doador devem possuir resultados negativos e são fornecidos pelo SNT.

Histórico Médico: fatores de exclusão que consta na portaria 1686

### **1.1.2 TESTES REQUERIDOS PARA DOADORES:**

#### **Constam da portaria 1686**

Testes sorológicos são realizados através das Centrais de Transplante ou pelo B.T.M.E. O exame sorológico realizado pela Central de Transplante inclui:

Sífilis (VDRL)

Chagas – 2 testes que podem ser hemoaglutinação, Elisa ou Imunofluorescência.

- A-HIV I e II – 2 testes

- HbsAg

- A-HCV

- A-HTLV-I

- Tipagem ABO/Rh

O B.T.M.E. realiza exame sorológico inclusive para CMV (IgG e IgM) e Toxoplasmose (IgG e IgM).

Os testes para PCR são realizados em laboratório conveniado ao B.T.M.E.

- HIV

- HBV

- HCV

- Cultura para fungos

- Cultura para bactérias aeróbias.

Os tecidos não são liberados para processamento antes do resultado negativo para os testes sorológicos, PCR e culturas dos tecidos.

### **1. 1. 3 COLETA DE AMOSTRA DE SANGUE PARA PCR**



#### **1.1.4 COLETA DE AMOSTRA PARA CULTURA PARA BACTÉRIAS AERÓBICAS**

Seguindo normas assépticas, fazer um esfregaço de toda a extensão do tecido e encaminhar ao laboratório de bacteriologia do Hospital Universitário de Marília (HU).

#### **1.1.5 COLETA DE AMOSTRA PARA CULTURA PARA FUNGOS**

Seguindo normas assépticas, fazer um esfregaço de toda a extensão do tecido e encaminhar ao laboratório de bacteriologia do HU.

O soro de um doador deve ser armazenado em congelador a 20°C negativos, por um mínimo de 2 anos.

### **2 RETIRADA DOS TECIDOS**

#### **2.1 MATERIAIS QUE COMPÕEM A CAIXA DE COLETA:**

#### **2.2 MATERIAIS QUE COMPÕEM A CAIXA CIRÚRGICA:**

#### **2.3 PREPARAÇÃO DO DOADOR PARA COLETA:**

A sala de cirurgia deve ser a mais limpa possível, apropriada para uma cirurgia limpa de alto risco. Na sala deve estar, além do doador, a equipe de captação e o material vindo do B.T.M.E.

### **2.3.1 PREPARO DO DOADOR:**

O preparo do doador é de extrema importância. Para que os tecidos retirados tenham qualidade para aplicação médica o doador deve estar devidamente preparado com todos os rigores dos procedimentos cirúrgicos ortopédicos.

### **2.4 PROCEDIMENTO PARA A RETIRADA CIRÚRGICA DE TECIDOS:**

As incisões só devem ser feitas sobre a pele intacta, qualquer sinal de lesão deve ser evitado, como feridas ou abrasões. As lâminas dos bisturis devem ser trocadas após a incisão da pele e periodicamente durante a retirada. A retirada deve ser feita por cirurgião e materiais cirúrgicos distintos em cada lado do corpo, as luvas devem ser trocadas com frequência. As estruturas a serem retiradas devem ser manipuladas o mínimo possível e sempre através de compressas.

### **TECIDOS RETIRADOS**

1- TECIDOS MOLES: antes da retirada dos ossos, realiza-se a captação da fâscia lata no terço médio da coxa, retirada do tendão tibial anterior.

2- TÍBIA:

3- FÍBULA:

4- TENDÃO CALCÂNEO

5- FÊMUR:

6- ÚMERO:

7- RÁDIO:

8- ULNA:

9- PÉLVIS:

## **2.5 PROCEDIMENTO PARA A EMBALAGEM DE TECIDOS PARA TRANSPORTE E ESTOCAGEM.**

O procedimento estabelecido para embalagem de tecidos é designado para eliminar qualquer possibilidade de contaminação durante o transporte dos tecidos coletados ao B.T.M.E. Este procedimento é realizado conforme os tecidos são retirados do doador pelos cirurgiões.

Depois de colhidas as culturas, o tecido é inserido em um saco plástico e fechado com abraçadeira; em seguida é colocado em um segundo saco plástico e fechado com abraçadeira, identificado com as etiquetas estéreis definidas previamente; este é inserido em outro saco plástico e também fechado com abraçadeira. Todos os tecidos são colocados, depois de embalados, dentro de um único saco plástico e colocados dentro da caixa de coleta, as identificações claramente indicam o tecido e o código do doador.

O pacote é então colocado dentro da caixa de coleta com gelo reciclável e encaminhamento ao B.T.M.E, onde os tecidos devem ser congelados o mais rápido possível.

## **2.6 RECONSTRUÇÃO DO CADÁVER**

A reconstrução do corpo é realizada somente após a retirada de todos os tecidos e embalagem destes.

### **3 TRANSPORTE AO BANCO**

Os tecidos embalados são colocados em caixa térmica, mantendo à temperatura inferior a 4 graus Celsius para transporte sendo levado ao B.T.M.E. acompanhado do termo de doação.

Os tecidos são congelados a 80°C negativos. Este congelador está instalado na sala de armazenamento do BTME, localizada no subsolo 04 do Hospital Universitário da Universidade de Marília, em área com gerador próprio evitando a falta de energia por tempo prolongado (portaria 904 de 16 de agosto de 2000) onde permanecerão congelados aguardando o resultado dos exames sorológicos pelo Laboratório de Análises Clínicas do HU.

Após a liberação dos exames sorológicos com resultados negativos, os tecidos ósseos serão encaminhados para a Radiologia em caixas térmicas apropriadas contendo gelo comum ou reciclado, localizado no subsolo 02, onde serão realizadas imagens para avaliação de qualidade dos tecidos antes de serem liberados para o processamento.

### **4 PROCESSAMENTO**

Todas as etapas de processamento que compreende desde o descongelamento em temperatura ambiente, processamento propriamente dito e embalagem são realizados dentro do centro cirúrgico de processamento (sala climatizada, contendo fluxo laminar). Imediatamente antes do início do processamento duas placas de Petri contendo agar sangue, são colocadas na sala, em cantos opostos, para identificação de possíveis germes e após o processamento são encaminhadas para o Laboratório de Análises Clínicas do HU para cultura.

Os ossos são submetidos a esqueletização, que consiste na remoção de todas as partes moles na região das inserções capsulares e ligamentares (periósteo, cartilagens, vasos etc) nele fixados que serão descartados, sendo osteotomizados, com auxílio de serra oscilante em tamanhos preestabelecidos em peças, blocos e triturado.

### **OSSO TRITURADO**

Os fragmentos ósseos são triturados e lavados em solução salina aquecida (facilitando a remoção de gorduras).

O osso preparado permanece por 30 minutos em solução antibiótica a base de vancomicina e polimixina, e posteriormente parcialmente desidratado por pressão negativa para remover o excesso de umidade. São embalados em três sacos plásticos de poliamida estéreis que receberão etiqueta (nº do lote, data do processamento, validade e temperatura de armazenamento) especiais para suportarem o congelamento.

### **OSSO EM FRAGMENTOS**

Com auxílio de serra oscilante e cinzéis, são preparados fragmentos ósseos predeterminados:

Os tamanhos serão variados, de acordo com a morfologia óssea, para possibilitar melhor aproveitamento do segmento. Após serem cortados permanecem por 15 minutos em solução salina aquecida soro fisiológico a 0,9% (facilitando a remoção de gorduras) e a remoção do tecido mole intramedular. Os blocos de ossos preparados permanecem por 30 minutos em solução antibiótica (vancomicina e polimixina) e

depois são parcialmente desidratados por pressão negativa para remover o excesso de umidade.

São embalados em três sacos plásticos de poliamida estéril que receberá etiqueta (n.º do lote, data do processamento, validade e temperatura de armazenamento) especial para suportar o congelamento.

## **OSSO EM SEGMENTOS**

Os ossos longos (fêmur, tíbia, úmero, ulna e rádio) são osteotomizados produzindo-se peças compostas por:

- segmentos epífisio-metafisários proximais;
- segmentos diafisários;
- segmentos epífisio-metafisários distais.

Os ossos da pelve serão conservados com separação em:

- Ilíaco (bi-cortical, tri-cortical, medular e córtico-medular);
- acetábulo com porção do ilíaco e ísquio;
- púbis e ísquio conjuntos;
- cabeça femoral.

São embalados em três sacos plásticos de poliamida estéreis que receberão etiqueta (nº do lote, data do processamento, validade e temperatura de armazenamento) especiais para suportarem o congelamento, e todas as peças são radiografadas com régua graduada para evitar posterior manipulação na escolha de tamanho adequado para o receptor.

## **5 ARMAZENAMENTO**

Os tecidos ósseos devem ser armazenados a temperatura igual ou inferior a 80 graus Celsius negativos por um período máximo de cinco anos. Existe planilha com checagem da temperatura dos congeladores duas vezes ao dia, com intervalo máximo de 12 horas entre os registros. De cada lote processado é retirado um corpo de prova que permanecerá armazenado caso haja necessidade de posterior comprovação de qualidade. Após a liberação dos resultados dos exames bacteriológicos colhidos durante o processamento, o material estará disponível para utilização.

## **6 DISTRIBUIÇÃO**

Os tecidos liberados para utilização são encaminhados ao local de solicitação em embalagens térmicas com controle da temperatura interna em 4 graus Celsius negativos, respeitando-se inicialmente o provável período de tempo necessário ao transporte:

São enviados ao destino:

- formulário com todos os dados do tecido encaminhado
- orientações quanto à utilização dos tecidos: tecidos disponibilizados.

## **7 RASTREABILIDADE**

A equipe transplantadora deve notificar ao BTME, em prazo máximo de 48 horas após o transplante, todas as informações relativas ao receptor, e posteriormente, quaisquer efeitos adversos que venham a ocorrer ao nestes.

É dever do B.T.M.E. anexar os dados do receptor ao registro e prontuário do doador e comunicá-los a CNCDO (Central de Notificação Captação e Distribuição de Órgãos) em relatórios mensais.

## **8 FORMULÁRIOS**

Formulário de Anamnese do doador

- Termo de avaliação do doador
- Termo de Processamento
- Etiqueta que acompanha o tecido
- Documento de Solicitação de tecidos
- Documento de Conformidade
- Cadastro e autorização do receptor



## **5 RESULTADOS**

Após o sacrifício dos animais nos tempos de P3 – P4: 7 dias, P5 – P6: 30 dias, P1 – P2 – PA : 60 dias e P8 – P9: 90 dias.

Foi realizada, inicialmente, análise de variância para testar as seguintes hipóteses:

- Todas as médias da densitometria dos animais são iguais;
- Todas as médias da densitometria dos tratamentos são iguais;
- As médias das interações animal\*Tratamento são iguais.

Em seguida foram calculadas as médias da densitometria para cada animal e para cada um dos tratamentos.

Tabela 1 – Análise de variância para as observações da densitometria.

Causas de variação	Graus de liberdade	Somas de Quadrados	Quadrados Médios	F	p-valor
Animal	8	3,487	0,436	27,174	0,00000
Tratamento	2	1,901	0,951	59,262	0,00000
Animal*Tratamento	16	1,983	0,124	7,726	0,00000
Resíduo	108	1,732	0,016		
Total Corrigido	134	9,103			

Pela Tabela 1 nota-se que os p-valores são todos menores que 1%, ou 5% , portanto, todas as hipóteses foram rejeitadas aos níveis de 1% e de 5%. Concluindo-se que existem diferenças significativas tanto entre os animais quanto entre os enxertos

(autógeno, homogêneo, heterógeno) e que os animais reagem de forma diferente em cada tratamento.

Na tabela 2 é apresentado a média, erro padrão e intervalo de 95% de confiança da média da densitometria para cada animal. O gráfico a seguir demonstra o comportamento das médias individualmente.

Tabela 2 – Médias, erro padrão e intervalo de 95% de confiança para a densitometria de cada animal.

Animal	Número de observações	Média da Densitometria	Erro padrão da média	Intervalo de 95% de confiança
P1	15	0,582733	0,032703	( 0,517910; 0,647556)
P2	15	0,316333	0,032703	( 0,251510; 0,381156)
P3	15	0,482800	0,032703	( 0,417977; 0,547623)
P4	15	0,433267	0,032703	( 0,368444; 0,498090)
P5	15	0,813800	0,032703	( 0,748977; 0,878623)
P6	15	0,532000	0,032703	( 0,467177; 0,596823)
P9	15	0,250933	0,032703	( 0,186110; 0,315756)
P8	15	0,636200	0,032703	( 0,571377; 0,701023)
PA	15	0,414867	0,032703	( 0,350044; 0,479690)

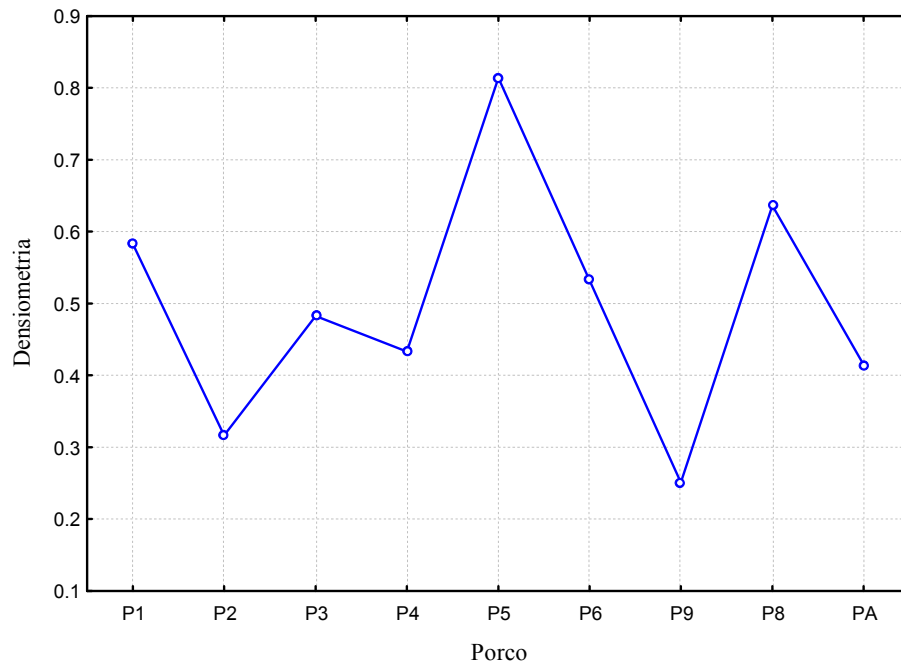


FIGURA 1 - Gráfico de Médias da densitometria dos animais.

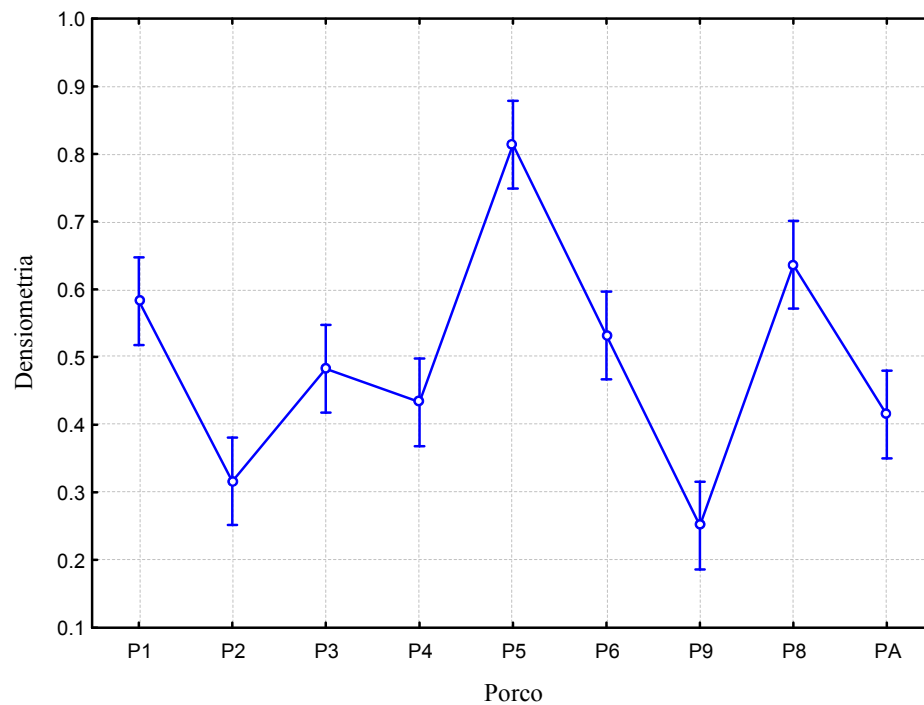


FIGURA 1a - Gráfico de Médias da densitometria dos animais com intervalos de 95% de confiança.

Na tabela 3 é apresentada média, erro padrão e intervalo de 95% de confiança na média da densitometria para cada tratamento. O gráfico a seguir demonstra o comportamento das médias de cada um dos tratamentos.

Tabela 3 – Médias, erro padrão e intervalo de 95% de confiança para a densitometria de cada animal tratado.

Tipo de enxerto	Número de observações	Média da Densitometria	Erro padrão da média	Intervalo de 95% de confiança
Autógeno	45	0,334333	0,018881	(0,296908; 0,371759)
Homógeno	45	0,537244	0,018881	(0,499819; 0,574670)
Heterógeno	45	0,616067	0,018881	(0,578641; 0,653492)

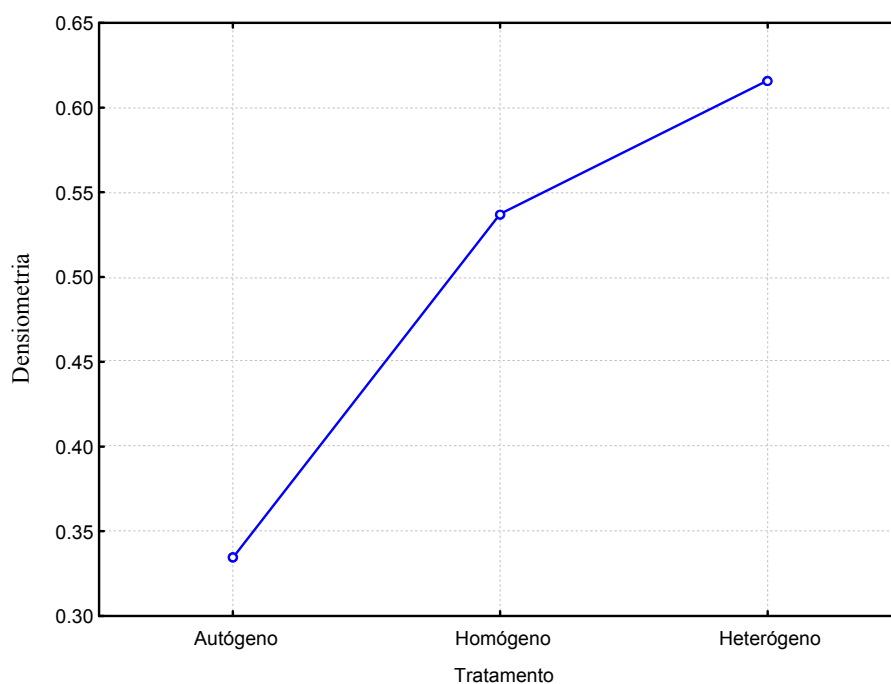


FIGURA 2a - Gráfico de médias da densitometria para cada tratamento.

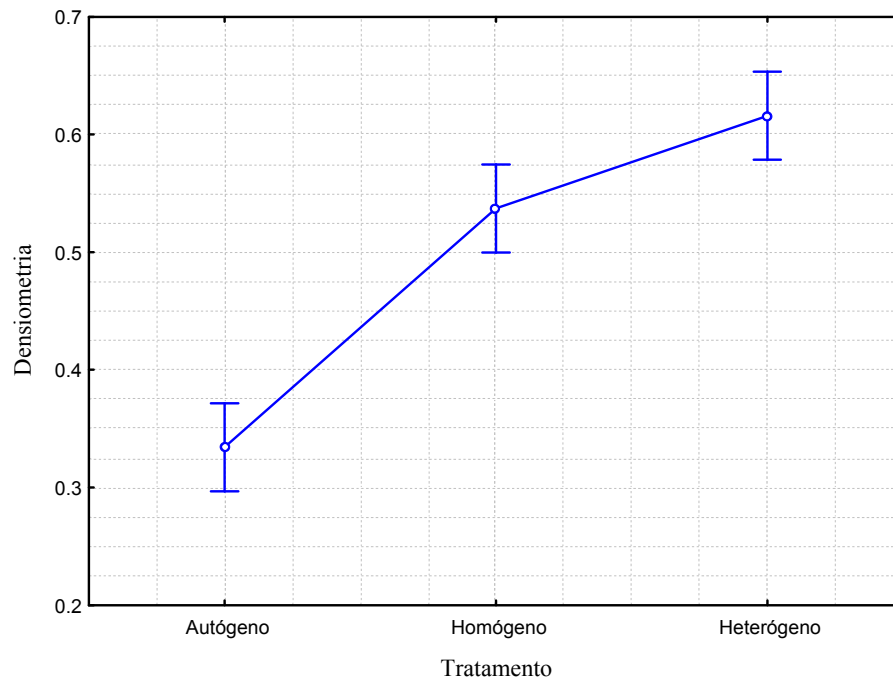


FIGURA 2b - Gráfico de médias da densitometria para cada tratamento com intervalos de 95% de confiança.

Aqui observou crescimento na média sendo que o tratamento heterógeno apresentou maior média.

O gráfico abaixo demonstra o comportamento da média da densitometria de cada animal em cada um dos tratamentos.

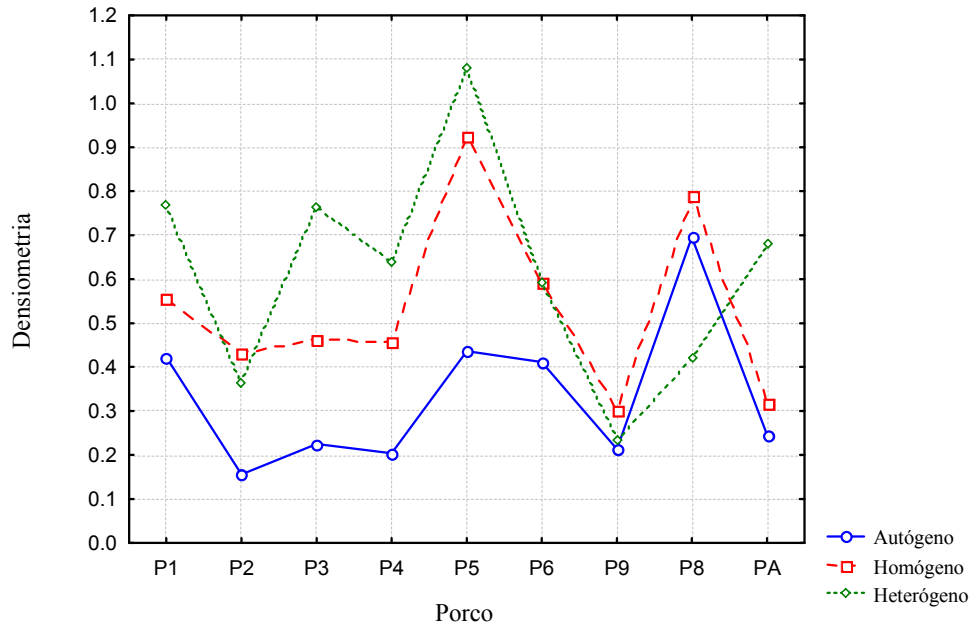


FIGURA 2c - Médias da densitometria para cada interação de tratamento/animal tratado.

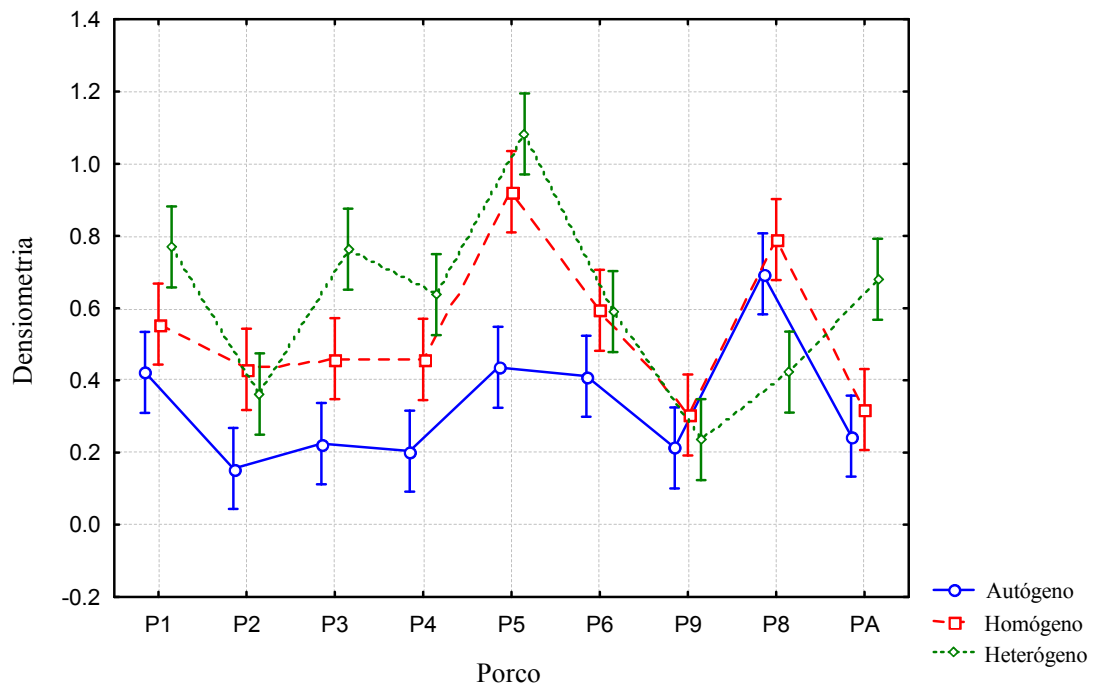


FIGURA 2d - Gráfico de médias da densitometria para cada interação tratamento e animal com intervalos de 95% de confiança.

Nesses gráficos se observou como cada animal reagiu ao tratamento, a exemplo

do animal P9 cujas médias foram quase iguais em cada tratamento. Já o animal P5 apresentou influência do tratamento. É também possível analisar as trocas, por exemplo, a maioria dos animais apresentou médias maiores para o tratamento do enxerto heterógeno enquanto que para o animal P8 foi o de menor média.

Na análise notou-se que os resíduos seguem aproximadamente uma distribuição normal, logo a análise de variância (ANOVA) é válida (Fig. 3).

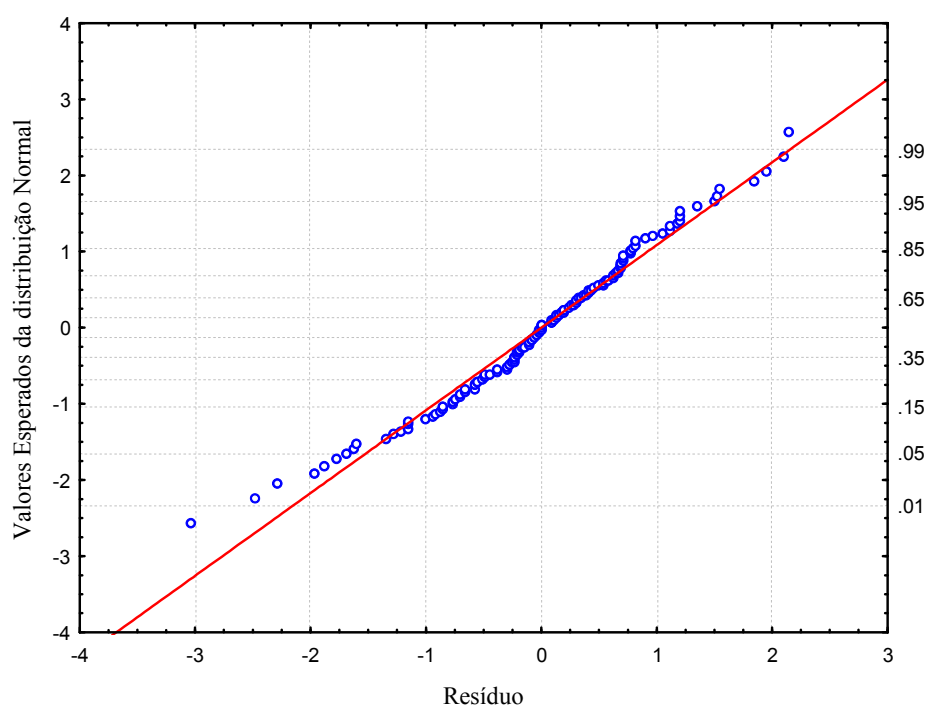


FIGURA 3 – Gráfico de probabilidade normal dos resíduos

Nas tabelas 4 e 5 estão os resultados dos testes de comparação de médias (duas a duas).

O teste utilizado foi o de Scheffé ao nível de 5% de significância.

Tabela 4 – P-valores do Teste de Scheffé para os pares de médias da densitometria de cada animal.

Animal	Animal (média)								
	P1 (0,583)	P2 (0,316)	P3 (0,483)	P4 (0,433)	P5 (0,814)	P6 (0,532)	P9 (0,251)	P8 (0,636)	PA (0,414)
P1		0,0002	0,7894	0,2484	0,0032	0,9963	0,0000	0,9947	0,1200
P2	0,0002		0,1275	0,6046	0,0000	0,0090	0,9798	0,0000	0,8025
P3	0,7894	0,1275		0,9969	0,0000	0,9970	0,0031	0,2155	0,9744
P4	0,2484	0,6046	0,9969		0,0000	0,8007	0,0607	0,0197	0,9999
P5	0,0032	0,0000	0,0000	0,0000		0,0000	0,0000	0,0767	0,0000
P6	0,9963	0,0090	0,9970	0,8007	0,0000		0,0000	0,7471	0,6022
P9	0,0000	0,9798	0,0031	0,0607	0,0000	0,0000		0,0000	0,1420
P8	0,9947	0,0000	0,2155	0,0197	0,0767	0,7471	0,0000		0,0063
PA	0,1200	0,8025	0,9744	0,999	0,0000	0,6022	0,1420	0,0063	

Valores inferiores a 5% indicam que há diferença entre o par de médias.

Por exemplo, a média do animal P2 é diferente da média do animal P1 (p-valor = 0,0002).



Tabela 5 – P-valores do Teste de Scheffé para os pares de médias da densitometria para cada tratamento. Valores inferiores a 5% indicam que há diferença entre o par de médias.

Tipos de enxerto	Tratamento (médias)		
	Autógeno	Homógeno	Heterógeno
Autógeno	-	0,000000	0,000000
Homógeno	0,000000		0,015145
Heterógeno	0,000000	0,015145	-

Valores inferiores a 5% indicam que há diferença entre o par de médias.

Pela Tabela 5, as médias de todos os pares de tratamentos são diferentes ao nível de significância de 5%.

## **6 DISCUSSÃO**

Neste trabalho, o preparo do leito receptor foi realizado de acordo com os preceitos cirúrgicos comumente utilizados na realização de enxertos ósseos, e as decorticalizações ou perfurações, foram realizadas com o objetivo de aproximar o enxerto à medula óssea da área receptora, que é fonte de vasos sanguíneos e células osteogênicas (ALBERIUS et al., 1996; CARVALHO; VASCONCELOS, 2000; GORDH et al., 1997; PALECKIS, 2004). Este procedimento é um cuidado mais recente dos investigadores, onde trabalhos mais antigos descreviam a simples colocação do enxerto sobre o leito, sem outro preparo cirúrgico além do desnudamento muco-periosteal (FONSECA et al., 1980; THOMPSON; CASSON, 1970; WILKES et al., 1985).

O sucesso em se evitar problemas de infecção associados aos procedimentos cirúrgicos é maior com o isolamento da cavidade bucal, haja vista a impossibilidade de adequada higiene bucal dos animais na fase pós-operatória, por esta razão, foi escolhida no presente trabalho a via de acesso extrabucal, na área submandibular. A profilaxia antibiótica também contribuiu nesse aspecto.

No que diz respeito a diferenças morfológicas e histológicas ósseas entre o porco e o humano, Atkinson (1965), Powell et al. (1973) e Troulis et al. (2000) relatam que suas densidades e metabolismo ósseo são semelhantes, fato que estimulou a realização de outros estudos de tecido ósseo em suínos, como os trabalhos Zhang et al. (2001) que analisaram a densidade óssea por meio da tomografia computadorizada, assim como Marqueti (2003); Monti (2005); Saka et al. (2002); Toledo (2004), que corroboraram a eficácia da utilização dos suínos como modelos experimentais viáveis.

Os estudos nas áreas odontológica e médica têm sido concentrados na investigação da dinâmica de formação do tecido ósseo e nas características mecânicas do osso neoformado (JIHUA et al., 2002; MEYER et al., 2001; NOVAES et al., 2004).

O objetivo dos estudos clínicos, na sua maioria, tem sido determinar e avaliar se o tecido ósseo neoformado possui propriedades mecânicas suficientes para resistir aos esforços aos quais será submetido sem se fraturar (HYATT, 1960). Frente à necessidade de se avaliar a qualidade do tecido ósseo neoformado, estudos com densitometria óssea e suas aplicações na Odontologia tem sido cada vez mais freqüentes (LANDIN et al., 2002; MANSINI, 2000; SIMÕES et al., 2003).

A avaliação da qualidade do tecido ósseo por meio de densitometria é largamente utilizada na Medicina, principalmente no diagnóstico e acompanhamento em ossos longos da osteoporose. Em estudos que utilizaram aparelho de raios X (LANDIN et al., 2002; LODDER et al., 2004; MANSINI, 2000; SIMÕES et al., 2003) odontológico, há discussões sobre as possíveis variações no tempo de exposição, Kvp e Ma em diferentes tomadas radiográficas, mesmo quando realizadas em um mesmo aparelho com as mesmas calibrações. Essas variações poderiam afetar os resultados finais da densidade óssea, o que evidentemente não acontece nos aparelhos *Dexa*.

Durante os últimos 20 anos, algumas técnicas de imagem têm sido desenvolvidas para quantificar, de maneira mais sensível a massa óssea. São elas a tomografia computadorizada quantitativa (QCT), absorciometria por fóton único (SPA), a absorciometria por fóton duplo (DPA), a absorciometria por raios-X de dupla energia (DEXA) e finalmente a ultra-sonometria óssea. A QCT é um método que consegue medir separadamente osso trabecular e osso cortical em nível de coluna, sendo excelente na definição das pequenas alterações que ocorrem inicialmente em osso trabecular. Mais recentemente, foi desenvolvida a QCT periférica em ossos do esqueleto

apendicular, porém a quantidade de radiação gerada pelos tomógrafos e o seu alto custo, são fatores limitantes ao seu uso rotineiro.

Os parâmetros comparativos avaliados pelos diversos métodos de imagem englobam a acurácia ou exatidão, a precisão ou reprodutibilidade, a sensibilidade e especificidade diagnóstica, a relação custo/benefício, a segurança relacionada à dose de radiação, a comodidade ou praticidade e por fim a rapidez do método empregado. Ao analisarmos os resultados das medidas de massa óssea realizadas pelos diferentes métodos de imagem, devemos levar em consideração a variabilidade intra e inter paciente, intra e inter-operador e intra e inter-equipamento. A densitometria por absorção de raios-X de dupla energia *DEXA*, é atualmente considerada a melhor técnica para a medida da massa óssea, em função da sua precisão, duração, segurança e custo.

A densidade óssea medida por esses aparelhos é definida pela equação:

$$Y = I - (a_1t_1 + a_2t_2 + a_3t_3), \text{ onde:}$$

Y = densidade óssea por área ou gramas por cm<sup>2</sup>;

I = pico de massa óssea;

a<sub>1</sub> = fatores relacionados a senilidade;

a<sub>2</sub> = fatores relacionados ao hipogonadismo;

a<sub>3</sub> = fatores relacionados às doenças ósteometabólicas secundárias;

t = tempo.

No que diz respeito a diferenças morfológicas e histológicas ósseas entre o porco e o humano, Atkinson (1965), Powell et al. (1973) e Troulis et al. (2000) relatam que suas densidades e metabolismo ósseo são semelhantes, fato que estimulou a realização de outros estudos de densidade óssea em suínos, como os trabalhos de

Robertson et al. (1980), que avaliaram densitometricamente o processo de reparo em ramo de mandíbula após osteotomia. Christgau et al. (1998a, 1998b) utilizaram as radiografias de subtração digital quantitativa para descobrir alterações nas densidades e mudanças na massa de cálcio em mandíbulas, Holzhauer et al. (1998) estudaram radiograficamente a densidade óssea dos defeitos de distração osteogênica, Zhang et al. (2001) analisaram a densidade óssea por meio da tomografia computadorizada. No presente trabalho, a densitometria foi a técnica de avaliação escolhida, ela tem sido utilizada na determinação da densidade óssea por Louzada e Mesquita Filho (1999), Vilarreal et al. (2000), Jeffcoat et al. (1984), Lee et al. (2004) e Morasolli (2004), onde nos últimos anos ganhou novo impulso com o advento das imagens digitais, e dos aparelhos específicos para esse fim como *DEXA*.

Para as reconstruções cirúrgicas das perdas ósseas ocasionadas por fraturas, traumas, patologias ou ainda pela atrofia fisiológica do rebordo alveolar decorrente de perdas dentárias que é progressiva e irreversível do esqueleto humano (AMLER, 1969; PINTO et al., 2000), podemos utilizar implantes aloplásticos, enxertos homogêneos ou autógenos (BROWINIG, 1967; FONSECA, et al., 1997; HYATT, 1960). Dentre os materiais aloplásticos é comum o uso de silicone, polifluoretano, polietileno - Medpore e a hidroxiapatita (ELLIS III et al., 1985, OKAMOTO et al., 1998). Os enxertos homogêneos são também indicados e apresentam certo sucesso clínico, muito embora os cuidados com o controle de infecção cruzada torna-se a maior desvantagem destes. Dentre os mais comuns e citados, destacam-se a dura-máter, o osso liofilizado, congelado ou fresco, e a cartilagem conservada (GARCIA JUNIOR, 1997; HYATT, 1960).

Estes tecidos surgiram como a opção mais próxima ao enxerto autógeno e atualmente são submetidos a processamento laboratorial, a exemplo dos enxertos aqui

estudados, a fim de diminuir as respostas imunológicas e eliminar o risco das possíveis infecções cruzadas. Este protocolo tenta manter a capacidade osteogênica do tecido, muito embora não evidente em muitos trabalhos.

As dificuldades citadas não devem impedir a utilização de enxertos autógenos, homogêneos ou heterogêneos, quando a sua aplicação estiver indicada, lembrando sempre que as fontes de material autógeno são limitadas, impossibilitando, muitas vezes, obter-se a quantidade de material necessária para correções de grandes defeitos (OKAMOTO et al., 1991). Assim em pacientes onde não houver osso disponível em quantidade suficiente, ou quando pequenas quantidades de material forem necessárias, enxertos homogêneos ou heterogêneos complementares poderão ter sua indicação (RIOS, 1995).

Considerando-se tais fatos, a utilização do osso homogêneo congelado como material alternativo tem adquirido grande importância, uma vez que é facilmente encontrado no mercado nacional, na quantidade desejada e por um preço bastante acessível em comparação a outras terapias, como a que emprega o osso autógeno. O aspecto arquitetural tridimensional presente no osso homogêneo congelado permite a viabilização de um meio de compartimentalização de defeitos ósseos extensos de maneira idêntica ao osso autógeno humano.

Os enxertos homogêneos são utilizados há muito tempo desde que Bauer (1910) iniciou pesquisas em cães demonstrando que boa parte do perióstio manteve-se estável, embora o enxerto sofresse necrose na maioria dos casos, com a evolução, muito tem se aprendido quanto a utilização desses enxertos, bem como, dos mecanismos de conservação destes, a utilização dos tecidos de banco de ossos é uma técnica utilizada no mundo todo desde a década de 40 (INCLAN, 1942; WILSON,

1951), existindo grandes vantagens na utilização destes enxertos, dentre elas evitar uma segunda área cirúrgica (NATHER, 1991).

Com a atual ênfase na síndrome da imunodeficiência adquirida, há, por vezes, relutância do paciente em aceitar enxerto de material de origem humana (CALLAN; ROHRER, 1993; PURCHIO et al., 1992).

Por outro lado, deve-se levar em consideração que há anos, a utilização de enxertos ósseos homogêneos de cadáver, conservado em bancos de ossos, tem se mostrado eficazes em inúmeras situações, principalmente na ortopedia em grandes reconstruções para reparação de perdas ósseas extensas. Os protocolos de retirada, conservação, esterilização e utilização destes materiais já estão estabelecidos em muitos serviços de reconhecida experiência, com resultados muitas vezes satisfatórios que justificam sua utilização em casos indicados. (BONFIGLIO et al., 1955; GARCIA et al., 1992; MALININ, 1992; PARRISH, 1966; TOMFORD et al., 1983; STEFANI et al., 1989).

Segundo Mizutami et al. (1990); Solomon (1991) e Ellis III; Sinn, (1993) o homoenxerto em razão de ser congelado mantém sua capacidade de ser osteoindutor e osteocondutor, associando-se ainda a as vantagens do tratamento por congelamento trazer benefícios diminuindo sua antigenicidade (HART et al., 1986), tanto que não são necessários medicamentos imunossupressores nestes tratamentos. Esta observação também foi notada por Heiple et al. (1963), que verificou que nos enxertos do tipo liofilizados a capacidade de reparação era ainda menor que nos enxertos congelados devido ao processo de retirada de água deste e de esterilização por radiação que diminuem suas propriedades biológicas em 50% (GOCLAWSKA, 1991).

Inúmeros são os tratamentos realizados por bancos de ossos na tentativa de diminuir a antigenicidade destes, bem como, influenciarem positivamente o processo

de reparação ósseo, a desmineralização é largamente utilizada como tratamento, já que as proteínas osteoindutoras (BMPs), encontradas na matriz óssea, apresentam grande atividade quando o osso é submetido a descalcificação pelo ácido clorídrico (COLEN et al., 1986; GOLDBERG; STEVENSON, 1987; GUO, et al., 1991). A liofilização para armazenamento do osso consiste no resfriamento do osso a 70°C negativos por um período após o qual o material é colocado em um liofilizador. Esse aparelho forma um vácuo enquanto a temperatura é mantida a 35° C negativos, retirando até 95% de água (REIS, 1989). Porém, tanto a liofilização quanto a desmineralização altera a força mecânica do osso, impedindo seu uso em locais do esqueleto que necessitem de grande suporte (HOBAR; BYRD, 1990; KHOURI et al., 1992). Existem ainda outras formas, como: desproteínização, irradiação, ossos preservados em substâncias químicas como álcool, glicerina, solução de beta-propiolactone e mertiolate, enxertos submetidos à esterilização com gás de óxido de etileno (BANG, 1972; MEHRA et al., 1993), e até mesmo o osso conservado em mel (AMENDOLA et al., 2003), esses processos, o qual é submetido o enxerto, ajuda a melhorar em longo prazo a aceitação biológica do tecido ósseo ao enxerto homogêneo. Já o tratamento utilizado pela maioria dos bancos de ossos do mundo consiste basicamente de limpeza dos tecidos moles aderidos ao osso como perióstio, restos musculares e vasos, lavagem desses com substâncias que eliminam a gordura e restos celulares em meio às trabéculas, banhos em substâncias antimicrobianas, congelamento a aproximadamente 80° C negativos e acondicionamento em embalagens que mantenham suas propriedades biológicas e de esterilidade. Friedlander (1987) observou que os enxertos homogêneos frescos eram altamente antigênicos, e que os ossos submetidos a frio intensos, assim como os liofilizados e congelados dos bancos de ossos, possuíam baixa antigenicidade.



Em nosso trabalho pudemos notar que existem diferenças significativas tanto entre os porcos quanto entre os tratamentos (autógeno, homogêneo e heterógeno humano) e que os porcos reagem de forma diferente em cada tratamento, haja vista a variância para as observações da densitometria quando comparados entre os porcos (tabela 1).

De acordo com a tabela 3 e figura 2, podemos notar que o enxerto autógeno obteve média densitométrica de 0,334333, seguido pelo enxerto homogêneo com média de 0,537244, e o enxerto heterógeno humano com 0,616067, uma vez que todos os enxertos possuíam tamanho compatíveis podemos verificar que o enxerto do tipo autógeno foi mais rapidamente reabsorvido que o homogêneo que por sua vez foi mais reabsorvido que o heterógeno humano, isso poderia ser explicado uma vez que a origem destes enxertos são diferentes, bem como seu grau de corticalização.

Atualmente, sabemos que a densitometria representa um método muito eficaz para verificação da massa óssea de determinada região, e de acordo com a figura 2a, podemos afirmar que o enxerto de osso heterógeno humano mostrou-se menos suscetível a reabsorções, mantendo sua densidade óssea quase inalterada em todos os animais, e nos tempos pós-operatórios utilizados neste experimento.

Como a densitometria é um método de medição de massa óssea altamente confiável, e os valores encontrados em cada par de suínos foi ligeiramente diferente em todos os tempos pós-operatórios, podemos citar que para cada enxerto realizado temos um diferencial de reparação/absorção variável, podendo ser explicado como uma predisposição individual de cada cobaia (P-valores do Teste de Scheffé para

os pares de médias da densiometria para cada tratamento, onde valores inferiores a 5% indicam que há diferença entre o par de médias ver tabela 5).

Considerando-se os artigos analisados, os aspectos clínicos e histológicos dos vários tipos de enxertos e tecidos utilizados nos procedimentos cirúrgicos atuais, salientamos a importância das indicações e dos vários quadros clínicos que naturalmente selecionam o tipo de enxerto utilizado. Evidentemente, que a semelhança dos tecidos autógenos e homogêneos com os dos receptores induzem a um resultado melhor que os produtos sintéticos, desde que os princípios de obtenção, conservação e manipulação destes materiais sejam obedecidos.

Considerando-se o incontestável valor da cirurgia experimental, seria impossível compreender as respostas biológicas no ser humano sem as avaliações realizadas em animais. A praticidade e o menor custo nos experimentos com pequenos animais, como roedores, têm como inconveniente o fato de que, nestes, a reparação óssea é facilitada e muito mais rápida do que em seres humanos e, portanto, pode não ser predictiva ou similar (SCHIMITZ; HOLLINGER, 1986). A relação custo-benefício de um estudo em mamíferos maiores justifica a escolha do cão como o animal ideal (OKLUND et al., 1986), porém mais recentemente verificamos essas mesmas qualidades na escolha dos suínos.

Acreditamos que, dentre os enxertos disponíveis, a escolha deva sempre que possível recair sobre o osso autógeno, pois este fornece ao leito receptor, células com capacidade de neoformação óssea, fatores de crescimento e um arcabouço ósseo imunologicamente idêntico ao leito receptor (BLOCK; KENT, 1993; BOYNE; JAMES, 1980; KLINGE et al., 1992; MEADOWS et al., 1993; MOY et al., 1993), a reconstrução óssea utilizando enxertos ósseos autógenos desencadeia uma série de eventos notáveis que culminam na sua incorporação e remodelação, onde os princípios

de osteogênese, osteoindução e osteocondução regem o processo e se expressam de acordo com a natureza estrutural do enxerto. No entanto sabemos, que enxertos autógenos requerem duas áreas operatórias, implicações psicológicas, maior risco cirúrgico e, associado, ainda está o fator econômico.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com base nos resultados encontrados e nas condições experimentais deste trabalho, foi possível concluir que:

- O método de medição da densidade óssea pelo equipamento *Dexa DPX* da Lunar se mostrou eficiente, com resultados que decresceram ao longo dos períodos de avaliação, nos três grupos de enxerto.
  
- Em todas as fases do experimento os índices densitométricos evidenciaram que o osso do tipo autógeno apresentou menor densidade óssea, seguido pelo osso do tipo homogêneo e por último pelo osso heterogêneo humano, demonstrando menor reabsorção deste.
  
- O processo utilizado para obtenção, processamento e armazenamento dos ossos utilizados permitiu trabalhar com ossos estéreis.

## **8 REFERÊNCIAS**

ALBERIUS, P. et al. Effect of cortical perforations of both graft and host bed on onlay incorporation to the rat skull. **Eur. J. Oral Sci.**, v. 104, n. 5/6, p. 554-561, Oct./Dec. 1996.

ALONSO, N. **Estudo comparativo entre enxertos autólogos de crânio e de crista ilíaca. Correlação entre dados macroscópicos e dados histológicos:** estudo experimental em coelhos. 91f Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

AMENDOLA, G. F. et al. Correção de defeito ósseo femural em cães utilizando cortical homólogo conservado em mel. **Acta Cir. Bras.**, v. 18, n. 4, p. 302-307, jul/ago. 2003.

AMLER, M. H. The time sequence of tissue regeneration in human extraction wounds. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, v. 27, n. 3, p. 309-318, Mar. 1969.

ARAUJO, A. C.; MACHADO, I. G.; ISOLAN, T. M. P. Avaliação histológica de implantes de osso liofilizado bovino (biobone laminado) em mandíbula de cão. **BCI**. v.7, n. 25, p.36-39, abr./jun. 2000.

ATKINSON, P. J. Changes in resorption spaces in femoral cortical bone with age. **J. Pathol. Bacteriol.**, v. 89, p. 173-178, Jan. 1965.

ATKINSON, P. J.; POWELL, K.; WOODHEAD, C. Cortical structure of the pig mandible after the insertion of metallic implants into alveolar bone. **Arch. Oral Biol.**, v. 22, n. 6, p. 383-391, 1977.

BANG, G. Induction of heterotopic bone formation by demineralized dentin in guinea pigs: antigenicity of the dentin matrix. **J Oral Pathol.**, v. 1, n. 4, p. 172-185, 1972.

BAUER UERBER. Knochentransplantation. *Zentralbl chir.*, v. 37, n. 9, p. 20-1, 1910.

BLOCK, M.S.; KENT, J.N. Maxillary sinus grafting for totally and partially edentulous patients. **J Am Dent Assoc.**, v. 124, n. 5, p. 139-143, May.1993.

BODNER, L. et al. Extraction site healing in rats. A radiologic densitometric study. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, v. 75, n. 3, p. 367-372, Mar. 1993.

BONFIGLIO, M. et al. The immuni concept: its relation to bone transplantation. **Ann. N. Y. Acad. Sci.**, v.59, n. 3, p. 417-432, 1955.

BOYNE, P. J. Histologic response of bone to sectioning by high-speed rotary instruments. **J. Dent. Res.**, v. 45, n. 2, p. 270-276, mar./apr. 1966.

BOYNE, P.J.; JAMES, R.A. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. **J Oral Surg.**, v. 38, n. 8, p. 613-616, Aug. 1980.

BOZZO, R. O. et al. Linear density analysis of bone repair in rats using digital direct radiograph. **J. Appl. Oral Sci.**, v. 12, n. 4, p. 317-321, oct./dec. 2004.

BRÄEGGER, U. et al. Computer assisted densitometric image analysis for the quantitation of radiographic alveolar bone changes. **J Periodontal Res.**, v. 22, n. 3, p. 227-229, May 1987.

BRAGA, F. J. C.; SILVA, G. M.; KÖNIG JUNIOR, B. Obtenção de matriz mineral de osso bovino e a comprovação de sua biocompatibilidade. **BCI.** v. 6, n. 4, p. 43-49, out/dez. 1999.

BROWINIG, C.W. Alloplast materials in orbital repair. **Am. J. Ophthalmol.**, v.63, n.5, p.995-962, May. 1967.

CALLAN, D. P.; ROHRER, M. D. Use of bovine-derived hydroxiapatite in the treatment of edentulous ridge defects: a human clinical and histologic case report. **J. Periodontol.**, v.64, n.6, p.575-582, Jun. 1993.

CARVALHO, A. et al. Mineralização no processo de reparo em feridas de extração dentária em ratos. Contribuição ao estudo densitométrico. **Ars Cvrandi Odontol.**, v. 7, n. 7, p. 304-312, Out. 1980.

CARVALHO, A.; PINTO, R. S.; PINTO, M. C. S. Reabsorção dos septos interdentais no processo de reparo alveolar. Estudo densitométrico em cães. **Ars Cvrandi Odontol.**, v. 5, n. 7, p. 34-44, Out. 1978.

CARVALHO, D. R.; CARVALHO, A. C. P.; MAGRO FILHO, O. Implante de matriz óssea humana desmineralizada em forma de gel (Grafton DBM gel) em cavidades ósseas e tecido conjuntivo subcutâneo: avaliação histológica em ratos. **RBP**.v.10, n. 37, p. 48-55, jan./mar. 2003.

CARVALHO, P. S. P.; VASCONCELOS, L. W.; Pi, J. Influence of bed preparation on the incorporation of autogenous bone grafts: a study in dogs. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants.**, v. 15, n. 4, p. 565-570, jul/aug. 2000.

CHRISTGAU, M. et al. Accuracy of quantitative digital subtraction radiography for determining changes in calcium mass in mandibular bone: an in vitro study. **J. Periodontal Res.**, v. 33, n. 3, p. 138-149, Apr.1998a.

CHRISTGAU, M. et al. Quantitative digital subtraction radiography for the determination of small changes in bone thickness: an in vitro study. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, v. 85, n. 4, p. 462-472, Apr. 1998b.

COLEN, S. R.; SHAW, W. W.; MCCARTHY, J. G. Review of morbidity of 300 free-flap donor sites. **Plast. Reconst. Surg.** v. 77, n. 6, p. 948-953, Jun. 1986.

CYPHER, T.J.; GROSSMAN, J.P. Biological principles of bone graft healing. **J Foot Ankle Surg.**, v. 35, n. 5, p. 413-417, sep-oct. 1996.

DEFINO, H. L. A. et al. Banco de osso; organização e utilização clínica no Hospital das clínicas da FMRP/USP. **Rev. Bras. Ortop.** v. 26, n. 3, p. 61-66, Mar. 1991.

DELLOYE, C. et al. Organizational and investigational aspects of bone banking in Belgium. **Acta Orthop. Belg.**, v. 57, suppl. II, p. 27-34, 1991.

DUINKERKE, A. S. H.; VAN DE POEL, A. C. M.; DOESBURG, W. H.; LEMMENS, W. A. J. G. Densitometric analysis of experimentally produced periapical radiolucencies. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, v. 43, n.5, p. 782-797, May 1977.

ELLIS III, E. et al. An analyses of 2067 cases of zygomatico-orbital fracture. **J. Oral Maxillofac. Surg.**, v. 43, n. 6, p. 417-428, Jun.1985.

ELLIS III, E.; SINN, D. P. Use of homologous bone in maxillofacial surgery. **J. Oral Maxillofac. Surg.**, v. 51, n. 11, p. 1181-1193, Nov. 1993.

FEOFILOFF, E. T.; GARCIA, R. J. Técnicas de obtenção, processamento, armazenamento e utilização de homoenxertos ósseos. Protocolo do banco de ossos da escola paulista de medicina. **Rev. Bras. Ortop.**, v. 31, n. 11, p. 895-903, Nov. 1996.

FONSECA, J. C. P. Osso: um desafio à biologia. In: Congresso Brasileiro de Biomecânica, 7, 1999, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UDESC, p. 67-71, 1999..

FONSECA, R. J. et al. **Oral and maxillofacial trauma**. 2 ed. Philadelphia: W.B. Saunders,. 2 v., p. 1317, 1997.

FONSECA, R. J. et al. Revascularization and healing of onlay particulate autologous bone grafts in primates. **J. Oral Sug.**, v. 38, n. 8, p. 572-577, Aug. 1980.

FRIEDLAENDER, G.E. Bone banking. **J. Bone Joint Surg. Am.**, v. 64, n. 2, p. 307-311, Feb. 1982.

FRIEDLANDER G. E. Immune response to osteochondral allografts Current knowledge and future directions. **Clin. Ortop. Relat. Res.**, v.174, p. 58-68, Apr. 1983.

FRIEDLANDER G.E. Bone grafts – The basic science rationale for clinical applications. **J. Bone Joint Surg. Am.**, v. 69, n.5, p. 786-790, Jun. 1987.



GARCIA JUNIOR, I. R. **Implante homogêneo de matriz óssea desmineralizada no espaço subcutâneo dorsal e alvéolo dental:** estudo histológico em ratos. 1997. 101 f. Dissertação de (Mestrado), UNESP – Araçatuba, Fev. Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 1997.

GARCIA, R. J. et al. - Enxerto homólogo de banco no tratamento de tumores ósseos. Experiência inicial da Escola Paulista de Medicina. **Rev. Bras. Ortop.**, v. 27, n. 11/12, p. 844-848, 1992.

GARCIA, R. S. **Densidade óssea:** estudo in vivo na área entre incisivos laterais e caninos na maxila. 1995. 122 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1995.

GLOWACKI, J. et al. Distraction osteogenesis of the porcine mandible: histomorphometric evaluation of bone. **Plast. Reconstr. Surg.**, v. 113, n. 2, p. 566-573, Feb. 2004.

GOCLAWSKA, A. D. et al. Effect of radiation sterilization on the osteoconductive properties and the rate of remodeling of bone implants preserved by lyophilization and deep-freezing. **Clin. Orthop. Relat. Res.**, v. 272, n. 5, p. 30-37, Nov. 1991.

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

GORDH, M. et al. Bone graft incorporation after cortical perforations of the host bed. **Otolaryngol. Head Neck Surg.**, v. 117, n. 6, p. 664-670, Dec. 1997.

GUO, Z. M.; XIA, S. Z.; LIN, L. B. The mechanical and biological properties of desmineralized cortical bone allografts in animals. **J. Bone Joint Surg. Br.** v. 73, n. 5, p.791-794, Sep. 1991.

HALL, R. M. The effect of high-speed bone cutting without the use of water coolant. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, v. 20, p.150-153, Aug. 1965.

HART, M. M.; CAMPBELL, E. D. Jr.; KARTUB, M. G. Establishing a bone bank. Experience at a community hospital. **AORN J.** v. 43, n.4, p. 808-811, Apr. 1986.

HAUSMANN, E. et al. Relationship between alveolar bone measured by 1251 I absorptiometry with analysis of standardized radiographs: 1.Magiscan. **J. Periodontology**, v.53, n. 5, p. 307-310, May 1982.

HEIPLE, K. G. et al. A comparative study of the healing process following different types of bone transplantation. **J. Bone Joint Surg. Am.** v. 45, n. 32, p. 1593-1616, Dez. 1963.

HERNDON, C. H.; CHASE, S. W. The fate of massive autogenous and homologous bone grafts including articular surfaces. **Surg. Gynecol. Obstet.**, v. 98, n. 3, p. 273-290, Mar. 1954.

HERRING, S. W. Animal models of TMDs: how to choose. In: SESSLE, B. J.; BRYANT, P. S.; DIONNE, R. A. **Temporomandibular disorders and related pain conditions**. Seattle: Ed. IASP Press, p. 323-328, 1995.

HOBAR, P. C.; BYRD H. S. Implantation: bone, cartilage and alloplasts (overview). **Select Read. Plast. Surg.** v. 6, n.11, p.1-28, 1990.

HOLZHAUER, D. P. et al. Distraction osteogenesis of the mandible with a modified intraoral appliance: a pilot study in miniature pigs. **Int. J. Adult Orthodon. Orthognath. Surg.**, v. 13, n. 3, p. 241-247, 1998.

HYATT, G. W. The bone homograft experimental and clinical applications. **Int. Lec. Am. Acad. Orthop. Surg.**, v.17, p.133-148, 1960.

INCLAN, A. The use of preserved bone graft in orthopedic surgery. **J. Bone Joint Surg. Am.**, v. 24, p. 81-96, 1942.

INUI, A. et al. Age-related changes of bone mineral density and microarchitecture in miniature pigs. **J. Vet. Med. Sci.**, v. 66, n. 6, p.599-609, Jun. 2004.

ISAKSSON, S.; ALBERIUS, P. Comparison of regenerative capacity elicited by demineralized bone matrix of different embryonic origins. **J. CraniomaxilloFac. Surg.**, v. 20, n. 2, p. 73-80, feb./mar. 1992.

JEFFCOAT, M. K.; JEFFCOAT, R. L.; WILLIAMS, R. C. A new method for the comparison of bone loss measurements on non-standardized radiographs. **J. Periodontal Res.**, v. 19, n. 4, p. 434-440, Jul. 1984.

JIHUA, L. et al. Biochemical properties of regenerated bone by mandibular distraction osteogenesis. **Clin J Traumatol**, v. 2, n. 5, p. 67-70, 2002.

KHOURI, R. K.; UPTON, J.; SHAW, W. W. Principles of flap prefabrication. **Clin. Plastic Surg.** v. 19, n. 4, p. 763-771, Oct. 1992.

KLINGE, B. et al. Osseous response to implanted natural bone mineral and synthetic hydroxylapatite ceramic in repair of experimental skull bone defects. **J. Oral Maxillofac. Surg.**, v. 50, n. 3, p. 241-249, Mar. 1992.

KLINGE, B.; PETERSSON, A.; MALY, P. Location of the mandibular canal: comparison of macroscopic findings, conventional radiography, and computed tomography. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants.**, v. 4, n. 4, p. 327-332, 1989.

LA TRENTA, G. et al. The role of rigid skeletal fixation in bone-grafts augmentation of the craniofacial skeleton. **Plast. Reconstr. Surg.**, v. 84, n. 4, p. 578-588, 1989.

LANDIN, K. T.; JUNQUEIRA, J. C.; ROCHA, R. F. Influence of the simvastatin on bone regeneration of mandibles of rats. **PGR: - Pós-Grad. Rev. Fac. Odontol. São José dos Campos**, v. 5, n. 1, p.78-83, jan./abr. 2002.

LANGENBACH, G. E. J. et al. Modelling the masticatory biomechanics of a pig. **J. Anat.**, v. 201, n. 5, p. 383-393, Nov. 2002.

LEE, J.; SHIN, H. I.; KIM, S. Y. Fractional quantitative computed tomography for bone mineral density evaluation accuracy, precision, and comparison to quantitative

computed tomography. **J. Comput. Assist. Tomogr.**, v. 28, n. 4, p. 566–571, jul./aug. 2004.

LODDER, M. C. et al. Reproducibility of bone mineral density measurement in daily practice. **Ann. Rheum. Dis.**, v. 3, n. 63, p. 285-289, 2004.

LOUZADA, M. J. Q. et al. Avaliações de densidade óssea em imagens radiográficas: estudo em peças ósseas de cães. **RBE: Rev. Bras. Eng. Cad. Eng. Biomed.**, v. 14, n. 1, p. 47-64, Jan. 1998a.

LOUZADA, M. J. Q. et al. Densitometria óptica radiográfica em análise de densidade óssea de mandíbulas de coelhos castrados. **Rev. Fac. Odontol. Lins**, v. 13, n. 1, p. 33-38, jan./jun. 2001.

LOUZADA, M. J. Q. et al. Metodologia para avaliação de densidade em imagem radiográfica. **RBE: Rev. Bras. Eng. Cad. Eng. Biomed.**, v. 14, n. 2, p. 37-47, jul./dez. 1998b.

LOUZADA, M. J. Q. **Microdensitometria em radiografias de perfurações ósseas.** 1988. 92 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1988.

LOUZADA, M. J. Q. **Otimização da técnica de densitometria óptica em imagens radiográficas de peças ósseas:** estudo “in vitro”. 1994. 191 f. Tese (Doutorado)- Faculdade de Engenharia Elétrica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.

LOUZADA, M. J. Q; MESQUITA FILHO, F. Densidade óssea em função da idade cronológica de coelhos normais, através da densitometria óptica radiográfica. In: Congresso Brasileiro de Biomecânica, 8., 1999, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UDESC, 1999. p. 559-564.

MALININ, T. I. Acquisition and banking of bone allografts. In: HABAL, M. B. & REDDI, A. H. **Bone grafts & bone substitutes**. Philadelphia: Saunders, 1992. p. 206-225.

MANSINI, R. et al. Avaliação in vitro da densidade óssea de mandíbulas edêntulas por meio do sistema de dupla emissão de raios X (DXA) e pela digitalização de radiografias intrabucais com filme Ultra-speed "D". **R.P.G.**, v. 7, n. 3, p. 205-213, jun./set. 2000.

MARQUES, A. et al. Osso homólogo conservado em glicerina: estudo experimental em cobaias. **Rev. Paul. Méd.** v. 95, p.14-19, 1980.

MARQUETI, A. C. **Lesão periapical induzida experimentalmente: estudo histopatológico em suínos**. 2003. 77 f. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2003.

MEADOWS, C. L. et al. A comparison of polylactic acid granules and decalcified freeze-dried bone allograft in human periodontal osseous defects. **J. periodontal.**, v. 64, n. 2, p. 103-109, Feb. 1993.

MEHRA, V. et al. Comparison of fresh autogenous with formalin preserved allogeneic bone grafts in rabbits. An experimental study. **Int. Orthop.**, v. 17, n. 5, p. 330-334, Nov. 1993.

MEURER, E. **Análise ótica da densidade óssea da região parassinfisária por um sistema de radiografia digital, utilizando simuladores de tecidos moles**. 2000. 116 f. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Odontologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

MEURER, M. I. et al. Análise da densidade óssea em região parassinfisária de mandíbulas humanas: comparação entre níveis de cinza em radiografias digitais (sistema digora) e unidades hounsfield. **Rev. Odonto Ciênc.** v.18, n.40, p.179-186, abr/jun. 2003.

MEYER, U. et al. Mechanical stimulation of osteoblasts in cell culture. **Mund Kiefer Gesichtschir.**, v. 5, n. 3, p. 166-172, 2001.

MICHAUD, R. J.; DRABU, K. J. Bone allograft banking in the United Kingdom. **J. Bone Joint Surg. Br**, v. 76, n.3, p. 350-351, May. 1994.

MITCHELL, A. D.; SCHOLZ, A. M.; PURSEL, V. G. Total body and regional measurements of bone mineral content and bone mineral density in pigs by dual energy X-ray absorptiometry. **J. Anim. Sci.**, v. 79, n. 10, p. 2594-2604, Oct. 2001.

MIYAHARA, M. **Processo de reparo em ferida de extração dental e tração ortodôntica**: estudo radiográfico e microdensitométrico em cães. 1987. 81 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 1987.

MIZUTANI, A. et al. Experiments on antigenicity and osteogenicity in allotransplant cancellous bone. **Int. Orthop.**, v. 14, n. 3, p. 243-248, 1990.

MONTI, L.M. **Estudo radiográfico digital e densitométrico em mandíbulas de suínos, submetidas a osteotomia com brocas de alta e baixa rotação, com refrigeração líquida**. 2005. 63 f. Dissertação (Mestrado)-Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2005.

MORASOLLI, A. R. C. **Análise da cronologia da reparação óssea por meio da densidade óptica em imagens radiográficas digitais diretas nas osteotomias realizadas com radiação laser de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e broca, em fêmures de ratos**. 2004. 92 f. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2004.

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

NATHER, A. Organization, operational aspects and clinical experience of National University of Singapore Bone Bank. **Ann. Acad. Med. Singapore.**, v. 20, n.4, p. 453-457, Jul. 1991.

NOVAES, A. B. Jr. et al. Influence of implant microstructure on the osseointegration of immediate implants placed in periodontally infected sites. A histomorphometric study in dogs. **Clin. Oral Implants Res.**, Copenhagen, v. 15, n. 1, p. 34-43, Feb. 2004.

OKAMOTO, T. et al. Efeitos de diferentes tipos de osteotomia sobre a reparação óssea: estudo histológico em cães. **Rev. Odontol. UNESP**, v. 13, n. 1/2, p. 71-78, 1984.

OKAMOTO, T. et al. Implante de polietileno poroso Medpor em alvéolo dental de incisivo de ratos. Estudo histomorfológico. **Salusvita.**, Bauru, v. 17, n. 1, p. 139-153, 1998.

OKAMOTO, T. et al. Transplante autógeno de cartilagem hialina de costela, preservada em glicerina, apos remoção de pericôndrio, para processo malar de ratos. Estudo histológico (parte II). **Rev. Odontol. Univ. São Paulo.** v. 5, n. 2, p. 112-117, jul./dez. 1991.

OKLUND, S. A. et al. Quantitative comparisons of healing in cranial fresh autografts, frozen autografts and processed autografts, and allografts in canine skull defects. **Clin. Orthop. Relat. Res.**, v. 1, n. 205, p. 269-291, Apr. 1986.

PALECKIS, L.G.P. **Reparação inicial de enxertos ósseos autógenos em bloco ou em partículas:** estudo microscópico em mandíbula de cães. 2004. 119 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2004.

PARRISH, F. F. Allograft replacement of all or part of the end of a long bone following excision of a tumor. **J. Bone Joint. Surg. Am.**, v. 55, n. 1, p. 1-22, Jan. 1973.

PARRISH, F.F. Treatment of bone tumor by total excision and replacement with massive autologous and homologous grafts. **J. bone Joint Surg. Am.**, v.48, n.5, p.968-990, Jul. 1966.

PELISSONI, L. G. R. et al. Influência do cetoprofeno na consolidação óssea de ulnas osteotomizadas de coelhos: estudo qualitativo e quantitativo através de programas computacionais. **Acta Cir. Bras.**, v. 18, n. 5, p.452-457, set./out. 2003. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010286502003000500011&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010286502003000500011&lng=en&nrm=iso&tlng=pt) ›. Acesso em: 10 ago. 2005.

PINTO L.P. et al. Regeneração óssea guiada de alvéolos de extração dentária. Porquê fazê-la. **Rev. Bras. Implant.** v. 6, n. 3, p. 9-12, jul./set. 2000.

PINTO, L. P.; BRITO, J. H. M.; OLIVEIRA, M. G. Avaliação histológica do processo de reparo ósseo na presença da proteína morfogenética óssea (Gen-pro) associada com uma membrana biológica (Gen-Derm). **Rev. Bras. Cir. Prótese Implant.** v.10, n.37, p.25-32, jan./mar. 2003.

PINTO, R. S. **Mineralização no processo de reparo em feridas de extração dental em cães:** estudo radiográfico e microscópico.1964. 73 f. Tese (Livre-Docência)-Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 1964.

POWELL, K.; ATKINSON, P. J.; WOODHEAD, C. Cortical bone structure of the pig mandible. **Arch. Oral Biol.**, v. 18, n. 2, p. 171-180, Feb. 1973.

PURCHIO, R.H.J. et al. Avaliação da estrutura física, composição química e pH de biocerâmicas de cálcio e fosfato e suas implicações na eleição do material ideal para enxerto ósseo. *In:* CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA E CIÊNCIA DOS MATERIAIS ÁGUAS DE LINDÓIA, 10., 1992, Águas de Lindóia. **Anais-Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais Águas de Lindóia.** Águas de Lindóia, 1992. p. 5-7.



RAHAL S. C. et al. Densitometria óptica radiográfica na avaliação do hiperparatireoidismo secundário nutricional induzido em gatos jovens. **Ciênc. Rural.** v.32, n. 3, p. 421-425, Jun. 2002.

REIS P. R. Poder osteogênico dos enxertos ósseos. Estudo experimental comparativo entre enxertos autólogo, homólogo irradiado e homólogo AAA. **Rev Bras. Ortop.;** 24:36-40, 1989.

RIOS, A.L.B.B. **Comportamento biológico de implantes de osso bovino anorgânico em arco zigomático de ratos:** estudo histológico. 1995. 80 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia, Universidade estadual Paulista, Araraquara - SP. 1995.

ROBERTSON, D. M. et al. Microdensitometry as a clinical tool for diagnosing the progress of fracture healing. **J. Oral Surg.**, v. 38, n. 10, p. 740-743, Oct. 1980.

ROPPA, L. **O suíno:** mitos e verdades. Disponível em: <<http://www.persanet.com.br/html/saude.htm>>. Acesso em: 12 out. 2005.

ROSE, E. C. et al. Validation of speed of sound for the assessment of cortical bone maturity. **Eur. J. Orthod.**, v. 27, n. 2, p. 190-195, apr. 2005.

RUSSEL, G.; HU, R.; RASO, V. J. Bone banking in Canada: a review. **Can. J. Surg.**, v. 32, n. 4, p. 231-36, jul. 1989.

SAKA, B. et al. Experimental and comparative study of the blood supply to the mandibular cortex in Göttingen minipigs and in man. **J. Craniomaxillofac. Surg.**, v. 30, n. 4, p. 219-225, Aug. 2002.

SALZEDAS, L. M. P.; BOSCO, J. M. D.; SUNDEFELD, M. L. M. M. Comparação entre os exames radiográficos convencional e digital como meio auxiliar de diagnóstico para avaliação de defeito periodontal em suínos. **Rev. Odontol. UNESP**, v. 31, n. 1, p. 9-23, jan./jun. 2002.

SARMENTO, V. A.; PRETTO, S. M.; COSTA, N. P. Entendendo a imagem digitalizada. **Rev. Odonto Ciênc.**, v. 14, n. 27, p.171-178, Jun. 1999.

SCARPARO, H. C. **Apresentação de uma metodologia exploratória para análise de densidade óssea na mandíbula**. 1995. 101f. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Odontologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1995.

SCHIMITZ, J.P.; HOLLINGER, J.O. The critical size defect as an experimental model for craniomandibular facial nonunions. **Clin. Orthop. Relat. Res.**, v. 1, n. 205, p. 299-307, Apr. 1986.

SCHNEIDER, R. Radiologic methods of evaluating generalized osteopenia. **Orthop. Clin. North Am.**, v.15, n. 4, p. 631-651, Oct. 1984.

SEGUNDO, T. K. Avaliação dos enxertos ósseos e homólogos utilizados em implantodontia. **RGO (Porto Alegre)**, v. 48, n. 4, p. 217-220, out./nov./dez., 2000.

SHARAWY, M. et al. Heat generation during implant drilling: the significance of motor speed. **J. Oral Maxillofac. Surg.**, v. 60, n. 10, p.1160-1169, Oct. 2002.

SIERASKI, S. M.; CORCORAN, J. F. Osseous healing kinetics after apicoectomy in monkeys. I. An isodensitometric interpretation of radiographic images. **J. Endod.**, v. 10, n. 6, p. 233-239, Jun. 1984.

SIMÕES, A. M. J. O porco: animal sócio cultural total. **Mneme** – (Revista de Humanidade) ISSN 15183394, v. 5, n. 9, jan./mar. 2004. Disponível em <<http://www.seol.com.br/mneme/resumo.php?atual=049&edicao=9>. Acesso em: 26 Jul 2006.

SIMÕES, F. X. P. C.; ARAÚJO, T. M.; BITTENCOURT, M. A.V. Avaliação da maturação óssea na sutura palatina mediana, após expansão rápida da maxila, por meio

da imagem digitalizada. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v. 8, n.1, p. 59-67, jan./fev. 2003.

SOLOMON, L. Bone grafts. **J. Bone Joint Surg. Br.**, v. 73, n. 5, p. 706-707, Sep. 1991.

STEFANI, A. E.; OLIVEIRA, L. F. M.; FERNADEZ, P. Banco de osso: um método simplificado. **Rev. Bras. Ortop.**, v. 24, n.3, p. 66-72, Mar. 1989.

SUMIDA, A.E. et al. Uso da Tomografia Computadorizada (TC) na Odontologia: estudo comparativo de dois métodos de reformatação da imagem tomográfica na avaliação de retenção dentárias na região anterior da maxila . **RGO (Porto Alegre)**, v. 50, n. 4, p. 192-196, out./dez. 2002.

THOMPSON, N.; CASSON, J. Experimental onlay bone grafts to the jaws. A preliminary study in dogs. **Plast. Reconstr. Surg.**, v. 46, n. 4, p. 341-349, Oct.1970.

THURMÜLLER, P. et al. Use of ultrasound to assess healing of a mandibular distraction wound. **J. Oral Maxillofac. Surg.**, v. 60, n. 9, p. 1038-1044, sep. 2002.

TOLEDO, H. J. B. **Osteotomia com brocas de alta e baixa rotação, com e sem refrigeração líquida:** estudo histopatológico duplo cego em suínos. 2004. 82f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2004.

TOMFORD, W.W. et al. 1983 bone bank procedures. **Clin. Orthop. Relat. Res.**, v. 1, n. 174, p. 15-21, Apr. 1983.

TROULIS, M. et al. Effects of latency and rate on bone formation in a porcine mandibular distraction model. **J. Oral Maxillofac. Surg.**, v. 58, n. 5, p. 507- 513, May 2000.

VASCONCELOS, L.W. et al. Enxerto ósseo autógeno em seio maxilar com implantes imediatos. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, v. 52, n. 1, p. 35-41, jan./fev. 1998.

VILLARREAL, P. M. et al. Study of mandibular fracture repair using quantitative radiodensitometry: a comparison between maxilomandibular and rigid internal fixation.

**J. Oral Maxillofac. Surg.**, v. 58, n. 7, p.776- 781, Jul. 2000.

WILKES, G. H.; KERNAHAN, D. A.; CHRISTENSON, M. The long-term survival of onlay bone grafts - - a comparative study in mature and immature animals. **Ann Plast Surg.**, v. 15, n. 5, p. 374-378, Nov. 1985.

WILSON, P.D. Experience with the use of refrigerated homogenous bone. **J. Bone Joint Surg. Br.**, v. 33, n. 3, p. 301-315, Aug. 1951.

ZHANG, F. et al. Mass properties of the pig mandible. **J. Dent. Res.**, v. 80, n. 1, p. 327-335, Jan. 2001.

ZIMMERMANN, C. E. et al. Assessment of bone formation in a porcine mandibular distraction wound by computed tomography. **Int. J. Oral Maxillofac. Surg.**, v. 33, n. 6, p. 569-574, Sep. 2004.

ZIMMERMANN, C. E. et al. Histology of the porcine mandibular distraction wound. **Int. J. Oral Maxillofac. Surg.**, v. 34, n. 4, p. 411-419, Jun. 2005.

## **9 ANEXOS**

### **9.1 ANEXO A**

Os quadros abaixo demonstram os valores reais de densitometria encontrados pelo aparelho DPX da Lunar, considerando-se a área analisada como sendo imutável com  $0,033 \text{ cm}^2$  e em número de cinco para cada enxerto, modificando apenas os valores reais da densidade óssea, evidenciando-se uma diferença da concentração mineral óssea real entre os enxertos realizados.

TEMPOS DE SACRIFÍCIO:

P3 – P4 : 7 DIAS

P5 – P6 : 30 DIAS

P1 – P2 – PA: 60 DIAS

P8 – P9: 90 DIAS

Animal P – 1	Áreas	*CMO - gramas	ÁREA - cm <sup>2</sup>	DENSITOMETRIA
Tipos de enxerto	analisadas			g/cm <sup>2</sup>
Osso autógeno	A	0,019	0,033	0,573
	B	0,015	0,033	0,461
	C	0,014	0,033	0,416
	D	0,010	0,033	0,311
	E	0,011	0,033	0,350
Osso Homógeno	A	0,019	0,033	0,580
	B	0,022	0,033	0,659
	C	0,022	0,033	0,677
	D	0,017	0,033	0,523
	E	0,011	0,033	0,332
Osso Heterógeno	A	0,022	0,033	0,672
	B	0,021	0,033	0,626
	C	0,027	0,033	0,837
	D	0,028	0,033	0,859
	E	0,028	0,033	0,856

\*CMO – concentração mineral óssea

Figura 13 – Quadro do animal P1

Animal P – 2 Tipos de enxerto	Áreas analisadas	*CMO – gramas	ÁREA - cm <sup>2</sup>	DENSITOMETRIA g/cm <sup>2</sup>
Osso autógeno	A	0,011	0,033	0,351
	B	0,006	0,033	0,186
	C	0,004	0,033	0,121
	D	0,001	0,033	0,039
	E	0,003	0,033	0,083
Osso Homógeno	A	0,012	0,033	0,361
	B	0,014	0,033	0,432
	C	0,017	0,033	0,508
	D	0,017	0,033	0,530
	E	0,011	0,033	0,322
Osso Heterógeno	A	0,014	0,033	0,418
	B	0,017	0,033	0,511
	C	0,011	0,033	0,333
	D	0,010	0,033	0,314
	E	0,008	0,033	0,236

\*CMO – concentração mineral óssea

Figura 14 – Quadro do animal P2

Animal P – 3	Áreas	CMO – gramas	ÁREA - cm <sup>2</sup>	DENSITOMETRIA
Tipos de enxerto	analisadas			g/cm <sup>2</sup>
Osso autógeno	A	0,005	0,033	0,164
	B	0,007	0,033	0,222
	C	0,008	0,033	0,236
	D	0,004	0,033	0,277
	E	0,007	0,033	0,225
Osso Homógeno	A	0,020	0,033	0,615
	B	0,020	0,033	0,600
	C	0,014	0,033	0,442
	D	0,008	0,033	0,259
	E	0,013	0,033	0,388
Osso Heterógeno	A	0,025	0,033	0,752
	B	0,024	0,033	0,740
	C	0,025	0,033	0,754
	D	0,026	0,033	0,797
	E	0,025	0,033	0,774

\*CMO – concentração mineral óssea

Figura 15 – Quadro do animal P3



Animal P – 4	Áreas	CMO – gramas	ÁREA - cm <sup>2</sup>	DENSITOMETRIA
Tipos de enxerto	analisadas			g/cm <sup>2</sup>
Osso autógeno	A	0,003	0,033	0,098
	B	0,005	0,033	0,140
	C	0,007	0,033	0,224
	D	0,013	0,033	0,393
	E	0,005	0,033	0,166
Osso Homógeno	A	0,015	0,033	0,473
	B	0,016	0,033	0,482
	C	0,014	0,033	0,430
	D	0,014	0,033	0,422
	E	0,016	0,033	0,483
Osso Heterógeno	A	0,025	0,033	0,770
	B	0,024	0,033	0,736
	C	0,018	0,033	0,550
	D	0,014	0,033	0,432
	E	0,023	0,033	0,700

\*CMO – concentração mineral óssea

Figura 16 – Quadro do animal P4

Animal P – 5	Áreas	*CMO – gramas	ÁREA - cm <sup>2</sup>	DENSITOMETRIA
Tipos de enxerto	analisadas			g/cm <sup>2</sup>
Osso autógeno	A	0,016	0,033	0,486
	B	0,013	0,033	0,397
	C	0,013	0,033	0,391
	D	0,016	0,033	0,488
	E	0,017	0,033	0,519
Osso Homógeno	A	0,033	0,033	1,020
	B	0,033	0,033	0,996
	C	0,025	0,033	0,754
	D	0,031	0,033	0,934
	E	0,030	0,033	0,909
Osso Heterógeno	A	0,040	0,033	1,233
	B	0,041	0,033	1,252
	C	0,031	0,033	0,937
	D	0,037	0,033	1,122
	E	0,028	0,033	0,869

\*CMO – concentração mineral óssea

Figura 17 – Quadro do animal P5

Animal P – 6 Tipos de enxerto	Áreas analisadas	*CMO – gramas	ÁREA – cm <sup>2</sup>	DENSITOMETRIA g/cm <sup>2</sup>
Osso autógeno	A	0,013	0,033	0,411
	B	0,015	0,033	0,453
	C	0,013	0,033	0,405
	D	0,013	0,033	0,400
	E	0,013	0,033	0,388
Osso Homógeno	A	0,022	0,033	0,684
	B	0,019	0,033	0,591
	C	0,018	0,033	0,539
	D	0,019	0,033	0,567
	E	0,019	0,033	0,590
Osso Heterógeno	A	0,022	0,033	0,673
	B	0,019	0,033	0,590
	C	0,017	0,033	0,508
	D	0,019	0,033	0,568
	E	0,020	0,033	0,613

\*CMO – concentração mineral óssea

Figura 18 – Quadro do animal P6

Animal P – 8 Tipos de enxerto	Áreas analisadas	*CMO – gramas	ÁREA – cm <sup>2</sup>	DENSITOMETRIA g/cm <sup>2</sup>
Osso autógeno	A	0,020	0,033	0,598
	B	0,018	0,033	0,542
	C	0,022	0,033	0,667
	D	0,026	0,033	0,792
	E	0,030	0,033	0,928
Osso Homógeno	A	0,016	0,033	0,478
	B	0,021	0,033	0,629
	C	0,029	0,033	0,876
	D	0,034	0,033	1,037
	E	0,030	0,033	0,932
Osso Heterógeno	A	0,012	0,033	0,352
	B	0,012	0,033	0,376
	C	0,011	0,033	0,340
	D	0,017	0,033	0,510
	E	0,018	0,033	0,536

\*CMO – concentração mineral óssea

Figura 19 – Quadro do animal P8

Animal P – 9 Tipos de enxerto	Áreas analisadas	*CMO – gramas	ÁREA - cm <sup>2</sup>	DENSITOMETRIA g/cm <sup>2</sup>
Osso autógeno	A	0,002	0,033	0,067
	B	0,009	0,033	0,282
	C	0,008	0,033	0,229
	D	0,010	0,033	0,304
	E	0,006	0,033	0,184
Osso Homógeno	A	0,011	0,033	0,343
	B	0,013	0,033	0,387
	C	0,013	0,033	0,391
	D	0,001	0,033	0,017
	E	0,013	0,033	0,382
Osso Heterógeno	A	0,007	0,033	0,204
	B	0,007	0,033	0,202
	C	0,007	0,033	0,223
	D	0,011	0,033	0,339
	E	0,007	0,033	0,210

\*CMO – concentração mineral óssea

Figura 20 – Quadro do animal P9

Animal PA	Áreas analisadas	CMO - gramas	ÁREA - cm <sup>2</sup>	DENSITOMETRIA g/cm <sup>2</sup>
Osso autógeno	A	0,008	0,033	0,243
	B	0,009	0,033	0,263
	C	0,010	0,033	0,290
	D	0,010	0,033	0,302
	E	0,004	0,033	0,130
Osso Homógeno	A	0,012	0,033	0,355
	B	0,013	0,033	0,390
	C	0,017	0,033	0,512
	D	0,008	0,033	0,257
	E	0,003	0,033	0,082
Osso Heterógeno	A	0,031	0,033	0,944
	B	0,014	0,033	0,432
	C	0,031	0,033	0,949
	D	0,025	0,033	0,777
	E	0,010	0,033	0,297

\*CMO – concentração mineral óssea

Figura 21 – Quadro do animal PA

## 9.2 Anexo B



FIGURA 4 – Peça retirada do fêmur de suíno em processo de preparação dos blocos a serem congelados.



FIGURA 5 – Anel de fêmur após retirada dos tecido moles.



FIGURA 6 – Blocos em banho de soro fisiológico com antimicrobiano vancomicina e polimixina.

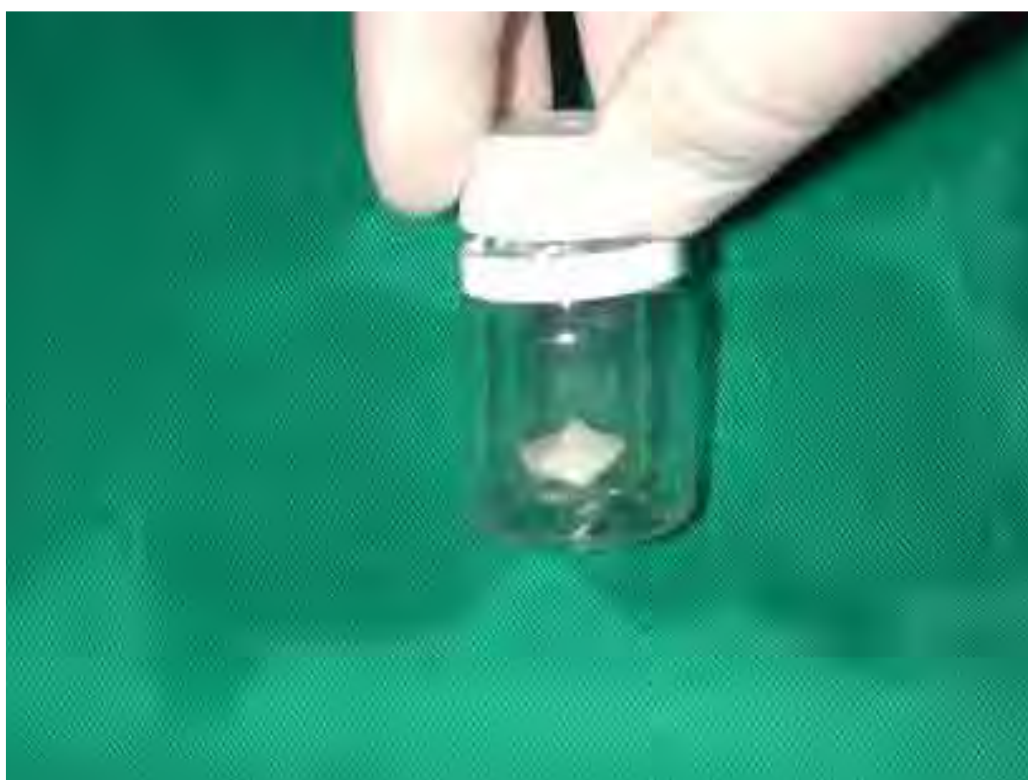


FIGURA 7 – Blocos acondicionados em invólucro estéril prontos para congelamento.





FIGURA 8 – Incisão de Risdon, divulsão e descolamento com acesso ao ramo e corpo da mandíbula.



FIGURA 9 – Aparelho Dpx Dexa da Lunar em processo de captura da imagem.

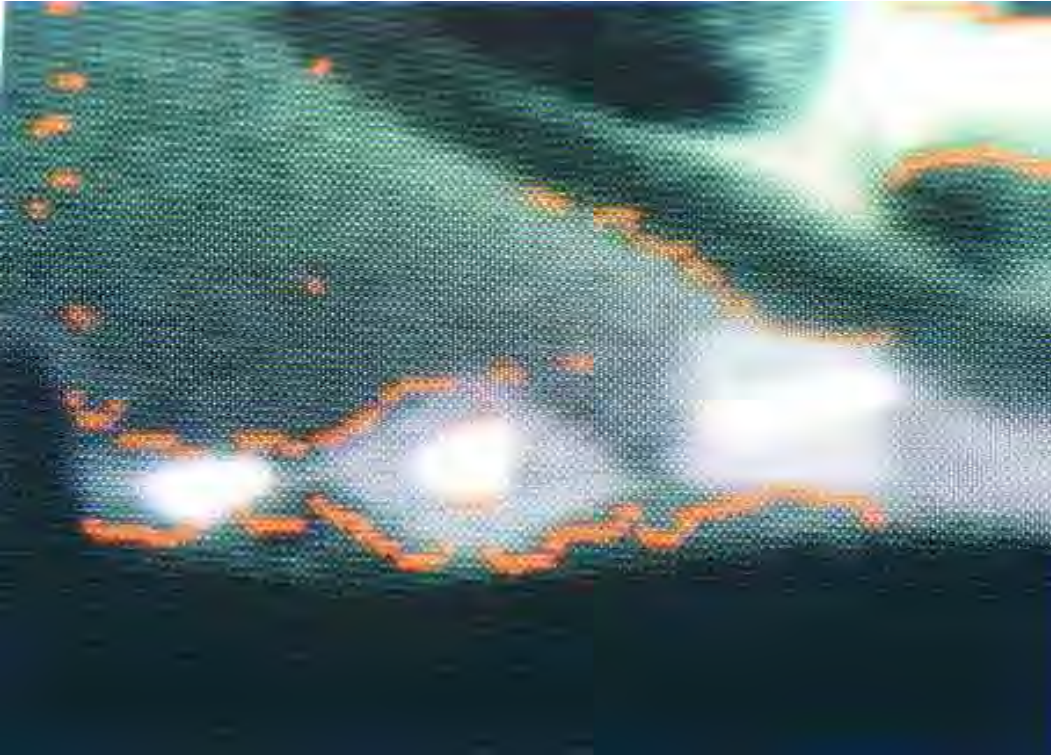


FIGURA 10 – Imagem após captura pronta para análise densitométrica.

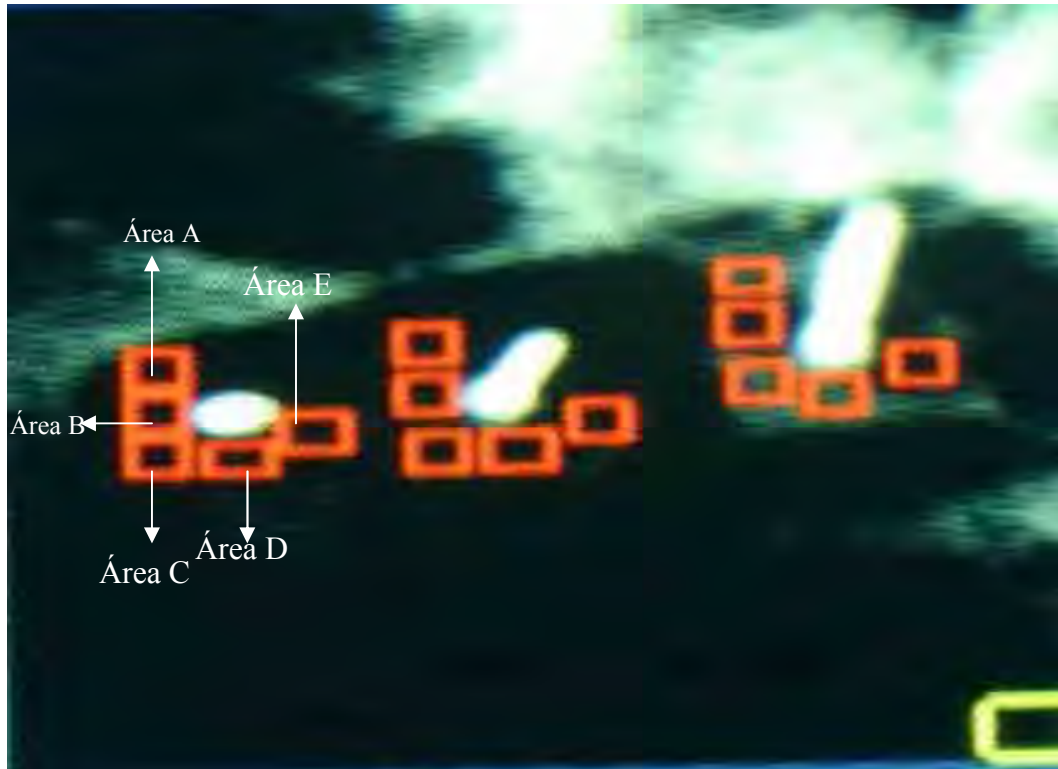


FIGURA 11 – Delimitação da área para análise da concentração mineral óssea subdividida em A, B, C, D, E, na seqüência de autógeno homogêneo e heterógeno, respectivamente.



FIGURA 12 – Análise manual com resultados das respectivas áreas.

## 9.3 Anexo C





REALIZADO(S) E CUMPRIDO(S) ELETRONICAMENTE(NT) FELO(S) PROFISSIONAL(IS) ASSINADO(S):



Léo Sergio Ruggeri - CRF 1005  
Sergio Plva - CRM 5900  
Karina Ruggeri Donida - CRF 10714  
João Pedro Jock Plva - CRF 17542  
Gisele I.R. Chiuchetta - CRF 11493  
Simone de Almeida - CRF 17217

Mari Lucy E. Utami - CRF 6154  
Fernanda L. Spitzner - CRF 16608  
Elisângela P. R. B. Corazza - CRF 12050  
Gaetanina Gaporusso - CRF 24040  
Caroline Cortes Donida - CRF 15258  
Eduardo Tieppo Lucho - CRF 15927



Alex Moises Fimenta - CRM 18065  
Priscila V. Lima - CRM 18008

Análises - Fone/Fax: 44 3221-8633 • labor@saocamilo.com.br • Analíticas - Fone: 44 3225-5523 • labor@saocamilo.com.br  
Participante dos programas de controle de qualidade de SPC-AMB, SBAC e CITOGIN da Sociedade Brasileira de Citopatologia e PCC-MM, da Sociedade Brasileira de Patologia



Sr<sup>(a)</sup> : **CLEVERSON LUCIANO TRENTO**  
Dr<sup>(a)</sup> : -  
Exame : 001-0968976 Convênio: -

Local Coleta: SAO CAMILO I  
Local Entrega: SAO CAMILO I  
Data: 09/02/2005 Hora: 16:48

## CULTURA

Caso:

**Ausência de crescimento de bactérias.**

Nota: a porcentagem anotada junto ao nome bacteriano representa a frequência de colônias na cultura.

## CULTURA DE FUNGOS

Caso:

**Ausência de crescimento de fungos patogênicos.**

Os resultados clínicos, após as análises, são estocados adequadamente, por determinado período, para eventuais revisões.

Dr. Kelen Fabina Dabben

CRF - 12598

Total folhas: 01

