

Trabalho de Conclusão de Curso

QUALIDADE DO TECIDO ÓSSEO DOS MAXILARES POR MEIO DE IMAGENS DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO: UMA NOVA PROPOSIÇÃO.

Ana Carolina Peretti



**Universidade Federal de Santa Catarina
Curso de Graduação em Odontologia**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA**

Ana Carolina Peretti

**QUALIDADE DO TECIDO ÓSSEO DOS MAXILARES POR
MEIO DE IMAGENS DE TOMOGRAFIA
COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO: UMA NOVA
PROPOSIÇÃO.**

Trabalho apresentado à Universidade
Federal de Santa Catarina, como
requisito para a conclusão do Curso de
Graduação em Odontologia
Orientador: Prof. Dr. Márcio Corrêa
Co-orientador: Prof. Dr. Leticia
Ruhland Corrêa

Florianópolis
2012

Ana Carolina Peretti

**QUALIDADE DO TECIDO ÓSSEO DOS MAXILARES POR
MEIO DE IMAGENS DE TOMOGRAFIA
COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO: UMA NOVA
PROPOSIÇÃO.**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado, adequado para obtenção do título de cirurgião-dentista e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 18 de outubro de 2012.

Banca Examinadora:

Prof., Dr. Márcio Corrêa,
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof., Dr. Rubens Rodrigues Filho,
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof., Dr. Ricardo de Souza Magini,
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho às pessoas mais importantes da minha vida: meus pais, Maria Lúcia e Honorino, e meu irmão, Marco Antonio, que tanto contribuíram para a conclusão desta etapa. Obrigada por estarem sempre presentes em todos os momentos, com muita paciência, carinho, apoio, fé, e principalmente pelo amor de vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à Deus por colocar no meu caminho pessoas tão especiais que, de algum modo, fizeram ou fazem parte da minha vida e que colaboraram para que este sonho pudesse ser concretizado.

Agradeço aos meus pais, Maria Lúcia Becker Peretti e Honorino Peretti, meus maiores exemplos. Vocês são e sempre serão meu maior porto seguro, maior exemplo de força e determinação, meus heróis e aqueles que mais amo. Obrigada por cada palavra de apoio, incentivo e orientação, por dedicarem tanto de suas vidas para dar a mim e a meu irmão tudo que estava ao seu alcance. Obrigada por estarem sempre tão presentes.

Ao meu irmão, Marco Antonio Peretti, por todo amor, carinho e amizade. Você com certeza é um dos grandes responsáveis por hoje eu ser quem eu sou, e alguém que eu muito admiro e me espelho.

Aos meus tios, tias, avó e primos que sempre acreditaram em mim e estiveram presentes, ainda que à distância.

Aos meus amigos, por toda cumplicidade, experiências, inseguranças e conquistas vividas e compartilhadas. Não poderia deixar de mencionar aqui, pessoas que foram essenciais em muitos momentos e que me fizeram acreditar que eu era capaz de seguir em frente. Camila Mara Nolasco, Carine Santos, Gabriella Bridi, Lúcia Ghizoni e Priscilla Neves Thives. Obrigada pela paciência, pelas risadas, pelo abraço, pelo apoio sempre que precisei. Esta caminhada não seria a mesma sem vocês.

Aos meus colegas de classe, pela convivência durante estes 5 anos. Sobretudo, à Juliana Cristina Porto, minha dupla de Clínica, uma verdadeira parceira e amiga, que compartilhou comigo os momentos de alegria, os obstáculos e o aprendizado do dia-a-dia.

Agradeço aos professores pela dedicação e contribuição na minha vida acadêmica. Tive a oportunidade de participar de estágios e pesquisas que somaram muito no meu aprendizado.

Em especial, ao professor Márcio Corrêa, um excelente professor e profissional, que com muita paciência e atenção, dedicou seu valioso tempo para me orientar em cada passo deste trabalho.

“O mais importante da vida não é a situação em que estamos, mas a direção para a qual nos movemos.”

(Olives Wendell Holmes)

RESUMO

Introdução. A análise da qualidade do tecido ósseo antes da instalação dos implantes dentários osseointegrados é de extrema importância para o sucesso funcional do implante. Atualmente muitos estudos têm sido realizados acerca da contribuição da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) na avaliação da densidade óssea. **Objetivo.** O objetivo desse trabalho foi revisar os diferentes tipos de classificação de qualidade óssea e propor uma nova classificação baseada em estudo piloto com a avaliação de imagens de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico. **Materiais e métodos.** Foram avaliadas, por dois pesquisadores, 415 imagens de TCFC de pacientes com áreas de dentes ausentes em maxila e mandíbula e separadas de acordo com a região em: molar, pré-molar, canino e incisivo. O padrão ósseo cortical foi classificado em: espesso, misto e fino. O padrão ósseo esponjoso foi classificado em: denso, de densidade intermediária, pouco denso e de densidade mista. **Resultados.** Estudos anteriores demonstraram que a TC e a TCFC foram muito confiáveis em relação ao estudo da qualidade óssea, sendo que essa última expõe o paciente a menor dose de radiação. A avaliação das imagens do estudo piloto permitiu obter uma classificação que incorpora uma maior variabilidade de tipos nos tipos de tecido ósseo alveolar. **Conclusão.** A TCFC fornece informações necessárias confiáveis e seguras para análise da densidade óssea nos sítios onde os implantes serão inseridos e sugerem que há mais tipos de tecido ósseo a serem classificados.

Palavras-chave: Osseointegração. Implante Dental. Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.

ABSTRACT

Abstract. The analysis of the quality of the bone tissue before the installation of osseointegrated dental implants is of utmost importance for the success of functional implant. Currently many studies have been conducted on the contribution of Cone Beam Computed Tomography (CBCT) in evaluating bone density. **Objective.** The aim of this study was to review the different types of bone quality classification and propose a new classification based on a pilot study on the evaluation of images of Cone Beam Computed Tomography. **Materials and methods.** Were evaluated by two researchers, 415 CBCT images of patients with areas of missing teeth in the maxilla and mandible and separated according to region: molar, pre-molar, canine and incisor. The cortical bone pattern was classified as thick, mixed and thin. The standard cancellous bone was classified as dense, intermediate density, bit dense and mixed density. Previous studies have shown that CT and CBCT were very reliable in relation to the study of bone quality, the latter being exposes patients to less radiation dose. The evaluation of the images of the pilot study yielded a classification which incorporates a greater range of tissue types in the type of alveolar bone. **Conclusion.** The CBCT provides information necessary for safe and reliable analysis of bone density in the areas where the implants are inserted and suggest that there are more types of bone tissue to be sorted.

Keywords: Osseointegration. Dental Implant. Cone Beam Computed Tomography.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Maxila. Osso esponjoso denso. **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 2: Maxila. Osso esponjoso de densidade intermediária. **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 3: Maxila. Osso esponjoso pouco denso. **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 4: Maxila. Osso esponjoso de densidade mista. **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 5: Mandíbula. Osso cortical espesso e osso esponjoso denso. **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 6: Mandíbula. Osso cortical fino e osso esponjoso de densidade intermediária. **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 7: Mandíbula. Osso cortical espesso e osso esponjoso de densidade mista. **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 8: Mandíbula. Osso cortical espesso e osso esponjoso pouco denso. **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 9: Mandíbula. Osso cortical misto e osso esponjoso denso. **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 10: Mandíbula. Defeito Osteoporótico Focal da Medula. **Error! Bookmark not defined.**

SUMÁRIO

1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA	
2. ARTIGO	
REFERÊNCIAS.....	
ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	
ANEXO B – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO	
ANEXO C - CERTIFICADO DO CEPESH.....	

1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

Estudos sobre qualidade de tecido ósseo têm se tornado cada vez mais importantes. Tal fato ocorre devido ao aumento da procura por implantes dentários osseointegrados pela população.

Acredita-se que a utilização de substitutos dentários para os dentes naturais perdidos data dos primórdios da civilização, e levaram o homem a utilizar dentes naturais extraídos de cadáveres ou de animais, assim como artefatos metálicos, pedras e conchas esculpidos, na tentativa de restabelecer função e estética perdidas. Segundo Sullivan (2001) arqueólogos encontraram evidências de que grupos de indivíduos da América Central desenvolveram uma maneira de usar pedras esculpidas em forma de dentes como implantes dentários há 1.000 anos.

Durante a Segunda Guerra Mundial, implantes artificiais eram instalados em várias partes do corpo humano para reconstruções anatômicas. Um dentista americano, Norman Goldberg, notando o número de pessoas incapazes de tolerar uma prótese convencional, começou a estudar a possibilidade de utilizar estes mesmos materiais instalados para reconstruções em outras partes do corpo, para restaurar a dentição perdida.

Aaron Gershkoff, entusiasmado com a idéia, colaborou com os estudos e, depois de meses de desenvolvimento e aperfeiçoamento, produziu em 1948, o primeiro implante sub-periosteal. Um ano depois, Goldberg e Gershkoff publicaram um artigo detalhando suas pesquisas e seu sucesso, o que atraiu a atenção e o interesse de muitos profissionais em todo o país. Juntos, eles escreveram o primeiro livro sobre Implantodontia em 1957 (American Academy of Implant Dentistry).

Na Suécia, em 1950, o médico ortopedista Per-Ingvar Brånemark, investigando a microcirculação sanguínea em tibia de coelhos com auxílio de uma câmara de titânio, para permitir visualização microscópica, acidentalmente constatou que o metal e o osso se integravam perfeitamente, não sendo possível a remoção da câmara para realização dos seus estudos. Neste momento, essa descoberta não teve significado.

Apenas anos depois, Brånemark começou a contemplar o uso de titânio para aplicações médicas, visto que o material se mostrava inteiramente compatível com o tecido humano, não provocando reações imunológicas adversas. Para se referir ao crescimento de osso em contato com o titânio, Brånemark definiu o termo “osseointegração”, derivado das palavras latinas *os* (osso) e *integro* (renovar) (SULLIVAN, 2001).

Em 1965, a equipe sueca de Brånemark instalou os primeiros implantes de titânio na mandíbula de um homem que nasceu com a mandíbula deformada, e, meses depois, instalaram um conjunto fixo de dentes artificiais sobre os implantes. O sucesso do procedimento estimulou Brånemark e sua equipe a desenvolver mais estudos envolvendo a osseointegração para a reabilitação oral.

Em meados dos anos 70, Schroeder, trabalhando com implantes ancorados diretamente em osso, empregou técnicas recém desenvolvidas para cortar cuidadosamente o osso e o implante sem separação prévia da ancoragem e conseguiu provar com excelentes ilustrações para a época, o contato direto entre osso e implante. A partir de então, inúmeros estudos foram realizados a respeito da osseointegração e os fatores importantes para se alcançar esse fenômeno (LINDHE, 2005).

Anos depois, George Zarb, professor de Odontologia da Universidade de Toronto organizou a Conferência de Toronto sobre Osseointegração em Odontologia Clínica, que aconteceu em 1982. Neste fórum, Brånemark apresentou os resultados de seus 15 anos de meticulosa pesquisa humana e animal para profissionais da área, de todas as escolas de Odontologia da América do Norte, afirmando seu uso seguro. Esta conferência estimulou o interesse da comunidade acadêmica em implantes dentários. Inúmeras Universidades que, até então, criticavam o uso de implantes, iniciaram, portanto, programas com implantes dentários (ALBREKTSSON *et al.*, 1986). Inúmeros estudos continuam a ser realizados nesta área e muitos avanços continuam sendo obtidos.

Durante o procedimento cirúrgico, uma série de estímulos mecânicos provoca injúrias aos tecidos duros e moles. Isto faz com que se inicie um processo de cicatrização que, por fim, permite que o implante se torne “anquilosado” com o osso, ou seja, osseointegrado, e se estabeleça uma mucosa delicada inserida ao implante de titânio, que serve como barreira biológica, prevenindo que produtos da cavidade oral alcancem a interface implante/osso (LINDHE, 2005).

Segundo ALBREKTSSON *et al.*, 1986, osseointegração é a conexão estrutural e funcional direta entre o tecido vivo e a superfície de um implante submetido à carga funcional. Para que ela ocorra, o implante deve exibir boa estabilidade mecânica após sua inserção. Isso fará com que ele apresente adequadas condições para cicatrização e posterior osseointegração (ESPOSITO *et al.*, 1998; SHAHLAIE *et al.*, 2003; HERRMANN *et al.*, 2005). No entanto o implante só deve ser considerado osseointegrado no contexto de uma observação contínua. Os sinais clínicos de mobilidade e a resposta óssea radiográfica devem

ser analisados depois de um período substancial de atividade do implante (ALBREKTSSON *et al.*, 1986).

Tem sido observado que consideráveis micro-movimentos durante o período de cicatrização podem interromper o processo de aposição óssea sobre a superfície do implante e levar a formação de tecido fibroso (ALSAADI; QUIRYNEN; MICHIELS; *et al.*, 2007), podendo acarretar na perda do implante.

A análise da estrutura óssea deve, todavia, iniciar antes da instalação do implante, ou seja, durante seu planejamento (ARANYARACHKUL *et al.*, 2005). A qualidade óssea e a quantidade óssea influenciam a técnica cirúrgica, o tempo de cicatrização e carga progressiva durante a reabilitação protética (ESPOSITO *et al.*, 1998; SHAHLAIE *et al.*, 2003; HERRMANN *et al.*, 2005) e a durabilidade dos implantes endo-ósseos (ROMANOS, 2009).

Não há dúvidas de que uma avaliação precisa da qualidade óssea peri-implantar é de extrema importância no processo de diagnóstico para se estabelecer um adequado plano de tratamento e aumentar o prognóstico do implante a longo prazo (TRISI; RAO, 1999; ROMANOS, 2009).

O êxito da instalação do implante é certamente dependente da inter-relação de vários componentes: a biocompatibilidade do material utilizado, as características macro e microscópicas da superfície do implante, o estado do sítio cirúrgico num contexto de saúde (sem contaminação) e de morfologia (qualidade óssea), a técnica cirúrgica empregada para instalação do implante, o período de cicatrização sem carga e o trabalho protético subsequente relacionado aos materiais utilizados, seu desenho e estabilidade, a carga aplicada, além da higiene oral do paciente (ALBREKTSSON *et al.*, 1986).

O termo quantidade óssea é entendido como a quantidade de osso disponível para a instalação de implantes, ou seja, a altura e a largura do rebordo alveolar. Já o termo qualidade óssea é mais abrangente, se refere a vários aspectos da fisiologia óssea: grau de mineralização e propriedades estruturais como morfologia e arquitetura (LINDH; OBRANT; PETERSSON, 2004).

Muitos métodos podem ser empregados para se estimar tais características e proporcionam dados precisos, seja antes ou durante o procedimento cirúrgico. Entretanto, alguns deles são impraticáveis ou muito invasivos para a rotina clínica (TRISI; RAO, 1999; NORTON; GAMBLE, 2001; DE OLIVEIRA; LELES; NORMANHA; *et al.*, 2008).

Apesar de emitir altas doses de radiação, a Tomografia Computadorizada, apresenta grande precisão para avaliação da

densidade óssea (ARANYARACHKUL et al., 2005). Além disso, tal risco pode ser reduzido consideravelmente através da utilização da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico, tornando-se, portanto, um meio de escolha para a obtenção dos dados necessários devido aos benefícios de diagnóstico que apresenta (NORTON; GAMBLE, C, 2001; GUERRERO; JACOBS; et al., 2006).

A classificação mais utilizada para avaliação da qualidade óssea foi desenvolvida por Lekholm & Zarb (1985), que propôs uma escala de quatro distintos tipos de osso, relacionando o osso cortical e o esponjoso, baseada em análise radiográfica.

Entretanto, esta classificação fornece um valor médio de todo o maxilar (ALSAADI; QUIRYNEN; et al., 2007), sendo que atualmente sabe-se que cada região cirúrgica – anterior de mandíbula, posterior de mandíbula, anterior de maxila, e posterior de maxila – apresenta diferentes qualidades ósseas (NORTON; GAMBLE, 2001). Além disso, esta classificação não abrange todas as variações da qualidade de tecido ósseo cortical e esponjoso possíveis de visualização nos dias atuais, devido à recente evolução dos métodos de diagnóstico por imagem.

O presente estudo tem como objetivo revisar os diferentes tipos de classificação de qualidade óssea por meio de uma revisão da literatura e propor uma nova classificação baseada em estudo piloto com a avaliação de imagens de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.

2. ARTIGO

O termo quantidade óssea é entendido como a quantidade de osso disponível para a instalação de implantes, ou seja, a altura e a largura do rebordo alveolar. Já o termo qualidade óssea é mais abrangente, se refere a vários aspectos da fisiologia óssea: grau de mineralização e propriedades estruturais como morfologia e arquitetura (SHAHLAIE; GANTES; et al., 2003; LINDH; OBRANT; PETERSSON, 2004).

A avaliação da qualidade óssea previamente ao procedimento cirúrgico auxilia na estimativa da estabilidade inicial do implante, na determinação do protocolo cirúrgico e na maior previsibilidade do prognóstico do implante (IKUMI; TSUTSUMI, 2005). Para uma avaliação eficiente é necessário o conhecimento das diferentes classificações de qualidade óssea.

2.1 Metodologia

Este estudo foi realizado por meio de pesquisa bibliográfica no banco de dados Pubmed, no Portal de Periódicos CAPES, Scielo, BVO (Biblioteca Virtual de Odontologia), onde foram utilizados os seguintes descritores: qualidade óssea, implante dental, osseointegração, tomografia computadorizada de feixe cônico, defeito osteoporótico focal de medula.

Para o desenvolvimento do estudo piloto foram selecionadas 415 imagens de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico de áreas de dentes ausentes. Estas imagens foram obtidas no aparelho i-CAT, com 120kV e 3-8 mA (Imaging Sciences Internacional – EUA), de acordo com o protocolo de 0,2 mm de *voxel* (FOV de 6 cm e 40 segundos de tempo de aquisição) e arquivadas no banco de dados da Clínica de Radiologia Odontológica Márcio Corrêa que armazena as imagens processadas e reconstruídas pelo próprio *software* do equipamento de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (Xoran CAT V.2.0.21, Xoran Technologies Inc. – EUA).

Foram excluídos deste estudo pacientes com doenças sistêmicas que interferem na estrutura do tecido ósseo; presença de lesões ósseas; presença de dentes inclusos; presença de corpo estranho.

As imagens foram separadas de acordo com cada região de mandíbula ou maxila: Molar, Pré Molar, Canino e Incisivo e interpretadas por meio visual por um observador cirurgião-dentista radiologista, doutor, com experiência em diagnóstico por Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico e calibrado para o uso das ferramentas do *software* e uma aluna do curso de graduação em Odontologia calibrada para a pesquisa. Todas as imagens foram avaliadas no mesmo computador, tendo-se o cuidado de manter o nível de brilho e contraste do monitor.

Este estudo foi encaminhado e aceito pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSC e apreciado pelo Departamento de Radiologia da UFSC. As imagens de TCFC foram obtidas previamente por motivos alheios a este estudo e com o prévio consentimento livre e esclarecido dos pacientes a respeito da possível utilização destas imagens, sendo garantido o sigilo da identidade, e arquivado no banco de dados da Clínica de Radiologia Odontológica Márcio Corrêa.

2.2 Classificação da qualidade óssea

LINKOW (1970), classificou a densidade óssea em três categorias:

- 1- Estrutura óssea Classe I (tipo de osso ideal) que consiste em pouco espaço esponjoso;
- 2- Estrutura óssea Classe II em que o osso apresenta um maior espaço esponjoso com uma menor uniformidade na estrutura óssea;
- 3- Estrutura óssea Classe III que apresenta um maior espaço esponjoso entre as trabéculas ósseas.

A classificação mais utilizada para avaliação da qualidade óssea foi desenvolvida por Lekholm & Zarb (1985). Baseados em análises radiográficas, eles propuseram uma escala de quatro tipos distintos de osso, relacionando o osso cortical e o esponjoso (TRISI; RAO, 1999; NORTON; GAMBLE, 2001; LINDHE, 2005; ARANYARACHKUL et al., 2005; ALSAADI et al., 2007). A seguir, a classificação:

Qualidade 1: Camada espessa de osso cortical denso e pouco ou inexistente esponjoso ósseo.

Qualidade 2: Camada espessa de osso cortical e núcleo de osso esponjoso denso.

Qualidade 3: Fina camada de osso cortical e núcleo de osso esponjoso denso.

Qualidade 4: Fina camada de osso cortical e núcleo de osso esponjoso de baixa densidade.

Misch (1993) propôs uma extensão dessa idéia, relacionando a dureza do osso percebida pelo cirurgião dentista durante a perfuração com materiais de diferentes resistências para comparação (NORTON; GAMBLE, 2001; SONG; JUN; KWON, 2009). A seguir, a classificação:

D1: semelhante a perfuração de carvalho,

D2: semelhante a perfuração de pinheiro branco de abetos madeira;

D3: semelhante a perfuração de madeira balsa,

D4: semelhante a perfuração de isopor.

No entanto, a classificação de Lekholm e Zarb (1985), mesmo associada à classificação de Misch (1993), traz uma representação simplificada da qualidade óssea dos maxilares, visto que o osso alveolar é extremamente desigual, quando observado em secções transversais, apresentando áreas com maior ou menor densidade (ULM; KNEISSEL; et al., 1997). Além disso, as diferenças de qualidade óssea existentes na transição entre as regiões anterior e posterior destes ossos

são evidentes (TRISI; RAO, 1999; SHAHLAIE; GANTES; et al., 2003; TOLSTUNOV, 2007; ROMANOS, 2009).

O conhecimento das classificações ósseas é de grande importância para uma avaliação precisa da qualidade óssea peri-implantar. Essa avaliação é importante no processo de diagnóstico, para se estabelecer um adequado plano de tratamento e para aumentar o prognóstico do implante a longo prazo (TRISI; RAO, 1999; ROMANOS, 2009). Para tanto, podem ser empregados exames de imagens mais atuais como a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.

2.2 Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico e Qualidade Óssea

Muitos métodos podem ser empregados para avaliar a qualidade óssea e proporcionam dados precisos, seja antes ou durante o procedimento cirúrgico. Entre eles, a histomorfometria de biópsias ósseas (TRISI; RAO, 1999), a densiometria (DEVLIN; HORNER; LEDGERTON, 1998), a análise de imagem digital de micro-radiografia (JÄGER; RADLANSKI; TAUFALL; et al., 1990), o ultrassom (HANS; FUERST; UFFMANN, 1996), análise de frequência de ressonância (SONG; JUN; KWON, 2009), e tomografia computadorizada (NORTON; GAMBLE, 2001). Entretanto, alguns desses métodos são impraticáveis ou muito invasivos para a rotina clínica (NORTON; GAMBLE, 2001; DE OLIVEIRA; LELES; NORMANHA; et al., 2008).

A Tomografia Computadorizada (TC) é um método de diagnóstico por imagem que permite localizações anatômicas precisas em três dimensões (NORTON; GAMBLE, 2001). Entretanto, a dose de radiação absorvida pelo paciente durante o exame tomográfico limita a utilização deste método (ARANYARACHKUL; CARUSO; et al., 2005).

Norton e Gamble (2001) utilizaram este método para avaliar possíveis locais para instalação de implantes e compararam os valores de densidade óssea obtidos através da Tomografia Computadorizada à classificação de Lekholm e Zarb (1985). Uma correlação entre valores foi observada. Além disso, os dados obtidos através da TC podem ser considerados específicos de cada região, objetivos e quantitativos, auxiliando na avaliação do tecido ósseo peri-implantar.

A Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico é um novo sistema de Tomografia Computadorizada, que foi desenvolvido com a finalidade de obter imagens dentais e maxilo-faciais, com a utilização de

um feixe de raios-x em forma de cone, com acentuada redução de dose de radiação ao paciente. Segundo Norton e Gamble (2001), apesar de ainda emitir doses de radiação mais elevadas que as radiografias convencionais, o benefício da TCFC para avaliação pré-operatória em Implantodontia, supera os pequenos riscos.

Outro estudo, realizado por Song, et al (2009) relatou que a qualidade óssea medida por meio da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico apresentou forte relação com a estabilidade primária dos implantes instalados, permitindo ao profissional uma avaliação pré-operatória com maior previsibilidade da estabilidade do implante após sua instalação.

No estudo realizado por Aranyarachkul et al. (2005), foi observado que as relações entre a Tomografia Computadorizada e a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico foram muito consistentes, sendo essa última capaz de reproduzir adequados valores de densidade óssea, além de apresentar adequada relação com a classificação de qualidade óssea proposta por Lekholm e Zarb. Eles concluíram que a TCFC deve ser considerada uma ferramenta alternativa de diagnóstico pré-operatório, especialmente devido à emissão de menores doses de radiação. Estes mesmos resultados foram encontrados no estudo realizado por Shahlaie et al. (2003).

2.3 Proposta de classificação de qualidade óssea baseada em imagens de TCFC

De acordo com a espessura, o padrão ósseo cortical deve ser classificado em:

- Osso cortical espesso;
- Osso cortical fino;
- Osso cortical misto, padrão em que apresenta diferentes espessuras num mesmo corte transversal. Essa variação pode apresentar-se em sentido vertical e/ou horizontal.

Visto que o osso cortical da maxila apresenta-se sempre com padrão fino, o padrão ósseo maxilar deve ser classificado apenas em relação ao osso esponjoso.

De acordo com a densidade, o padrão ósseo esponjoso foi classificado em:

- Osso esponjoso denso;
- Osso esponjoso de densidade intermediária, padrão este que apresenta densidade uniforme, intermediária ao padrão denso e ao padrão pouco denso;

- Osso esponjoso pouco denso;
- Osso esponjoso de densidade mista, padrão este que apresenta diferentes densidades de osso esponjoso num mesmo corte transversal.

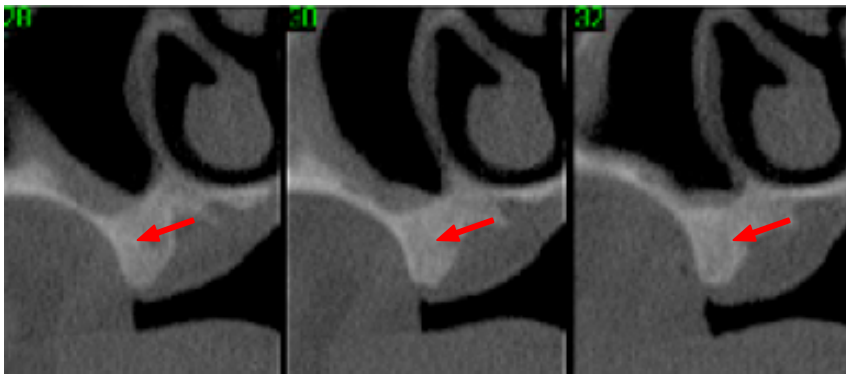


Figura 1: Maxila. Osso esponjoso denso (indicado pela seta vermelha).

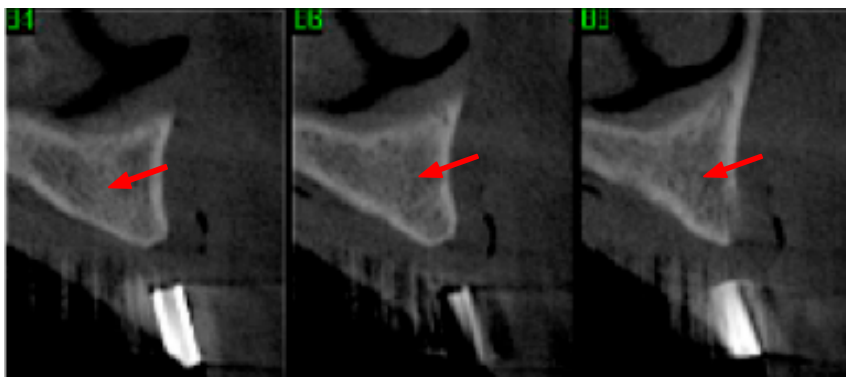


Figura 2: Maxila. Osso esponjoso de densidade intermediária (indicado pela seta vermelha).

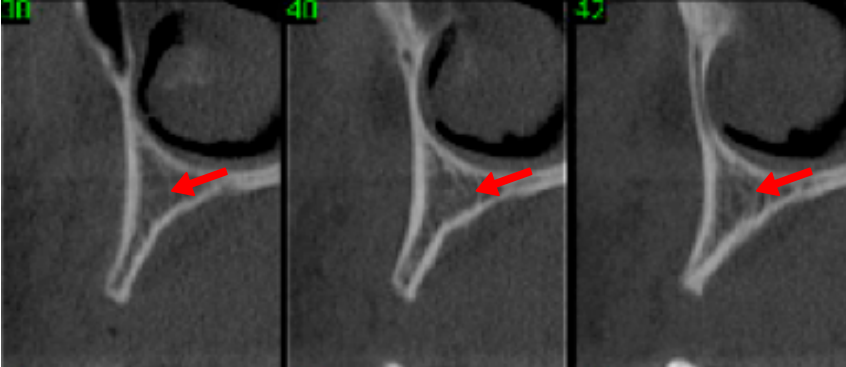


Figura 3: Maxila. Osso esponjoso pouco denso (indicado pela seta vermelha).

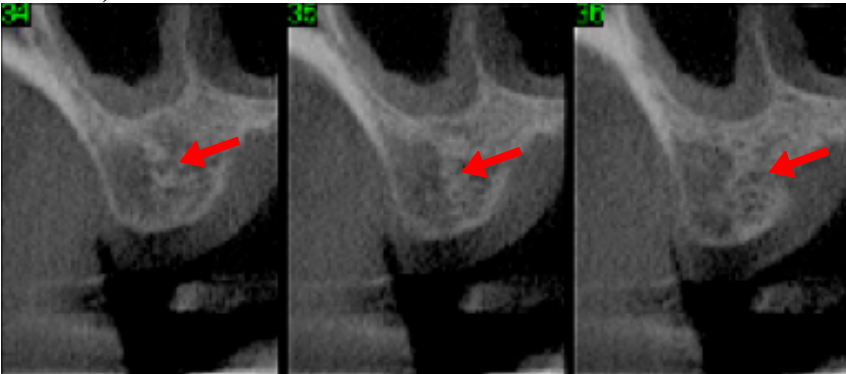


Figura 4: Maxila. Osso esponjoso de densidade mista (indicado pela seta vermelha).

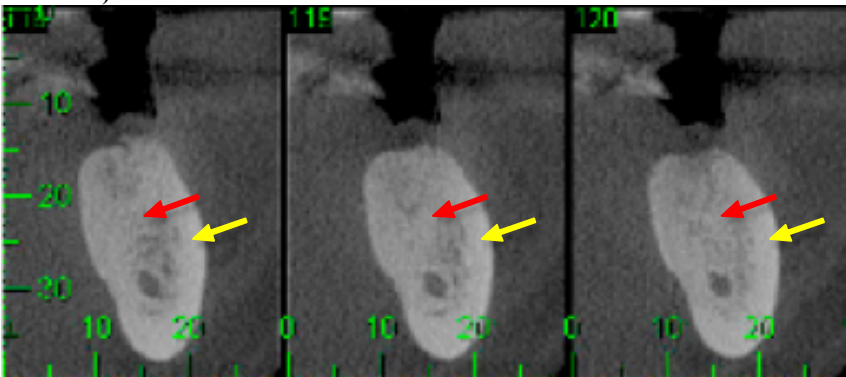


Figura 5: Mandíbula. Osso cortical espesso (indicado pela seta amarela) e osso esponjoso denso (indicado pela seta vermelha).

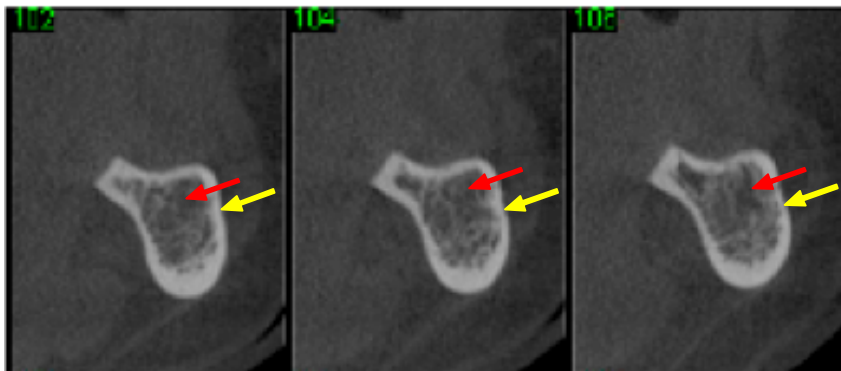


Figura 6: Mandíbula. Osso cortical fino (indicado pela seta amarela) e osso esponjoso de densidade intermediária (indicado pela seta vermelha).



Figura 7: Mandíbula. Osso cortical espesso (indicado pela seta amarela) e osso esponjoso de densidade mista (indicado pela seta vermelha).

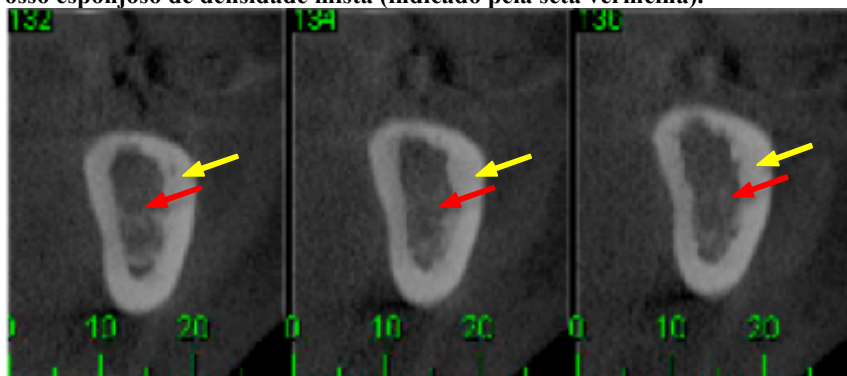


Figura 8: Mandíbula. Osso cortical espesso (indicado pela seta amarela) e osso esponjoso pouco denso (indicado pela seta vermelha).

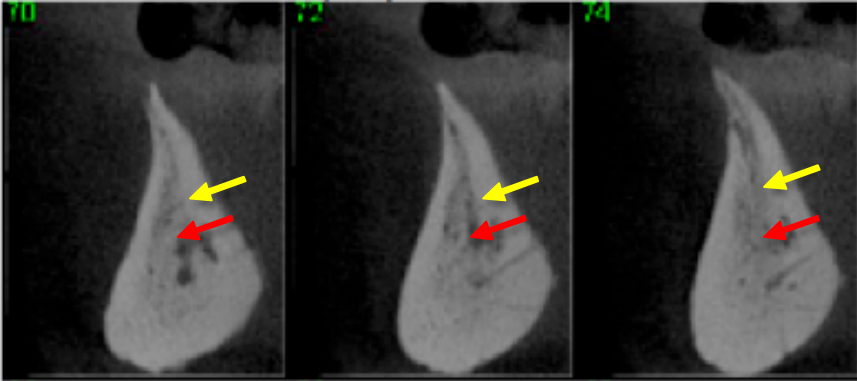


Figura 9: Mandíbula. Osso cortical misto (indicado pela seta amarela) e osso esponjoso denso (indicado pela seta vermelha).

O osso esponjoso pode, ainda ser completamente inexistente, denominado de Defeito Osteoporótico Focal da Medula (DOFM). Esta alteração ocorre predominantemente em região posterior de mandíbula, em mulheres entre a quarta e sexta década de vida. Essas áreas não representam um processo patológico, mas suas características radiográficas podem ser confundidas com algumas alterações patológicas.

O DOFM é invariavelmente assintomático, sendo detectado normalmente como um achado acidental no exame radiográfico. Nenhum tratamento é necessário, desde que o diagnóstico seja estabelecido de forma adequada (MAKEK; LELLO, 1986; BARKER; JENSEN; HOWELL, 1974; SCHNEIDER; MESA; FRAENKEL, 1988).

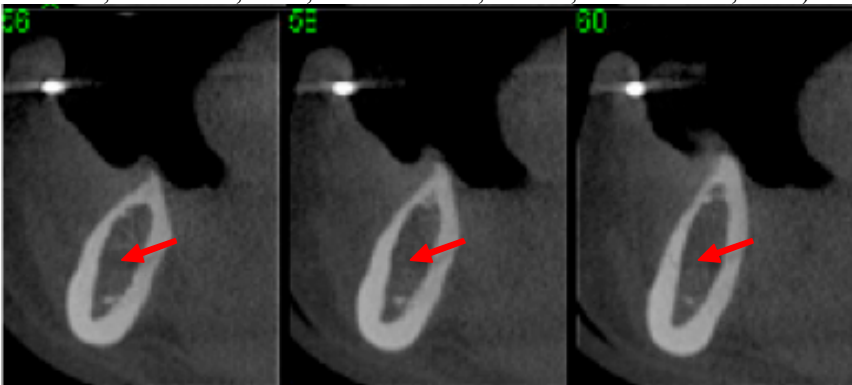


Figura 10: Mandíbula. Defeito Osteoporótico Focal da Medula (indicado pela seta vermelha).

3. CONCLUSÃO

Não há na literatura uma classificação que represente a diversidade de qualidade óssea dos maxilares e os estudos analisados apresentam grande variação metodológica, sendo necessário mais pesquisas com métodos de avaliação mais uniforme.

Por meio de imagens de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico, é possível observar diferentes padrões de densidade óssea e formular uma nova classificação, mesmo de modo subjetivo.

REFERÊNCIAS

ALBREKTSSON, T.; ZARB, G.; WORTHINGTON, P.; ERIKSSON, A. R. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 1, n. 1, p. 11-25, 1986.

ALSAADI, G.; QUIRYNEN, M.; MICHIELS, K.; JACOBS, R.; VAN STEENBERGHE, D. A biomechanical assessment of the relation between the oral implant stability at insertion and subjective bone quality assessment. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 34, n. 4, p. 359-366, 2007.

American Academy of Implant Dentistry. Disponível em: <<http://www.aaid-implant.org>>.

ARANYARACHKUL, P.; CARUSO, J.; GANTES, B.; et al. Bone density assessments of dental implant sites: 2. Quantitative cone-beam computerized tomography. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 20, n. 3, p. 416-424, 2005.

BARKER, B. F.; JENSEN, J. L.; HOWELL, F. V. Focal osteoporotic bone marrow defects of the jaws. An analysis of 197 new cases. **Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology**, v. 38, n. 3, p. 404-413, 1974.

DEVLIN, H.; HORNER, K.; LEDGERTON, D. A comparison of maxillary and mandibular bone mineral densities. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 79, n. 3, p. 323-327, 1998.

ESPOSITO, M.; HIRSCH, J. M.; LEKHOLM, U; THOMSEN, P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (I). Success criteria and epidemiology. **European Journal of Oral Sciences**, v. 106, n. 1, p. 527-551, 1998.

GUERRERO, M. E.; JACOBS, R.; LOUBELE, M.; et al. State-of-the-art on cone beam CT imaging for preoperative planning of implant placement. **Clinical Oral Investigations**, v. 10, n. 1, p. 1-7, 2006.

HANS, D.; FUERST, T.; UFFMANN, M. Bone density and quality measurement using ultrasound. **Current Opinion in Rheumatology**, v. 8, n. 4, p. 370-375, 1996.

HERRMANN, I.; LEKHOLM, ULF; HOLM, S.; KULTJE, C. Evaluation of patient and implant characteristics as potential prognostic factors for oral implant failures. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 20, n. 2, p. 220-230, 2005.

IKUMI, N.; TSUTSUMI, S. Assessment of correlation between computerized tomography values of the bone and cutting torque values at implant placement: a clinical study. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 20, n. 2, p. 253-260, 2005.

JÄGER, A.; RADLANSKI, R. J.; TAUFALL, D.; et al. Quantitative determination of alveolar bone density using digital image analysis of microradiographs. **Anatomischer Anzeiger**, v. 170, n. 3-4, p. 171-179, 1990.

LINDH, C.; OBRANT, K.; PETERSSON, A. Maxillary bone mineral density and its relationship to the bone mineral density of the lumbar spine and hip. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics**, v. 98, n. 1, p. 102-109, 2004.

LINDHE, J. **Tratado de periodontia clínica e implantologia oral**. 4th ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

LINKOW, L.I.; CHERCHEVE, R. Theories and Techniques of Oral Implantology. Vol 2. Saint Louis: C.V. Mosby, 1970.

MAKEK, M.; LELLO, G. E. Focal osteoporotic bone marrow defects of the jaws. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons**, v. 44, n. 4, p. 268-273, 1986.

NEVILLE, B.W. et al. *Patologia Oral & Maxilofacial*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

NORTON, M. R.; GAMBLE, C. Bone classification: an objective scale of bone density using the computerized tomography scan. **Clinical Oral Implants Research**, v. 12, n. 1, p. 79-84, 2001.

DE OLIVEIRA, R. C. G.; LELES, C. R.; NORMANHA, L. M.; LINDH, C.; RIBEIRO-ROTTA, R. F. Assessments of trabecular bone density at implant sites on CT images. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics**, v. 105, n. 2, p. 231-238, 2008.

ROMANOS, G. E. Bone quality and the immediate loading of implants-critical aspects based on literature, research, and clinical experience. **Implant Dentistry**, v. 18, n. 3, p. 203-209, 2009.

SAKKA, S.; COULTHARD, P. Bone quality: a reality for the process of osseointegration. **Implant Dentistry**, v. 18, n. 6, p. 480-485, 2009.

SCHNEIDER, L. C.; MESA, M. L.; FRAENKEL, D. Osteoporotic bone marrow defect: radiographic features and pathogenic factors. **Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology**, v. 65, n. 1, p. 127-129, 1988.

SCHWARZ, M. S.; ROTHMAN, S. L.; RHODES, M. L.; CHAFETZ, N. Computed tomography: Part I. Preoperative assessment of the mandible for endosseous implant surgery. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 2, n. 3, p. 137-141, 1987.

SHAHLAIE, M.; GANTES, B.; SCHULZ, E.; RIGGS, M.; CRIGGER, M. Bone density assessments of dental implant sites: 1. Quantitative computed tomography. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 18, n. 2, p. 224-231, 2003.

SONG, Y.-D.; JUN, S.-H.; KWON, J.-J. Correlation between bone quality evaluated by cone-beam computerized tomography and implant primary stability. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 24, n. 1, p. 59-64, 2009.

SULLIVAN, R. M. Implant dentistry and the concept of osseointegration: a historical perspective. **Journal of the California**

Dental Association, v. 29, n. 11, p. 737-745, 2001.

TOLSTUNOV, L. Implant zones of the jaws: implant location and related success rate. **The Journal of Oral Implantology**, v. 33, n. 4, p. 211-220, 2007.

TRISI, P.; RAO, W. Bone classification: clinical-histomorphometric comparison. **Clinical Oral Implants Research**, v. 10, n. 1, p. 1-7, 1999.

ULM, C. W.; KNEISSEL, M.; HAHN, M.; et al. Characteristics of the cancellous bone of edentulous mandibles. **Clinical Oral Implants Research**, v. 8, n. 2, p. 125-130, 1997.

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

INFORMAÇÃO E CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO PARA PESQUISA

Prezado Paciente,

As informações contidas neste termo foram fornecidas pela aluna do curso de graduação em Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina, Ana Carolina Peretti, sob orientação do Professor Dr. Márcio Corrêa (Departamento de Odontologia, Centro de Ciências da Saúde, UFSC).

O objetivo desse documento é fornecer informações sobre a pesquisa a ser realizada, visando firmar uma autorização por escrito, para a sua participação, de maneira a tornar esta participação espontânea, sem qualquer coação.

O título deste trabalho é “PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO DE QUALIDADE DE TECIDO ÓSSEO DOS MAXILARES POR MEIO DE IMAGENS DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO”. O objetivo principal deste estudo é Propor uma nova classificação de qualidade de tecido ósseo cortical e medular dos maxilares por meio de imagens de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.

Assinando esse termo, o senhor(a) concorda em participar desse trabalho a partir da utilização de suas imagens de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico. Este exame foi realizado previamente e por motivos alheios a esta pesquisa.

Afirmamos que a sua participação nesta pesquisa não lhe trará nenhum custo e nem será remunerada. Em nenhum momento o seu nome será citado nesse trabalho. Os dados obtidos do exame serão arquivados sob a supervisão da pesquisadora principal e a mesma se responsabiliza pela confidencialidade das informações.

O Sr.(a) tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento, deixando de participar do estudo, sem qualquer represália ou prejuízo. Caso o senhor(a) deseje abandonar a pesquisa, isso poderá ocorrer a qualquer momento, ligando no telefone (48)8415-5017 ou se dirigindo ao Departamento de Radiologia Odontológica da Universidade Federal de Santa Catarina nas terças-feiras, no período vespertino.

Eu, _____
portador do RG _____ e do
CPF _____ concordo e autorizo a participação no
estudo “PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO DE QUALIDADE DE
TECIDO ÓSSEO DOS MAXILARES POR MEIO DE IMAGENS DE
TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO”, que
será executado pela aluna Ana Carolina Peretti, sob orientação do
Professo Dr. Márcio Corrêa, do curso de graduação em Odontologia da
Universidade Federal de Santa Catarina, bem como a utilização dos
dados coletados, desde que seja mantido o sigilo de minha identificação,
conforme normas do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos
desta Universidade. Também autorizo a utilização dos exames de
imagens obtidos, sem identificação, para utilização como material
didático para aulas expositivas, apresentação em eventos científicos ou
para publicação de trabalhos em revistas nacional e/ou internacional.

Florianópolis, ____ de _____ de 20__.

Assinatura do Paciente

RG: _____

Assinatura da Pesquisadora Principal (Ana Carolina Peretti)

Assinatura do Pesquisador Responsável (Prof. Dr Márcio Corrêa)

ANEXO B – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

Eu, Leticia Ruhland Corrêa, inscrito no CRO 3994, responsável pela Clínica de Radiologia Odontológica Márcio Corrêa, situada na Rua Tenente Sapucaia, 90, Centro – Florianópolis - SC, CEP 88015-280, telefone (48) 3025-7980, disponibilizo imagens de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico para a aluna do curso de Graduação em Odontologia, Ana Carolina Peretti, que está desenvolvendo o estudo intitulado “Proposta de classificação de qualidade de tecido ósseo dos maxilares por meio de imagens de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico”, como Trabalho de Conclusão de Curso, com o objetivo de propor uma classificação de qualidade do tecido ósseo dos maxilares.

Declaro que as imagens que serão utilizadas para essa pesquisa, foram obtidas por motivos alheios a esta pesquisa, e com o prévio consentimento livre e esclarecido dos pacientes a respeito da possível utilização destas imagens, sendo garantido o sigilo da identidade, arquivadas sob minha responsabilidade. Estou ciente de que estas imagens serão utilizadas somente neste trabalho, não servindo para nenhuma outra pesquisa.

**Declaro estar ciente, que estou disponibilizando imagens de Tomografia
Computadorizada de Feixe Cônico, para finalidade de pesquisa,**

Leticia Ruhland Corrêa

Assinatura do Responsável

Data: 12 / 06 / 2011

[Assinatura]

Assinatura do Pesquisador

ANEXO C - CERTIFICADO DO CEPESH

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

CERTIFICADO Nº 2116

O Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) da Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão da Universidade Federal de Santa Catarina, instituído pela PORTARIA N.º0584 GR.99 de 04 de novembro de 1999, com base nas normas para a constituição e funcionamento do CEPESH, considerando o contido no Regimento Interno do CEPESH, **CERTIFICA** que os procedimentos que envolvem seres humanos no projeto de pesquisa abaixo especificado estão de acordo com os princípios éticos estabelecidos pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP.

APROVADO


PROCESSO: 2116

FR: 438388

TÍTULO: PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO DE QUALIDADE DE TECIDO ÓSSEO DOS MAXILARES POR MEIO DE IMAGENS DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO

AUTOR: Márcio Corrêa, Ana Carolina Peretti, Saione Cruz Sá

FLORIANÓPOLIS, 17 de Outubro de 2011.



Coordenador do CEPESH UFSC

Prof. Washington Portela de Souza
Coordenador do CEPESH UFSC