

**ANDRÉ FERREIRA LEITE**

**CORRELAÇÃO ENTRE OS ÍNDICES  
RADIOMORFOMÉTRICOS DE RADIOGRAFIAS  
PANORÂMICAS E A DENSIDADE MINERAL ÓSSEA EM  
MULHERES NA PÓS-MENOPAUSA**

created with the  
trial version of  
PDF-Creator.net

**BRASÍLIA**

**2007**

**ANDRÉ FERREIRA LEITE**

**CORRELAÇÃO ENTRE OS ÍNDICES  
RADIOMORFOMÉTRICOS DE RADIOGRAFIAS  
PANORÂMICAS E A DENSIDADE MINERAL ÓSSEA EM  
MULHERES NA PÓS-MENOPAUSA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao programa de pós-graduação em Ciências da Saúde, da Universidade de Brasília, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Ana Patrícia de Paula  
Co-orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Nilce Santos de Melo

created with the  
trial version of  
PDF-Creator.net  
BRASÍLIA

2007

## Dedicatória

Dedico este trabalho às pessoas que mais me ajudaram e me apoiaram ao longo da minha vida. Pessoas realmente muito especiais.

À minha mulher Ana Gabriela (Bi), pela compreensão, pela leitura do trabalho, pelo amparo nas dificuldades e por compartilhar comigo os momentos mais felizes da minha vida. Você é a fonte de toda a minha inspiração.

À minha família, em especial minha mãezinha Patrícia, meus avós Manoellito e Amiraci, a quem devo grande parte do meu caráter e da minha personalidade. Amo muito vocês. Às minhas queridas irmãs Mônica e Alessandra, à Carolzinha (minha sobrinha e afilhada, meu xodó!), ao Mário, Philip, André, meu pai e meus irmãos. Todos significam muito para mim.

Ao Paulo, companheiro fiel, sócio e amigo de todas as horas, meu irmão mais velho. A cada dia aprendo mais em nossa convivência. Seu apoio foi fundamental não somente nesta etapa da minha vida profissional. Vamos juntos nessa caminhada.

Ao meu sogro Luiz Carlos, minha sogra Carminha, meu cunhado Lula, Vó Maria, Tia Paz e Flavinha. Obrigado pelo incentivo, pelas impressões das versões do trabalho e pelo carinho. Ao longo desses 12 anos de convivência, posso considerá-los parte da minha família, pessoas que muito admiro e gosto.

## **Agradecimentos**

À Prof<sup>ª</sup>. Dra. Ana Patrícia de Paula, pela orientação e análise criteriosa do meu trabalho, pela nova amizade formada e por todos os ensinamentos que tive nesses dois anos. Tenho a certeza que este trabalho é apenas o primeiro de muitos outros que virão. Estenda os meus agradecimentos a toda sua família, pelo carinho e atenção recebidos em sua casa durante as nossas reuniões.

À Prof<sup>ª</sup>. Dra. Nilce Santos de Melo e à Prof<sup>ª</sup>. Dra. Lílian Marly de Paula, pela co-orientação, formal e informal, do trabalho. Saibam que admiro muito a competência, o profissionalismo e a conduta que sempre demonstraram comigo. Obrigado pelo nosso convívio.

À Nélia e à Emely de Paula, pela grande contribuição na revisão deste trabalho. Obrigado pela paciência e pela boa vontade.

À Dra. Helenice Alves Teixeira Gonçalves pelo apoio no Ambulatório de Reumatologia do HBDF.

Ao Dr. Cláudio Mares Guia, ao Fernando e à Diva, que muito contribuíram no atendimento dos pacientes e na coleta dos dados.

Ao Alexandre e à Prof<sup>ª</sup>. Dra. Ana Maria Nogales, pelos ensinamentos e auxílios estatísticos. A vocês devo o meu novo apreço aos números.

Ao Prof. Dr. Alessandro Borges da Engenharia Mecânica, pela orientação na escolha do instrumento de medição.

À Prof<sup>ª</sup>. Dra. Heliana Dantas Mestrinho, minha querida chefe, com quem aprendo mais a cada dia. Admiro muito sua conduta profissional e sua maneira de lidar com as pessoas e com os problemas do dia a dia. Obrigado pela compreensão e pela oportunidade que me foi oferecida no HUB.

À Prof<sup>a</sup>. Dra. Eliete Neves da Silva, outro exemplo de dedicação e competência. Obrigado pelas sugestões, pela amizade e oportunidade de trabalharmos juntos.

À Prof<sup>a</sup>. Dra. Ana Carolina Acevedo Poppe, conselheira, orientadora de diversos trabalhos e amiga. Saiba que sua vocação para a ciência é um exemplo e um espelho para mim.

Aos demais professores e funcionários do Departamento de Odontologia da Universidade de Brasília, pela oportunidade de trabalhar nesta instituição a que tanto devo e me orgulho.

Ao Prof. Dr. Marcelo Gusmão Paraíso Cavalcanti, pelos conselhos científicos e pelo crescimento profissional que me proporcionou nesses dois anos.

Ao amigo Hugo Caracas, pela amizade constante, pelas longas conversas e pelos conselhos tecnológicos.

Aos amigos do Mestrado e da Clínica de Anomalias Dentárias.

Aos demais amigos que compartilharam comigo momentos importantes da minha vida.

Aos alunos e monitores do curso de Odontologia, pela compreensão e incentivo em momentos difíceis. Em especial ao Rafael Sindeaux, pela amizade e interesse neste trabalho.

À querida equipe da RADIOCLINIC, pela contribuição nos momentos de ausência.

Aos funcionários do HUB, pelo apoio e amizade. Especialmente aos funcionários da Radiologia, que muito me ajudaram no atendimento das pacientes.

Às minhas pacientes deste projeto. Somente quem já lidou com pessoas idosas sabe o quanto elas necessitam de cuidado e atenção.

Agradeço a Deus, força maior que move a minha vida. Obrigado por colocar pessoas tão especiais em meu caminho.

*“Vai a vida ensinando aos poucos tudo o que ela possui na essência. E indiferente, acumula as memórias da sua incontestável história.”*

*(Manoellito Fontes Ferreira)*

**created with the  
trial version of  
PDF-Creator.net**

## Resumo

Os índices radiomorfométricos de radiografias panorâmicas são medidas com potencial para auxiliar na identificação de indivíduos com osteoporose. O objetivo principal foi correlacionar esses índices com as densidades minerais ósseas, obtidas por densitometria óssea da coluna lombar, do colo femoral e do fêmur total. Também foram observadas as correlações entre os índices radiomorfométricos, esses índices e a idade das pacientes e os índices e o número de dentes presentes. Outros objetivos foram a análise das concordâncias intra-observador e interobservador para as medidas e a avaliação da acurácia dos índices e capacidade de prever os diagnósticos densitométricos de osteoporose e de baixa densidade mineral óssea. Este trabalho avaliou os índices mandibular cortical, visual modificado, mental, antegoníaco, profundidade antegoníaca, ângulo antegoníaco e ângulo antegoníaco de 351 mulheres na pós-menopausa, com idade acima de 45 anos. Pacientes com erosões acentuadas ou afilamentos na cortical da base da mandíbula apresentaram menores valores de densidades minerais ósseas, com  $p < 0,001$ . Por outro lado, a presença de espessura normal e ausência de reabsorção corresponderam a maiores valores de densidade mineral óssea, com  $p < 0,001$ . Foram observadas correlações positivas entre os índices mental e antegoníaco e as densidades minerais ósseas da coluna lombar, do colo femoral e do fêmur total. Houve correlações negativas entre os índices mental, antegoníaco e a idade. Foram verificadas ainda, concordâncias intra-observador e interobservador para todos os índices, exceto o índice antegoníaco e a profundidade antegoníaca. Os índices mandibular cortical, visual modificado e mental demonstraram acurácia para identificar indivíduos com o diagnóstico densitométrico de osteoporose (T-Score  $\leq -2,5$ ) e de baixa densidade mineral óssea (T-Score  $\leq -2,0$ ). Em um modelo de regressão logística, verificou-se que o índice mandibular cortical e o índice visual modificado foram os que melhor explicaram o diagnóstico densitométrico de osteoporose e de baixa densidade mineral óssea. Mulheres na pós-menopausa classificadas como C3 pelo índice mandibular cortical possuem razões de chances de 5,16; 3,35 e 4,57 para o diagnóstico densitométrico de osteoporose na coluna lombar e de baixa densidade mineral óssea na coluna lombar e no fêmur proximal, respectivamente. Mulheres na pós-menopausa com cortical avaliada como muito fina no índice visual modificado possuem razões de chances de 15,13; 5,21 e 10,11, respectivamente, para o diagnóstico densitométrico de osteoporose na coluna lombar, no fêmur proximal e para o diagnóstico densitométrico de baixa densidade mineral óssea na coluna lombar.

## Abstract

Radiomorphometric indices of the mandible, on panoramic radiographs, are measurements that can be considered as potential tools for the screening of individuals with osteoporosis. The main aim of the present study was to correlate these indices with bone mineral density values assessed by dual-energy X-ray absorptiometry of the hip and lumbar spine. Correlations between the indices and their relation with age and number of teeth were investigated. The intra- and interobserver agreement of the measurements and the validity of the cortical measurements in the diagnosis of osteoporosis and reduced skeletal bone mineral density were also determined. In this study, mandibular cortical index, modified visual estimation of cortical width, mental and antegonial indices, antegonial depth and the antegonial and gonial angle were evaluated in 351 postmenopausal women, with ages over 45 years old. Patients with severely eroded cortex or with thinning of the inferior mandibular border cortex presented the lower bone density values ( $p < 0,001$ ). The presence of normal width of the cortical and the absence of resorption were the higher values of bone mineral density observed ( $p < 0,001$ ). Positive correlations were demonstrated between the mental and antegonial index and the bone mineral density in the evaluated bone site. Besides, the mental and antegonial indices were negatively correlated with age. Intra and interobserver agreement between all the measurements, except for the antegonial index and gonial angle were observed. The mandibular cortical, the modified visual and the mental index showed accuracy for the identification of individuals with densitometric diagnosis of osteoporosis (T-Score  $\leq -2,5$ ) and low bone density (T-Score  $\leq -2,0$ ). In a forward stepwise logistic regression model it was verified that the mandibular cortical index and modified visual index explained better the densitometric diagnosis of low bone density and osteoporosis. According to the cortical mandibular index, the odds ratio of having osteoporosis in the lumbar spine was 5,16 and the odds ratio of having low bone density in the lumbar spine and hip were 3,35 and 4,57, respectively, in women classified as C3. The odds ratio for having osteoporosis in the lumbar spine and hip were 15,13 and 5,21 and the odds ratio for having low bone density was 10,11 in women with a very thin mandibular cortical determined by the modified visual index.



## Lista de figuras

Figura 1 - Índice Mandibular Cortical (adaptado de Klemetti, Kolmakov <i>et al.</i> , 1994).....	48
Figura 2 - Índice Visual (modificação da proposta de Lee & White, 2005).....	48
Figura 3 - Índice Mental - IM (adaptado de Taguchi, Tanimoto, Suei & Wada, 1995).....	49
Figura 4 - Índice Antegoníaco - IA (adaptado de Ledgerton <i>et al.</i> , 1999).....	49
Figura 5 - Profundidade Antegoníaca - Pant (adaptado de Dutra <i>et al.</i> , 2004).....	49
Figura 6 - Ângulo Goníaco - GO (adaptado de Xie & Ainamo, 2004).....	50
Figura 7 - Ângulo Antegoníaco - Aant (adaptado de Dutra <i>et al.</i> , 2004).....	50
Figura 8 - Distribuição etária das 351 pacientes .....	56
Figura 9 - Diagrama de caixas da primeira e segunda medida dos índices mental (IM), antegoníaco (IA) e profundidade antegoníaca (Pant).....	61
Figura 10 - Diagrama de caixas da primeira e segunda medida do ângulo goníaco (GO) e do ângulo antegoníaco (Aant).....	61
Figura 11 - Distribuição do índice mandibular cortical segundo a idade das pacientes .....	66
Figura 12 - Distribuição do índice visual modificado segundo a idade das pacientes.....	66
Figura 13 - Distribuição dos índices mental e antegoníaco segundo faixas etárias das pacientes .....	67
Figura 14 - Índices qualitativos observados nas radiografias panorâmicas .....	69
Figura 15 - Índices mental e antegoníaco em relação ao diagnóstico densitométrico da coluna lombar .....	76
Figura 16 - Índices mental e antegoníaco em relação ao diagnóstico densitométrico do fêmur proximal .....	77
Figura 17 - Curva ROC dos índices mental e antegoníaco para o diagnóstico unificado de T-Score $\leq -2,5$ .....	81
Figura 18 - Curva ROC dos índices mental e antegoníaco para o diagnóstico unificado de T-Score $\leq -2,0$ .....	81

## Lista de tabelas

Tabela 1 – Diagnóstico densitométrico das 351 pacientes.....	57
Tabela 2 – Idade das pacientes em relação ao diagnóstico unificado.....	58
Tabela 3 – Concordância intra-observador para os índices qualitativos.....	58
Tabela 4 – Valores dos índices quantitativos no lado direito e esquerdo.....	59
Tabela 5 – Concordância intra-observador para os índices quantitativos.....	60
Tabela 6 – Concordância interobservador para os índices qualitativos.....	62
Tabela 7 – Concordância interobservador para os índices quantitativos.....	62
Tabela 8 – Classificação da amostra quanto ao índice mandibular cortical.....	63
Tabela 9 – Classificação da amostra quanto ao índice visual modificado.....	64
Tabela 10– Média dos valores dos índices radiomorfométricos.....	64
Tabela 11 – Associação dos índices radiomorfométricos qualitativos com o diagnóstico densitométrico.....	68
Tabela 12 – Densidades minerais ósseas entre as classes do índice mandibular cortical.....	70
Tabela 13 – Densidades minerais ósseas entre as classes do índice visual modificado.....	70
Tabela 14 – Distribuição do índice mandibular cortical em relação ao diagnóstico densitométrico da coluna lombar.....	70
Tabela 15 – Distribuição do índice mandibular cortical em relação ao diagnóstico densitométrico do fêmur proximal.....	71
Tabela 16 – Distribuição do índice mandibular cortical em relação ao diagnóstico densitométrico unificado.....	71
Tabela 17 – Distribuição do índice visual modificado em relação ao diagnóstico densitométrico da coluna lombar.....	71
Tabela 18 – Distribuição do índice visual modificado em relação ao diagnóstico densitométrico do fêmur proximal.....	72
Tabela 19 – Distribuição do índice visual modificado em relação ao diagnóstico densitométrico unificado.....	72
Tabela 20 – Distribuição do índice mandibular cortical em relação ao T-Score da coluna lombar.....	72
Tabela 21 – Distribuição do índice mandibular cortical em relação ao T-Score do fêmur proximal.....	73
Tabela 22 – Distribuição do índice mandibular cortical em relação ao T-Score unificado.....	73
Tabela 23 – Distribuição do índice visual modificado em relação ao T-Score da coluna lombar.....	73
Tabela 24 – Distribuição do índice visual modificado em relação ao T-Score do fêmur proximal.....	73
Tabela 25 – Distribuição do índice visual modificado em relação ao T-Score unificado.....	74
Tabela 26 – Valores dos índices em relação ao diagnóstico densitométrico da coluna lombar.....	74
Tabela 27 – Valores dos índices em relação ao diagnóstico densitométrico do fêmur proximal.....	75
Tabela 28 – Valores dos índices em relação ao diagnóstico densitométrico unificado.....	75
Tabela 29 – Correlações entre densidades minerais ósseas e os índices radiomorfométricos.....	75

Tabela 30 – Correlações entre as densidades minerais ósseas e os índices radiomorfológicos em pacientes normais e com osteoporose .....	76
Tabela 31 – Sensibilidade, especificidade, valores preditivos e razão de máxima verossimilhança do índice mandibular cortical para identificação de mulheres com diagnóstico densitométrico de osteoporose.....	78
Tabela 32 – Sensibilidade, especificidade, valores preditivos e razão de máxima verossimilhança do índice visual modificado para identificação de mulheres com diagnóstico densitométrico de osteoporose.....	78
Tabela 33 – Sensibilidade, especificidade, valores preditivos e razão de máxima verossimilhança do índice mandibular cortical para identificação de mulheres com baixa densidade mineral óssea .....	79
Tabela 34– Sensibilidade, especificidade, valores preditivos e razão de máxima verossimilhança do índice visual modificado para identificação de mulheres com baixa densidade mineral óssea .....	79
Tabela 35 – Distribuição do índice visual modificado nos pacientes com índice C2 em relação ao diagnóstico densitométrico unificado .....	80
Tabela 36 – Curva <i>ROC</i> do índice mental (T-Score $\leq -2,5$ ) .....	82
Tabela 37 – Curva <i>ROC</i> do índice antegoníaco (T-Score $\leq -2,5$ ).....	82
Tabela 38 – Curva <i>ROC</i> do índice mental (T-Score $\leq -2,0$ ) .....	83
Tabela 39 – Curva <i>ROC</i> do índice antegoníaco (T-Score $\leq -2,0$ ).....	83
Tabela 40 – Sensibilidade, especificidade, valores preditivos e razão de máxima verossimilhança do ponto de corte do índice mental na curva <i>ROC</i> para identificação de mulheres com diagnóstico densitométrico de osteoporose .....	84
Tabela 41 – Sensibilidade, especificidade, valores preditivos e razão de máxima verossimilhança do ponto de corte do índice antegoníaco para identificação de mulheres com diagnóstico densitométrico de osteoporose.....	85
Tabela 42 – Sensibilidade, especificidade, valores preditivos e razão de máxima verossimilhança do ponto de corte do índice mental para identificação de mulheres com baixa densidade mineral óssea .....	86
Tabela 43 – Sensibilidade, especificidade, valores preditivos e razão de máxima verossimilhança do ponto de corte do índice antegoníaco para identificação de mulheres com baixa densidade mineral óssea .....	86
Tabela 44 – Regressão logística para o diagnóstico densitométrico da coluna lombar.....	87
Tabela 45 – Regressão logística para o diagnóstico densitométrico do colo femoral .....	87
Tabela 46 – Regressão logística para o diagnóstico densitométrico do fêmur total .....	87
Tabela 47 – Regressão logística para o diagnóstico densitométrico do fêmur proximal.....	87
Tabela 48 – Regressão logística para o diagnóstico densitométrico unificado.....	88
Tabela 49 – Regressão logística para o diagnóstico densitométrico de baixa densidade mineral óssea na coluna lombar.....	88
Tabela 50 – Regressão logística para o diagnóstico densitométrico de baixa densidade mineral óssea no colo femoral.....	89
Tabela 51 – Regressão logística para o diagnóstico densitométrico de baixa densidade mineral óssea no fêmur total.....	89
Tabela 52 – Regressão logística para o diagnóstico densitométrico de baixa densidade mineral óssea no fêmur proximal .....	89
Tabela 53 – Regressão logística para o diagnóstico densitométrico unificado de baixa densidade mineral óssea .....	90

## Lista de abreviaturas e siglas

DMO	Densidade mineral óssea
SUS	Sistema Único de Saúde
$\mu\text{SV}$	MicroSievert
$\text{g}/\text{cm}^2$	Gramas por centímetro quadrado
kg	Quilograma
mm	Milímetro
r	Coefficiente de Correlação
IG	Índice angular cortical
IPM	Índice panorâmico mandibular
IM	Índice mental
IA	Índice antegoníaco
IMCo	Índice mandibular cortical
GO	Ângulo goníaco
Aant	Ângulo antegoníaco
Pant	Profundidade antegoníaca
L1	Primeira vértebra lombar
L4	Quarta vértebra lombar
HBDF	Hospital de Base do Distrito Federal
HUB	Hospital Universitário de Brasília
kVp	pico de quilovoltagem
mA	Miliamperagem
$\chi^2$	Qui-quadrado
ROC	<i>Receiver Operating Characteristic</i>

$\bar{X}$	Média
DP	Desvio-padrão
IC	Intervalo de confiança
$\leq$	Menor ou igual
$>$	Maior
$<$	Menor
VPP	Valor preditivo positivo
VPN	Valor preditivo negativo
LR	Razão de máxima verossimilhança ( <i>Likelihood ratio</i> )

# Sumário

<b>1. REVISÃO DA LITERATURA</b>	<b>16</b>
1.1 DEFINIÇÃO, FATORES DE RISCO E IMPACTO DA OSTEOPOROSE	16
1.2 EXAMES POR IMAGENS NA AVALIAÇÃO DA DENSIDADE MINERAL ÓSSEA	20
1.2.1 <i>Densitometria óssea</i>	22
1.3 ALTERAÇÕES NA MAXILA E NA MANDÍBULA ASSOCIADAS COM A OSTEOPOROSE	25
1.4 ÍNDICES RADIOMORFOMÉTRICOS	27
1.4.1 <i>Correlações entre os índices radiomorfométricos e as perdas dentárias</i>	30
1.4.2 <i>Correlações entre os índices radiomorfométricos e a densidade mineral óssea</i>	32
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>43</b>
2.1 OBJETIVO GERAL	43
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	43
<b>3. PACIENTES E MÉTODOS</b>	<b>45</b>
3.1 AMOSTRA	45
3.1.1 <i>Critérios de inclusão</i>	45
3.1.2 <i>Critérios de exclusão</i>	45
3.2 PROCEDIMENTOS PARA COLETA E ANÁLISE DOS DADOS	46
3.2.1 <i>Densitometria óssea</i>	46
3.2.2 <i>Radiografia panorâmica</i>	46
3.2.3 <i>Análise Estatística</i>	51
<b>4. RESULTADOS</b>	<b>56</b>
4.1 DISTRIBUIÇÃO ETÁRIA E DOENÇAS ASSOCIADAS	56
4.2 DENSIDADE MINERAL ÓSSEA	57
4.3 ÍNDICES RADIOMORFOMÉTRICOS	58
4.3.1 <i>Concordâncias intra-observador para os índices radiomorfométricos</i>	58
4.3.2 <i>Concordâncias interobservador para os índices radiomorfométricos</i>	62
4.3.3 <i>Correlações entre os índices radiomorfométricos</i>	63
4.3.4 <i>Correlações entre os índices radiomorfométricos e o número de dentes presentes na boca</i>	65
4.3.5 <i>Correlações entre os índices radiomorfométricos e a idade</i>	66
4.3.6 <i>Correlações entre os índices radiomorfométricos e as densidades minerais ósseas</i>	68
4.3.7 <i>Acurácia dos índices radiomorfométricos</i>	77
<b>5. DISCUSSÃO</b>	<b>92</b>
5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	92
5.2 ÍNDICES RADIOMORFOMÉTRICOS	94
5.2.1 <i>Concordâncias intra-observador para os índices radiomorfométricos</i>	94
5.2.2 <i>Concordâncias interobservador para os índices radiomorfométricos</i>	97
5.2.3 <i>Correlações entre os índices radiomorfométricos</i>	98
5.2.4 <i>Correlações entre os índices radiomorfométricos e o número de dentes presentes na boca</i>	99
5.2.5 <i>Correlações entre os índices radiomorfométricos e a idade</i>	101
5.2.6 <i>Correlações entre os índices radiomorfométricos e as densidades minerais ósseas</i>	102
5.2.7 <i>Acurácia dos índices radiomorfométricos</i>	103
5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	107
<b>6. CONCLUSÕES</b>	<b>111</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>114</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>126</b>
<b>APÊNDICES</b>	<b>130</b>

## **1. REVISÃO DA LITERATURA**

**created with the  
trial version of  
PDF-Creator.net**

# 1. REVISÃO DA LITERATURA

## 1.1 Definição, fatores de risco e impacto da osteoporose

Com o aumento da expectativa de vida no último século, observado indistintamente em países desenvolvidos e em países em desenvolvimento, a incidência e a prevalência da osteoporose e seu custo para a sociedade estão crescendo consideravelmente (Kowalski *et al.*, 2001).

Register & Burlet (2006) estimaram que cerca de 200 milhões de pessoas em todo o mundo possuem osteoporose. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2005) estimam que a proporção de idosos maiores que 65 anos em 2007 é cerca de 9,58%, para uma população de 189.335.118 habitantes. Em 2050 será de 29,72%, para uma população estimada de 259.769.964 habitantes. Considerando essas estimativas e sabendo-se que a idade avançada é um fator de risco para a osteoporose, acredita-se que o impacto da doença no mundo apresenta tendência de crescimento cada vez maior. Entretanto, as conseqüências podem ser reduzidas mediante a adoção de estratégias preventivas da doença: o diagnóstico precoce dos indivíduos com baixa densidade mineral óssea e o início do tratamento destes pacientes em momento anterior à ocorrência de fraturas (Atik *et al.*, 2006).

A osteoporose é definida como uma desordem esquelética caracterizada por um comprometimento na resistência óssea, que predispõe a um maior risco de fraturas. A resistência óssea reflete a integração de dois aspectos principais: a densidade mineral e a qualidade óssea. A qualidade óssea refere-se à microarquitetura trabecular e cortical, à composição da matriz e do conteúdo mineral, ao grau de mineralização, ao acúmulo de danos e à taxa de remodelação óssea, características que podem afetar as propriedades estruturais e materiais do osso (NIH, 2001; Currey, 2003; Heaney, 2003).



A avaliação da densidade mineral óssea por meio da densitometria óssea é a forma mais utilizada de verificação da resistência óssea. Segundo consenso da Sociedade Internacional de Densitometria Clínica (*ISCD*), a osteoporose pode ser diagnosticada por medidas de massa óssea (Miller *et al.*, 1999).

A massa óssea em um indivíduo de idade avançada é resultado do pico de massa óssea e da subsequente progressiva perda óssea que ocorre após este período. O pico de massa óssea adquirido durante a vida intra-uterina, infância e adolescência é influenciado principalmente por fatores genéticos. Fatores ambientais também modulam o padrão de crescimento da massa óssea determinado geneticamente (Bonjour *et al.*, 2001, Naganathan *et al.*, 2002).

A partir da puberdade, existem diferenças marcantes no processo de determinação da massa óssea entre homens e mulheres. Em mulheres, entre cinco a 10 anos após a menopausa, há uma perda óssea duas a quatro vezes maior do que a que ocorre na fase da pré-menopausa. Após este período, a taxa de perda óssea diminui e se estabiliza. Em homens, a perda óssea começa geralmente mais tarde e progride mais lentamente (NIH, 2001).

Durante a perimenopausa, o decréscimo ósseo qualitativo e quantitativo resulta em um aumento acentuado no risco de fratura por osteoporose. Na menopausa, as mulheres perdem de 30 a 50% do osso trabecular e de 25 a 35% da massa óssea cortical presente durante a idade de 20 a 30 anos, quando atingem o pico de massa óssea (Friedlander, 2002).

Além do baixo pico de massa óssea e da perda óssea fisiológica que ocorrem com o avançar da idade, a deficiência hormonal é também considerada um dos fatores determinantes da osteoporose pós-menopausa. A deficiência de estrogênio possui papel central no processo de remodelação óssea nos primeiros cinco a 10 anos após a menopausa, quando a taxa de reabsorção do osso trabecular e cortical excede a taxa de formação óssea (Garnero *et al.*, 1996; Ramalho *et al.*, 2000; Friedlander, 2002; Lane, 2006).

A identificação de mulheres na pós-menopausa com fatores de risco para fratura facilita a intervenção precoce, auxiliando na manutenção ou no aumento de massa óssea e conseqüente redução no risco de fratura (Delaney, 2006).

Segundo Pereira (2000), a identificação dos fatores de risco é o objetivo primário na avaliação clínica da osteoporose pós-menopausa e crucial na prevenção da baixa densidade mineral óssea (DMO). É importante também afastar outras causas secundárias da osteoporose. Os fatores de risco que mais contribuem para uma baixa densidade mineral óssea e para a ocorrência de fraturas por osteoporose são: gênero feminino, baixa densidade mineral óssea, fratura prévia, raça asiática ou caucasóide, idade avançada, história materna de fratura de colo femoral por osteoporose, menopausa precoce não tratada e uso crônico de corticóides. Os fatores de risco menores são: amenorréia primária ou secundária, hipogonadismo primário ou secundário em homens, perda de peso após os 25 anos ou baixo índice de massa corporal ( $<19\text{Kg/m}^2$ ), tabagismo, etilismo, sedentarismo e tratamento com drogas que induzem à perda de massa óssea como a heparina, warfarina, anti-convulsivantes, imobilização prolongada, dieta pobre em cálcio e doenças que induzem à perda de massa óssea (Pereira, 2000; Pinto-Neto *et al.*, 2002).

Segundo Wilkins & Birge (2005), alguns fatores de risco são considerados modificáveis, como tabagismo, a baixa ingestão de cálcio e de vitamina D, um estilo de vida sedentário, baixa exposição ao sol, baixo índice de massa corporal, presença de estresse, hipogonadismo primário ou secundário e terapia com glicocorticóides. A modificação e identificação desses fatores são importantes na prevenção de fraturas por osteoporose.

A osteoporose é considerada uma doença silenciosa, que manifesta sintomas apenas quando ocorre fratura. As fraturas, geralmente, ocorrem após trauma mínimo, durante alguma

atividade cotidiana. Ressalta-se, no entanto, que as fraturas mais prevalentes são as de coluna vertebral e que apenas um terço delas são sintomáticas (Szejnfeld, 2000; Pereira, 2000).

As fraturas por osteoporose resultam da combinação de uma redução na resistência óssea e de um aumento no número de quedas. Costumam estar associadas com morbidade substancial, aumento nos custos médicos e um alto risco de mortalidade em idosos (Melton, 2003; Farias, 2005).

As fraturas mais características na osteoporose são as de vértebras, de fêmur e de antebraço/punho. Entretanto, os efeitos da osteoporose no esqueleto são sistêmicos e estudos prospectivos demonstraram que existe risco elevado de quase todos os tipos de fratura em indivíduos com baixa densidade mineral óssea e, independentemente do sítio da fratura, pacientes com história de fratura atraumática possuem risco aumentado de sofrer outro episódio de fratura de diferente tipo (Kanis *et al.*, 2004).

Jiang *et al.* (2005), em estudo de coortes com 3891 pacientes com fraturas de fêmur, demonstraram que um em cada quinze pacientes idosos com fraturas de fêmur evoluiu para óbito durante hospitalização. Dos pacientes que sobreviveram, 30,8% morreram no ano subsequente à fratura. Os autores desenvolveram um escore clínico preditivo de mortalidade pós-fratura, no qual as maiores influências foram: a idade avançada, o gênero feminino e a presença de doenças associadas. Constatou-se que metade das fraturas de fêmur por osteoporose evoluiu para incapacidade parcial ou total. Cerca de 20% dos indivíduos com fratura de colo de fêmur por osteoporose apresentam alterações circulatórias, respiratórias e tromboembólicas, resultando em morte nos dois primeiros anos após a fratura.

As fraturas vertebrais não possuem o mesmo impacto na morbidade e na mortalidade que as fraturas de fêmur. Apenas um terço das deformidades vertebrais radiograficamente identificadas merecem atenção especializada e somente 10% resultam em internação hospitalar. Apenas um quarto das fraturas vertebrais é resultante de quedas, sendo a maioria

em consequência de atividades rotineiras como agachar ou levantar objetos leves (Cooper *et al.*, 1992).

Além de associar-se a maior morbidade e mortalidade, a fratura por osteoporose apresenta impactos sócio-econômicos relevantes (Atik *et al.*, 2006; Morales-Torres & Gutierrez-Urena, 2004; Reginster & Burlet, 2006). O custo econômico estimado destas fraturas é de cerca de R\$ 12 milhões para o Sistema Único de Saúde (SUS) em um período de um ano (Araujo *et al.*, 2005).

## 1.2 Exames por imagens na avaliação da densidade mineral óssea

As radiografias convencionais pouco auxiliam no diagnóstico da osteoporose, geralmente contribuindo apenas para o diagnóstico de fraturas quando estas já estão estabelecidas. Em geral, as radiografias convencionais apenas detectam perdas ósseas quando já ocorreu perda de 20 a 40% de massa óssea (Ardakani & Niafar, 2004; Moyad, 2003).

Várias técnicas foram desenvolvidas para a mensuração da densidade mineral óssea como: densitometria por uma e dupla emissão de fótons de raios X; ultra-sonometria de calcâneo; tomografia computadorizada quantitativa, microtomografia e microimagens de ressonância magnética (Fogelman & Blake, 2000; Kazakia & Majumdar, 2006; Wehrli *et al.*, 2001).

A ultra-sonometria óssea é realizada principalmente em ossos periféricos como calcâneo, patela e tibia, sendo o mais usado, o calcâneo (Pinheiro *et al.*, 1997). O princípio do método consiste na medição da velocidade de propagação e atenuação do som no osso em que é realizado o exame. Embora seja um exame de baixo custo e de fácil de execução, possui acurácia limitada em medições seriadas ao longo do tempo (Brunader & Shelton, 2002; Moyad, 2003), bem como baixa correlação com densidade mineral óssea em diversas

localidades. Deve ser ressaltada a existência de correlação entre os parâmetros da ultrasonometria óssea e o risco de fraturas, independentemente da densidade mineral óssea (Faulkner *et al.*, 1994; Castro *et al.*, 1998).

A tomografia computadorizada quantitativa pode ser utilizada para medir a densidade mineral óssea em diversos sítios centrais e periféricos, com calibração especial em qualquer aparelho de tomografia. A acurácia desse método em predizer fratura vertebral é comparável à densitometria óssea por dupla emissão (Brunader & Shelton, 2002). A tomografia computadorizada quantitativa permite a avaliação volumétrica da densidade mineral óssea e também da arquitetura óssea. Um dos grandes avanços da tomografia computadorizada quantitativa, a microtomografia permite a visualização de finas estruturas trabeculares com altíssima resolução, sendo os parâmetros estruturais encontrados comparados aos obtidos na histologia óssea (Kazakia & Majumdar, 2006).

Microimagens de ressonância magnética permitem a aquisição de imagem óssea de alta resolução. A técnica é denominada de biópsia óssea virtual, pela capacidade de quantificar parâmetros que refletem a integridade trabecular e por demonstrar as características da microarquitetura óssea (Wehrli *et al.*, 2001).

A densitometria óssea pode ser considerada o padrão ouro entre os métodos de imagem utilizados para diagnóstico da osteoporose, assim como o método com maior capacidade de predizer risco de fratura e monitorar o tratamento (Miller *et al.*, 1999; Lochmuller *et al.*, 2003).

A densitometria é um método simples e não invasivo, porém apresenta custo elevado, o que tem dificultado sua utilização como exame de rotina em populações de meia-idade. (Taguchi, Suei, Sanada *et al.*, 2004).

Binkley *et al.* (2006) apresentaram os critérios para indicação de densitometria estabelecidos pela Sociedade Internacional de Densitometria Clínica (ISCD) e endossados pela Sociedade Brasileira de Densitometria Clínica:

- Mulheres de idade igual ou superior a 65 anos;
- Mulheres na pós-menopausa, ainda que abaixo de 65 anos, e homens entre 50 a 70 anos, com fatores de risco;
- Homens com idade igual ou superior a 70 anos;
- Adultos com história de fratura por fragilidade;
- Adultos com doença ou condição associada à baixa massa óssea ou perda óssea;
- Adultos usando medicamentos associados à baixa massa óssea ou perda óssea;
- Pessoas para as quais são consideradas intervenções farmacológicas para osteoporose;
- Indivíduos em tratamento para osteoporose, para monitorar a eficácia do tratamento;
- Pessoas que não estejam realizando tratamento, nas quais a identificação de perda de massa óssea possa determinar a indicação do tratamento.

### 1.2.1 Densitometria óssea

A densitometria óssea por dupla emissão de fótons de raios X (DXA) utiliza colimadores que geram feixes de raios X de energias diferentes (cerca de 70 e 140KeV) Acoplado aos colimadores de dupla energia, um conjunto de detectores alinhados detecta as diferentes atenuações dos raios X nos ossos e nos tecidos moles, sendo a diferença na atenuação entre o osso e o tecido mole maior no feixe de baixa energia (70KeV) do que no de alta energia (140KeV). Um contorno de atenuação é formado, permitindo a quantificação do mineral e da massa de tecidos moles ao redor do esqueleto. A técnica de emissão de dupla

energia permite também correções para variações na composição dos tecidos moles pela área de osso adquirido (Szejnfeld & Heymann, 2003).

Os aparelhos de densitometria por dupla emissão de fótons de raios X mais utilizados atualmente são dos tipos: *fan beam* e *pencil beam*. Os do tipo *fan beam* utilizam um colimador em fenda que gera um leque de feixes de raios X acoplado a um conjunto de detectores alinhados, enquanto que os do tipo *pencil beam* utilizam um colimador pontual de radiação de feixe único (Blake & Fogelman, 1997).

A densitometria óssea geralmente oferece uma dose de radiação efetiva de 1 a  $3\mu\text{SV}$ , considerada relativamente pequena e desprezível se analisados os seus inúmeros benefícios (Malvestiti *et al.*, 2003). A dose de radiação da densitometria pode ser comparada com outros riscos como: exposição média à radiação natural por quatro horas, fumar um décimo de cigarro, viajar o equivalente a 5km de carro, viajar o equivalente a 24km de avião e trabalhar em uma fábrica meio período (Pochin, 1974).

A densidade mineral óssea pode ser medida em sítios centrais, como coluna lombar e fêmur proximal ou periféricos, como antebraço. Visto que a osteoporose é uma doença sistêmica, o risco de fratura da coluna ou do fêmur pode ser estimado por meio de medidas realizadas em outras localidades periféricas. Entretanto, a densidade mineral óssea pode ser discordante em vários ossos do esqueleto de um mesmo indivíduo. Assim sendo, a região do esqueleto onde se quer avaliar o risco de fratura é o local de mensuração mais acurado. Ou seja, o maior valor preditivo para fratura se dá quando se mede o próprio local de interesse (Brunader & Shelton, 2002; NIH, 2001).

Por esta razão, são usados os sítios centrais para mensuração da densidade mineral óssea (em  $\text{g}/\text{cm}^2$ ), a coluna lombar em norma ântero-posterior e o fêmur proximal, com foco exclusivo no colo femoral e no fêmur total (SBDens, 2007).

Segundo os critérios da Organização Mundial de Saúde (1994), os resultados da densitometria óssea da coluna lombar, do colo femoral e do fêmur total são apresentados através do T-Score, calculado em desvios-padrão, tomando como referência a densidade mineral óssea média do pico da massa óssea em adultos jovens. Os critérios diagnósticos baseiam-se neste dado, conforme explicitado abaixo:

- $T\text{-Score} \leq -1,0$  desvio-padrão  $\Rightarrow$  paciente normal;
- $-2,5 < T\text{-Score} < -1,0 \Rightarrow$  osteopenia;
- $T\text{-Score} \leq -2,5$  desvios-padrão  $\Rightarrow$  osteoporose;
- $T\text{-Score} \leq -2,5$  desvios-padrão e com presença de fraturas consiste na osteoporose estabelecida.

Segundo a *National Osteoporosis Foundation* (NOF, 1999), um paciente com T-Score menor que -2,0 na densitometria óssea, mesmo sem a apresentação de fator de risco associado para osteoporose, tem indicação para iniciar tratamento medicamentoso.

Segundo Kanis & Johnell (2005), a densitometria óssea é o melhor teste para verificar densidade mineral óssea e, com isso, prevenir fraturas por osteoporose. O custo e a falta de acesso da população ao exame são fatores que dificultam a utilização da densitometria óssea como método de rastreamento populacional para osteoporose (Costa-Paiva *et al.*, 2003).



### 1.3 Alterações na maxila e na mandíbula associadas com a osteoporose

Em diversos estudos com animais, particularmente ratos e coelhos, foi verificado que uma redução na espessura do osso cortical e na densidade mineral óssea mandibular seria decorrente da deficiência de hormônios sexuais (Cao *et al.*, 2001; Lerouxel *et al.*, 2004; Cao *et al.*, 2004; Southard, Southard, Schlechte *et al.*, 2000; Yang *et al.*, 2005).

Anwar *et al.* (2007), em estudo realizado com fêmeas de macacos, que possuem um padrão de remodelação óssea e uma menopausa semelhante aos encontrados nas mulheres, verificaram, por meio de microtomografia computadorizada, alterações ósseas estruturais no grupo de animais ovariectomizados. Os autores enfatizaram a necessidade de avaliação de possíveis fragilidades ósseas em mulheres na pós-menopausa.

A primeira associação entre a osteoporose e a perda óssea na mandíbula e na maxila de seres humanos foi realizada por Groen *et al.* (1960).

Alguns estudos demonstraram que a perda óssea mineral generalizada no esqueleto pode contribuir para perdas dentárias (Bodic *et al.*, 2005; Taguchi *et al.*, 1999) embora alguns autores não tenham encontrado a mesma relação (Elders *et al.*, 1992; Klemetti, Collin *et al.*, 1994 ).

Mesmo diante de tentativas de políticas de saúde bucal, ainda persiste um grande número de desdentados no Brasil. Mais da metade de idosos acima de 64 anos usam próteses totais (Brasil, 2004; Moreira *et al.*, 2005). O grande número de idosos no país torna ainda mais importante a busca de uma associação entre osteoporose e perdas dentárias.

Wilkins & Birge (2005) consideraram a presença de menos de 20 dentes como um dos sinais físicos que sugerem a presença de osteoporose. Do mesmo modo o são as perdas de altura maiores que cinco centímetros e a apresentação de distância pelve-costela menor do que dois dedos de largura e de peso menor do que 51kg.

Estudo realizado por Schwartz-Dabney & Dechow (2002) demonstrou que pacientes com perdas dentárias possuíam alterações nas características e propriedades mecânicas do osso cortical. Nesse estudo, 44 amostras de osso cortical foram removidas de 10 mandíbulas edêntulas de cadáveres e foram avaliadas quanto à espessura da cortical e à densidade óssea. Os dados foram comparados com os obtidos em outro estudo, com 10 mandíbulas dentadas (Schwartz-Dabney & Dechow, 2003). O osso cortical mandibular de mandíbulas edêntulas diferiu do osso cortical de mandíbulas dentadas em relação à espessura de cortical e outras propriedades como módulos de elasticidade e cisalhamento, anisotropia e orientação do eixo de máxima dureza. Os autores ressaltaram que alterações microestruturais na cortical óssea mandibular podem ocorrer, juntamente com a reabsorção da crista óssea alveolar, em pacientes com perdas dentárias.

A morfologia, o tamanho e a densidade da mandíbula variam amplamente entre os indivíduos. Esta variabilidade traduz-se em diferenças de respostas ósseas mandibulares a uma dada agressão local ou sistêmica (Kingsmill & Boyde, 1998). Segundo Bodic *et al.* (2005), as alterações ósseas alveolares também variam consideravelmente entre os indivíduos e dependem diretamente de fatores locais.

Progressivas perdas ósseas alveolares podem caracterizar manifestação de osteoporose que podem também estar relacionadas com perdas dentárias (Hirai *et al.*, 1993; Klemetti, 1996; Kribbs *et al.*, 1983; Ortman *et al.*, 1989; Payne *et al.*, 1999). Entretanto, algumas pesquisas não encontraram correlação entre osteoporose e reabsorção de rebordo alveolar (Klemetti & Vainio, 1993; Lundstrom *et al.*, 2001). Na maioria desses trabalhos, fatores locais como presença do biofilme e da doença periodontal progressiva não foram considerados, o que pode explicar a discrepância dos resultados.

Amorim *et al.* (2006) realizaram estudo caso-controle com objetivos de comparar o diagnóstico de osteoporose com parâmetros de qualidade óssea e também para avaliar a

osteointegração dos implantes em mulheres na pós-menopausa. Foram avaliadas 39 mulheres entre 48 e 70 anos de idade, sendo 19 com diagnóstico densitométrico de osteoporose e 20 controles normais. Foram realizados 82 implantes osteointegrados, 39 no grupo com osteoporose e 43 no grupo controle. Não foram verificadas associações entre osteoporose e parâmetros de baixa qualidade óssea mandibular para colocação de implantes dentários.

Vários estudos procuraram analisar diretamente a densidade mineral óssea mandibular, com a utilização de aparelhos de densitometria especiais para realização do escaneamento mandibular, com dispositivos para calibração (Horner & Devlin, 1998, Pluskiewicz *et al.*, 2000; Ay *et al.*, 2005) ou por tomografia computadorizada quantitativa (Klemetti, Vainio *et al.*, 1993; Taguchi *et al.*, 1997). Entretanto, os autores não encontraram bons resultados, visto que as técnicas de avaliação direta da densidade mineral óssea mandibular ainda não demonstraram boa precisão e acurácia.

Na falta de um densitômetro com padronização específica para a mandíbula e a maxila, a maioria dos estudos analisou os efeitos da baixa densidade mineral óssea nesses dois ossos pela avaliação de radiografias periapicais (Jonasson *et al.*, 2001; Lee & White, 2005; Mohajery & Brooks, 1992) e especialmente de radiografias panorâmicas, que permitem avaliação da cortical inferior da borda da mandíbula e também do osso trabecular (Tozum & Taguchi, 2004; Geraets *et al.*, 2007).

#### **1.4 Índices radiomorfométricos**

A radiomorfometria consiste na aplicação de índices para avaliação da morfologia óssea em radiografias. Índices como o vertebral e o metacárpico foram desenvolvidos para estimar espessuras ósseas (Benson *et al.*, 1991). Os índices radiomorfométricos são predominantemente

baseados em medidas de osso cortical, por ser este mais facilmente visualizado em radiografias do que o osso trabecular (Garn *et al.*, 1971).

Diversos pesquisadores utilizaram medidas lineares em radiografias panorâmicas, baseados na espessura da borda cortical inferior da mandíbula, na tentativa de estabelecer correlação com perdas dentárias e densidade mineral óssea no esqueleto. Os principais índices radiomorfométricos quantitativos estabelecidos foram:

- Índice angular cortical - IG (Bras *et al.*, 1982): a espessura da cortical da borda inferior da mandíbula é medida na região de ângulo da mandíbula, na bissetriz formada entre as retas que formam este ângulo;
- Índice panorâmico mandibular – IPM (Benson *et al.*, 1991): pode ser dividido em dois tipos. O índice panorâmico mandibular superior corresponde à razão entre a espessura da cortical da mandíbula, na região abaixo do forame mental, e a distância da margem superior do forame mental até a borda inferior da mandíbula. O índice panorâmico mandibular inferior, o mais utilizado, corresponde à razão da espessura da cortical da mandíbula, na região abaixo do forame, e a distância da margem inferior do forame mental até a borda inferior da mandíbula;
- Índice mental – IM (Taguchi, Tanimoto, Suei & Wada, 1995): corresponde à espessura da cortical inferior da mandíbula em uma linha abaixo do forame mental, perpendicular a uma reta tangente à borda inferior da mandíbula;
- Índice antegoníaco - IA (Ledgerton *et al.*, 1999): corresponde à espessura da cortical da mandíbula na região anterior aos ângulos mandibulares (gônios), obtida traçando-se uma linha bem tangente à borda anterior do ramo ascendente da mandíbula que se estende à borda inferior. Esta linha cruza com outra tangente à borda inferior da mandíbula e, então, é obtida uma linha perpendicular a esta reta. A medida do índice é feita ao longo desta linha perpendicular.

Outros autores realizaram análises qualitativas da cortical mandibular:

- Índice mandibular cortical – IMCo (Klemetti, Kolmakov *et al.*, 1994): avalia a qualidade da cortical inferior da mandíbula, abaixo do forame mental, em C1 - a margem endosteal da cortical está clara e nítida em ambos os lados; C2 - a superfície endosteal apresenta defeitos semilunares (reabsorções lacunares) ou a superfície apresenta resíduos de cortical e C3 - a camada cortical formada está extremamente porosa;
- Estimativa visual da cortical – Índice visual (Lee *et al.*, 2005): classifica a cortical em fina e não fina.

Mais recentemente, um estudo correlacionou alterações angulares com densidade mineral óssea de coluna e de colo femoral (Dutra *et al.*, 2006), utilizando dois índices:

- Ângulo goníaco – GO (Xie & Ainamo, 2004): ângulo formado pela linha tangente à borda inferior da mandíbula e a linha tangente à borda posterior do ramo mandibular;
- Ângulo antegoníaco – Aant (Dutra *et al.*, 2004): ângulo formado pela intersecção de duas linhas paralelas à borda cortical inferior da mandíbula no ponto mais profundo da chanfradura antegoníaca.

Dutra *et al.* (2004) correlacionaram densidade mineral óssea e a profundidade antegoníaca, obtida do ponto mais profundo da chanfradura antegoníaca a uma linha paralela à cortical inferior da borda da mandíbula, ao longo de uma linha perpendicular.

A maioria dos autores realizou a mensuração dos índices radiomorfométricos com instrumentos manuais, como paquímetros, réguas milimetradas ou lupas com escalas de medida (Klemetti, Kolmakov *et al.*, 1993; Ledgerton *et al.*, 1999; Devlin & Horner, 2002; Taguchi, Suei, Sanada *et al.*, 2004; White *et al.*, 2005; Taguchi, Tsuda *et al.*, 2006; Taguchi, Ohtsuka, Tsuda *et al.*, 2007).

#### 1.4.1 Correlações entre os índices radiomorfométricos e as perdas dentárias

Taguchi, Tanimoto, Suei, Otani *et al.* (1995) estabeleceram correlação entre o número de dentes presentes, o índice mandibular cortical, a reabsorção alveolar, o índice mental e a presença de fratura de vértebra torácica. Analisaram 64 mulheres na pós-menopausa por meio de radiografias panorâmicas e de radiografias laterais de coluna, concluindo que quanto maior a idade e menor o número de dentes, maior a probabilidade de fratura torácica.

Taguchi, Tanimoto, Suei & Wada (1995) estudaram, mediante a utilização do índice mental, a relação entre a massa óssea mandibular e o número de dentes presentes. Não foram encontradas relações entre essas variáveis em homens. Em mulheres, porém, houve correlação negativa entre a massa óssea mandibular e as perdas dentárias.

Taguchi *et al.* (1999) analisaram os índices mental e mandibular cortical e a altura de rebordo alveolar em radiografias panorâmicas de 90 mulheres em comparação à densidade mineral óssea na terceira vértebra lombar obtida por tomografia computadorizada quantitativa. Por meio de análise de regressão múltipla, verificaram que pacientes com baixa densidade mineral óssea apresentavam corticais significativamente mais finas e menor número de dentes na boca.

Bollen *et al.* (2004), em estudo caso-controle, procuraram avaliar a relação entre o número de dentes e a reabsorção óssea alveolar em pacientes com auto-relato de fraturas por osteoporose. Foram selecionados 93 indivíduos com relatos de fraturas por osteoporose atraumáticas e grupo controle composto de 105 indivíduos com fraturas traumáticas e 289 sem fratura. Foram controladas variáveis de confundimento como a idade, o gênero, a presença de terapia de reposição hormonal, a utilização de fumo, a altura e o peso. As variáveis que demonstraram relação significativa com o número de dentes foram apenas as

relativas à idade e ao uso de cigarro. Entretanto, os autores reconheceram as limitações do estudo para verificar a associação do número de dentes com a osteoporose.

Xie & Ainamo (2004) analisaram 356 radiografias panorâmicas de três grupos de pacientes. Dos dois grupos compostos por pacientes dentados, um apresentava 131 pacientes, com idades entre 18 e 38 anos, e o outro, era composto de 97 pessoas, com idades entre 52 e 81. O terceiro grupo, composto por 128 pessoas com média de idade de 80 anos, apresentava apenas indivíduos edêntulos na mandíbula. Foi verificado que pacientes idosos e edêntulos possuíam ângulos goníacos mais largos que aqueles dentados. Demonstraram ainda correlação negativa do tamanho do ângulo em relação à espessura da cortical no ângulo mandibular e com a altura do rebordo alveolar residual.

Dutra *et al.* (2004) avaliaram 312 radiografias panorâmicas para verificar alterações nos ângulo goníaco, antegoníaco e na profundidade antegoníaca em pacientes do gênero masculino e feminino, dentados ou edêntulos e de diversas faixas etárias. Não foi encontrada qualquer diferença significativa do ângulo goníaco em relação à idade, ao gênero e ao edentulismo. Para o ângulo antegoníaco, observou-se que os homens possuíam valores menores do que as mulheres, independentemente da condição dental. Pacientes edêntulos tinham ângulo antegoníaco menor do que pacientes dentados e parcialmente dentados. A profundidade antegoníaca foi significativamente maior em homens do que em mulheres. Além disso, indivíduos edêntulos possuíam profundidade antegoníaca significativamente maior do que pacientes dentados e parcialmente dentados. Os autores concluíram que, embora o ângulo goníaco não apresentasse alteração em relação ao gênero, à idade e à condição dental, a região antegoníaca apresentava um padrão de reabsorção na mandíbula edêntula influenciada pelo gênero e número de dentes presentes.

Knezovic-Zlataric & Celebic (2005), analisando 40 homens, entre 56 e 84 anos, e 96 mulheres, entre 52 e 86 anos, observaram que os índices antegoníaco, mental e angular

cortical, assim como a densidade óssea mandibular eram maiores em pacientes que utilizavam próteses removíveis do que naqueles que utilizavam próteses totais. A densidade óssea mandibular mostrou-se ainda significativamente maior na linha abaixo da sela das próteses removíveis. Os autores sugeriram que os resultados poderiam estar relacionados a diferentes distribuições das forças mastigatórias nos pacientes usuários de próteses totais e removíveis e que essas forças poderiam influenciar não somente a altura de rebordo alveolar, mas também a espessura da cortical da borda inferior e ângulo da mandíbula.

Drozdowska *et al.* (2006) em estudo visando correlacionar o número de dentes e o resultado da densidade mineral óssea da coluna lombar e do fêmur, e da ultra-sonometria de falange observaram que a densidade mineral óssea apenas demonstrou tendência de menor valor em mulheres edêntulas. A contagem de dentes correlacionou-se significativamente e exclusivamente à densidade mineral óssea do colo femoral, com  $r$  de 0,31. O estudo foi realizado em 67 mulheres na pós-menopausa, das quais 37 eram edêntulas e 30 possuíam perdas dentárias parciais, que apresentavam média de idade de 63 anos.

#### **1.4.2 Correlações entre os índices radiomorfométricos e a densidade mineral óssea**

Segundo diversos autores, indivíduos com osteoporose são mais propensos a apresentar erosões na borda inferior da mandíbula do que o grupo controle (Bollen *et al.*, 2000; Klemetti, Kolmakov *et al.*, 1994; Taguchi *et al.*, 1996). Outros demonstraram que a espessura da cortical da borda inferior da mandíbula era reduzida em indivíduos com osteoporose (Bollen *et al.*, 2000; Klemetti, Kolmakov *et al.*, 1994; White *et al.*, 2005, Taguchi *et al.*, 1996). Outros estudos não observaram essa relação. (Law *et al.*, 1996; Mohajery & Brooks, 1992).



Bras *et al.* (1982) desenvolveram o índice angular cortical em estudo com pacientes de um a 59 anos e sugeriram que uma espessura da cortical da mandíbula na região goníaca menor do que um milímetro seria um indicador de perda mineral óssea, porém não encontraram nenhuma alteração nessa região cortical com o avançar da idade. Posteriormente, foi verificado que, para investigação radiomorfométrica, a região de forame mental era mais indicada do que a região do ângulo da mandíbula, por não sofrer a ação de músculos mastigatórios importantes (Von Wowerm, 1982).

Um outro índice utilizado é o panorâmico mandibular, que se baseia no fato de que a distância do forame mental à borda inferior de mandíbula permanece relativamente constante durante a vida adulta, mesmo na presença de reabsorção óssea superior ao forame. Em mandíbulas não reabsorvidas, a altura na linha abaixo do forame mental é cerca de um terço da altura total da mandíbula na região (Wical & Swoope, 1974). Entretanto, além da dificuldade de mensuração do índice, o estudo de Klemetti, Kolmakov *et al.* (1993) encontrou fracas correlações lineares entre o índice panorâmico mandibular e as densidades minerais ósseas na coluna lombar e no colo do fêmur e também em tomografia computadorizada quantitativa. Não foi verificada correlação entre o índice e a densidade mineral óssea mandibular.

Klemetti, Kolmakov *et al.* (1994), em estudo com 355 radiografias panorâmicas de mulheres na pós-menopausa, estabeleceram um índice qualitativo, denominado mandibular cortical (IMCo), a partir da classificação, baseada no grau de reabsorção da cortical inferior de base de mandíbula, abaixo do forame mental, dos pacientes em C1, C2 e C3. Foram observadas diferenças significativas entre as densidades minerais ósseas do colo femoral e da coluna nos grupos classificados como C3 e C1. Os pacientes que apresentaram erosões corticais mais acentuadas (C3) também apresentavam densidade mineral óssea menor do que os pacientes sem alterações na cortical (C1).

Taguchi *et al.* (1996) avaliaram o índice mental e o mandibular cortical em radiografias panorâmicas de 29 mulheres na pré-menopausa e de 95 mulheres na pós-menopausa e os compararam com os valores de densidade mineral óssea trabecular da terceira vértebra lombar verificada em tomografia computadorizada quantitativa. A análise dos coeficientes de correlação de Kendall demonstrou uma significativa correlação negativa entre os índices radiomorfométricos e a densidade mineral óssea da coluna lombar e, ainda, que a correlação foi maior no caso do índice mandibular cortical em relação ao índice mental. As concordâncias intra-observador e interobservador foram avaliadas exclusivamente para o índice mandibular cortical, em 50 radiografias panorâmicas com a apuração de um Kappa de 0,86 para a concordância intra-observador e Kappa de 0,71; 0,77 e 0,62 para três observadores.

Horner & Devlin (1998) avaliaram 40 radiografias panorâmicas de mulheres edêntulas, com idades entre 43 e 79 anos, e encontraram correlação negativa entre o índice mandibular cortical e a densidade óssea mandibular, com  $r$  de -0,5 e -0,48 para cada observador. Os autores enfatizaram, porém, a baixa reprodutibilidade desse índice proposto por Klemetti.

Um dos poucos estudos caso-controle realizado com os índices radiomorfométricos selecionou 93 indivíduos com relatos de fraturas por osteoporose e 394 para o grupo controle. Foram avaliados os índices mandibular cortical e mental nas radiografias panorâmicas dos pacientes e após o ajuste de variáveis de confundimento, como idade, tabagismo, número de dentes, peso, altura e terapia de reposição hormonal, verificou-se que a cortical era cerca de 0,54 milímetro mais fina (12%) em indivíduos com história de fratura por osteoporose quando comparados ao grupo controle. A razão de chances foi igual a 2,0 para indivíduos classificados como C2, que apresentavam erosões moderadas nas corticais. A razão de chances foi igual a 8,0 para indivíduos C3, com erosões avançadas nas corticais. Os autores concluíram que indivíduos

com auto-relato de fraturas por osteoporose possuem maior reabsorção e afilamento da cortical da base inferior da mandíbula (Bollen *et al.*, 2000).

Devlin & Horner (2002), em avaliação de 74 mulheres brancas, estabeleceram que uma espessura da cortical mandibular menor ou igual a três milímetros abaixo do forame mental poderia ser considerada parâmetro para diagnóstico de baixa densidade mineral óssea. Em outro estudo, com 134 pacientes entre 45 e 55 anos, Horner *et al.* (2002) verificaram correlação negativa entre uma baixa densidade mineral óssea (T-Score menor que -1,0) e o índice mental, com  $r$  igual a -0,22.

Taguchi, Suei, Sanada *et al.* (2004) compararam os índices radiomorfométricos mental e mandibular cortical com um questionário de auto-avaliação usado para identificação de pacientes com osteoporose de um grupo de 316 mulheres na pós-menopausa, divididas em dois grupos: um grupo de 157 mulheres com história de histerectomia ou ooforectomia e grupo controle composto de 159. A sensibilidade e a especificidade na identificação de mulheres com osteoporose na coluna lombar no grupo controle foram, respectivamente, de 89,5% e 33,9% para o índice mental, 86,8% e 57,8% no caso do questionário de auto-avaliação e 86,8% e 63,6% considerado o índice mandibular cortical. No grupo de mulheres com história de histerectomia ou ooforectomia, a sensibilidade e a especificidade na identificação de osteoporose na coluna lombar foram respectivamente, 92,5% e 35% para o índice mental, 72,5% e 58,1% para o questionário e 80% e 64,1% para o índice mandibular cortical.

Dutra *et al.* (2005) avaliaram os índices antegoníaco e mental em radiografias panorâmicas de 312 pacientes com idade entre 40 e 79 anos e ainda possíveis associações desses índices com o gênero, a idade e a quantidade de dentes presentes. As medidas foram realizadas com base em mensurações computadorizadas em radiografias digitalizadas, de forma independente, por dois pesquisadores. Foi verificado que os índices

radiomorfométricos eram significativamente menores em mulheres mais idosas e encontrada, em relação às idades dos homens, uma associação positiva dos índices. Pacientes edêntulos apresentaram o índice antegoníaco menor do que os dentados ou parcialmente dentados. Em homens entre 40 e 59 anos, encontraram uma fraca correlação entre os índices mental e antegoníaco e uma correlação ainda menor entre mulheres nesta mesma faixa etária. Entretanto, a correlação entre os índices de pacientes acima de 60 anos foi moderada tanto nos homens como nas mulheres. Os autores também verificaram diferenças entre as medidas dos índices no lado direito e no esquerdo com pequena variabilidade. Entretanto, o índice antegoníaco demonstrou valores significativamente maiores no lado esquerdo. Os autores concluíram que existe um remodelamento contínuo da cortical mandibular com a idade, influenciado pela condição dentária e gênero dos indivíduos e enfatizaram a importância de estudar a correlação entre esses índices e as densidades minerais ósseas da coluna e do colo femoral.

Em estudo com 211 pacientes, Halling *et al.* (2005) demonstraram correlação entre o índice mandibular cortical e a densidade mineral óssea do calcâneo. Pacientes com erosão acentuada na cortical possuíam densidade mineral óssea de calcâneo significativamente menor do que o grupo sem erosão ou com erosão moderada. Segundo os autores, a chance de apresentar T-Score abaixo de -1,5, na densidade mineral óssea de calcâneo era 8,04 vezes maior no grupo com erosão acentuada na cortical. Encontraram ainda uma sensibilidade de 50% para o índice radiomorfométrico, especificidade de 89%, valor preditivo positivo de 21% e valor preditivo negativo de 97% e área abaixo da curva *ROC* de 0,64 para o índice mandibular cortical. O estudo também demonstrou que pacientes com índice abaixo de dois (C1 e C2), com cortical normal ou com erosões moderadas, possuíam grande chance de apresentar densitometria normal.

Lee *et al.* (2005) analisaram radiografias panorâmicas e densitometrias ósseas da coluna e do colo femoral em 100 mulheres entre 50 e 84 anos. sendo que as radiografias panorâmicas foram avaliadas por quatro cirurgiões-dentistas, dos quais três eram especialistas em radiologia. Considerando que a simples estimativa visual da espessura da cortical mandibular em radiografias panorâmicas poderia ser uma ferramenta auxiliar na identificação de mulheres na pós-menopausa com baixa densidade mineral óssea, os autores classificaram a cortical em fina e não fina. Não houve diferença entre a estimativa visual e a mensuração da cortical. A concordância intra-observador para o índice visual foi de moderada a alta, enquanto a concordância interobservador foi mais baixa. A sensibilidade, a especificidade e o valor preditivo positivo encontrados foram de 57,7%, 82% e 72,5%, respectivamente. Deve ser ressaltado que os autores não consideraram a existência de um estágio intermediário que pode ser correlacionado ao diagnóstico densitométrico de osteopenia do mesmo modo que o estágio C2 do índice mandibular cortical.

Segundo Taguchi, Tsuda *et al.* (2006) a utilização do índice mandibular cortical resulta na mais alta especificidade (65,6%) e a medida da espessura da cortical é o índice que apresenta a maior sensibilidade (90%) para a avaliação da morfologia da cortical. Os autores demonstraram que os índices mandibular cortical e mental possuem eficácia diagnóstica comparável aos questionários auto-aplicáveis para identificação de mulheres com baixa densidade mineral óssea na coluna e no fêmur proximal, assim como para identificar mulheres com diagnóstico densitométrico de osteoporose. Anteriormente, outros já haviam afirmado que esses dois índices eram os melhores para prever baixa densidade mineral óssea, com maior reprodutibilidade, sensibilidade e especificidade. (Horner *et al.*, 1996; Klemetti, Vainio *et al.*, 1993; Taguchi *et al.*, 1993). Jowitt *et al.* (1999) observaram, no entanto, limitações do índice mandibular cortical em relação à concordância intra-observador e, principalmente, interobservador.

Estudos de Devlin *et al.* (2001) e Devlin & Horner (2002) identificaram variabilidade na avaliação dos índices angular cortical, antegoníaco, mental e mandibular cortical encontrados por cirurgiões-dentistas em comparação àqueles apurados por especialistas em radiologia, a partir da análise de 10 radiografias, mesmo após treinamento de quarenta e cinco minutos. A média do Kappa na primeira análise foi de 0,57 e após treinamento foi de 0,44. Para os índices quantitativos, as médias das diferenças encontradas entre as avaliações dos dentistas clínicos e dos radiologistas antes do treinamento foram de 0,53mm para o índice angular cortical; 0,56mm para o índice antegoníaco; 0,48mm para o índice mental. Após o treinamento de 45 minutos, as médias das diferenças encontradas foram de 0,52mm para o índice angular cortical; 0,37mm para o antegoníaco e 0,59mm para o índice mental.

Nakamoto *et al.* (2003) verificaram a eficácia do índice mandibular cortical em 100 radiografias panorâmicas de mulheres na pós-menopausa, analisadas por 27 cirurgiões-dentistas, para o diagnóstico densitométrico de osteoporose e as concordâncias intra-observador e interobservador. Foram identificadas correlações entre os dados das radiografias e as densidades minerais ósseas da coluna lombar e do colo femoral. Os autores encontraram sensibilidade de 77% e especificidade de 40% para o diagnóstico densitométrico de osteoporose na coluna lombar, e 75% de sensibilidade e 39% de especificidade para o diagnóstico densitométrico no fêmur proximal. A concordância intra-observador foi de moderada a quase perfeita para 70% dos observadores. A concordância interobservador em clínicos que apresentaram boa concordância intra-observador foi maior que a concordância interobservador observada entre os clínicos com baixa concordância intra-observador.

Taguchi, Suei, Horner *et al.* (2004) verificaram, em amostra de 100 radiografias panorâmicas, as diferenças de concordância interobservador para o índice mandibular cortical entre um radiologista japonês, outro inglês e um protesista inglês. A concordância intra-observador foi moderada para o protesista, com Kappa de 0,56 e maior para os dois

radiologistas, Kappa de 0,71 para o japonês e de 0,86 para o inglês. A concordância interobservador entre os dois radiologistas foi de 0,59 na primeira mensuração e de 0,61 na segunda. A concordância interobservador foi pequena entre os radiologistas e o protesista na primeira mensuração e moderada na segunda. O protesista apresentou tendência em superestimar o índice mandibular cortical em relação aos outros observadores. Os autores não encontraram diferenças significativas na comparação dos especialistas de nacionalidades diferentes.

Sutthiprapaporn *et al.* (2006), demonstraram que, após treinamento de uma hora na identificação do índice mandibular cortical, 111 cirurgiões-dentistas podiam identificar mulheres com baixa densidade mineral óssea (T-Score menor do que -1,0). Os examinadores avaliaram 100 radiografias panorâmicas, classificando as corticais da mandíbula como normal ou com alguma erosão. A sensibilidade, a especificidade, o valor preditivo positivo e o negativo e o teste de razão de máxima verossimilhança encontrados foram de 73%, 49%, 66,9%, 57% e 1,51, respectivamente, com intervalo de confiança de 95%. A idade dos profissionais que avaliaram as radiografias não influenciou a eficácia diagnóstica.

Taguchi, Ohtsuka, Nakamoto *et al.* (2007) demonstraram que cirurgiões-dentistas poderiam prever baixa densidade mineral óssea e também fraturas vertebrais por meio da avaliação do índice mandibular cortical. Os autores verificaram, em 39 mulheres na pós-menopausa, que pacientes classificados como C3 possuíam razão de chances de 6,67 de apresentar diagnóstico de osteoporose baseado na densidade mineral óssea da coluna e do colo femoral. A razão de chances de fraturas vertebrais foi de 1,73. Com o ajuste para as idades das pacientes, os valores encontrados para o diagnóstico de osteoporose e fraturas diminuíram, com razão de chances de 3,64 e 0,58 respectivamente.

Em outro estudo, realizado com 450 mulheres na pós-menopausa, com média de idade de 57,2 anos, os autores compararam a densidade mineral óssea de coluna lombar entre

quartis de espessura cortical e entre as três classificações do índice mandibular cortical, com ajustes para potenciais variáveis de confundimento como: idade, altura, peso, tempo de pós-menopausa, duração do uso de estrogênio e história de ooforectomia e de histerectomia. Dessas pacientes, 180 apresentaram densidade mineral óssea da coluna lombar normal, 172 receberam diagnóstico de osteopenia e 98 de osteoporose. Houve correlação entre a idade e os índices mental e mandibular cortical, com  $r$  de -0,32 e de 0,48 respectivamente. Relataram ainda correlação entre a densidade mineral óssea da coluna lombar e os índices mental ( $r = 0,44$ ) e o mandibular cortical ( $r = -0,44$ ). Pacientes pertencentes ao menor quartil do índice mental apresentaram densidade mineral óssea menor em comparação aos demais. A razão de chances para baixa densidade mineral óssea (T-Score menor ou igual a -1,0) associada ao menor quartil do índice mental foi de 5,43 e para osteoporose, de 6,04. As respectivas razões de chances encontradas para a classificação C3 do índice mandibular cortical foram de 7,84 e 14,73. Os autores ressaltaram que, considerando os valores dos índices radiomorfométricos, seria possível identificar aquelas pacientes na pós-menopausa com indicação para realização de densitometria óssea (Taguchi, Ohtsuka, Tsuda *et al.*, 2007).

Yasar & Akgunlu (2006), avaliando 27 pacientes com osteoporose e 21 pacientes normais, observaram que as pacientes com osteoporose apresentavam mais erosões na cortical inferior da mandíbula. No entanto, não encontraram diferenças entre os grupos em relação à espessura da cortical, ao índice panorâmico mandibular, ao grau de reabsorção da crista alveolar, à dimensão fractal e ao número de dentes mandibulares.

Taguchi, Tsuda *et al.* (2006) verificaram, em 158 mulheres, na pós-menopausa, abaixo de 65 anos, que a avaliação dos índices mental e mandibular cortical poderiam prever o diagnóstico densitométrico de osteoporose e de baixa densidade mineral óssea (T-Score  $\leq -2,0$ ). A sensibilidade e a especificidade do índice mandibular cortical foram de 86,7% e 65,6% respectivamente para o diagnóstico densitométrico de osteoporose, e de 72,6% e 74% para o



diagnóstico de baixa densidade mineral óssea. Em relação ao índice mental, os autores encontraram sensibilidade e especificidade de 90% e 45,3% respectivamente para o diagnóstico densitométrico de osteoporose, e de 79% e 50% para o diagnóstico de baixa densidade mineral óssea, com áreas abaixo da curva *ROC* de 0,777 e 0,761 para o diagnóstico de osteoporose e de baixa densidade mineral óssea, respectivamente. Os autores ainda concluíram que o ponto de corte de 4,3mm resultava em 90% de especificidade para o índice mental.

Dutra et al. (2006) avaliaram alterações morfológicas na mandíbula de 52 mulheres edêntulas e sua relação com a densidade mineral óssea da coluna lombar e do colo femoral. As pacientes realizaram radiografias panorâmicas, nas quais foram medidos os ângulos goníaco e antegoníaco, a profundidade antegoníaca e os índices antegoníaco e mental. De acordo com a densidade mineral óssea, as pacientes foram classificadas em normais, osteopênicas ou com osteoporose. O ângulo goníaco não demonstrou alteração significativa entre os três grupos. O ângulo antegoníaco e os índices antegoníaco e mental foram significativamente menores em indivíduos com osteopenia e osteoporose. A profundidade antegoníaca foi maior naquelas pacientes com osteopenia ou osteoporose. Após ajuste para a idade, os índices radiomorfométricos não apresentaram diferenças entre os grupos. Os autores concluíram que mulheres edêntulas com baixa densidade mineral óssea apresentam uma região antegoníaca mais profunda e que a espessura da cortical da base mandibular é altamente influenciada pela idade.

Taguchi, Ohtsuka *et al.* (2006) preconizaram que cirurgiões-dentistas deveriam encaminhar, para densitometria óssea, pacientes cujas radiografias panorâmicas evidenciassem erosões extensas na cortical inferior da borda mandibular ou espessura cortical abaixo de 3,0 milímetros.

## **2. OBJETIVOS**

**created with the  
trial version of  
PDF-Creator.net**

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo geral

O objetivo principal deste estudo foi avaliar sete índices radiomorfométricos em radiografias panorâmicas (índice mandibular cortical, índice visual modificado de classificação da cortical, índice mental, índice antegoníaco, profundidade antegoníaca, ângulo goníaco e ângulo antegoníaco) e correlacioná-los às densidades minerais ósseas da coluna lombar (L1-L4), do colo femoral e do fêmur total, em mulheres na pós-menopausa e com idade acima de 45 anos.

### 2.2 Objetivos específicos

- Avaliar as concordâncias intra-observador e interobservador para os sete índices radiomorfométricos.
- Avaliar as correlações entre os índices radiomorfométricos, entre os índices radiomorfométricos e a idade das pacientes, e entre os índices radiomorfométricos e o número de dentes presentes na boca.
- Avaliar se os sete índices radiomorfométricos podem prever o diagnóstico densitométrico de osteoporose e de T-Score  $\leq -2,0$  na coluna lombar e no fêmur proximal.
- Avaliar a acurácia dos índices radiomorfométricos para prever osteoporose e T-Score  $\leq -2,0$ .

### **3. PACIENTES E MÉTODOS**

**created with the  
trial version of  
PDF-Creator.net**

### 3. PACIENTES E MÉTODOS

#### 3.1 Amostra

A população deste estudo foi composta inicialmente de 493 pacientes, atendidas no período de março de 2005 a fevereiro de 2007. Todavia, 142 pacientes foram excluídas do trabalho por realizarem densitometria óssea em outro aparelho ou pelo fato da radiografia panorâmica não apresentar qualidade satisfatória para análise dos índices. Assim, a amostra final foi constituída de 351 mulheres na pós-menopausa, atendidas pelo Programa de Prevenção e Diagnóstico da Osteoporose da Secretaria de Saúde do Distrito Federal.

O presente trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, com registro de número 004/2005 (anexo 1).

##### 3.1.1 Critérios de inclusão

- Mulheres na pós-menopausa, com idade acima de 45 anos.
- Estar de acordo com o protocolo e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (apêndice 1).

##### 3.1.2 Critérios de exclusão

- Pacientes com diagnóstico de osteoporose ou outras doenças osteometabólicas.
- Pacientes em uso de glicocorticóides ou outras medicações associadas à redução da massa óssea.
- Pacientes com diagnóstico de doenças causadoras de osteoporose secundária.

## 3.2 Procedimentos para coleta e análise dos dados

As pacientes foram avaliadas por um dos médicos do Programa de Prevenção e Diagnóstico da Osteoporose da Secretaria de Saúde do Distrito Federal, que preencheram ficha clínica (anexo 2) e programaram a realização de densitometria óssea e de radiografia panorâmica.

### 3.2.1 Densitometria óssea

A densitometria óssea por dupla emissão (*pencil beam*) foi realizada no conjunto das pacientes com o aparelho QDR 1000 (Hologic, Estados Unidos), do Hospital de Base do Distrito Federal. A avaliação da densidade mineral óssea foi realizada segundo normas da Sociedade Brasileira de Densitometria Clínica (SBDens, 2007).

Os critérios da Organização Mundial de Saúde (1994) foram utilizados para efetuar o diagnóstico densitométrico. Foram apresentados os resultados para a coluna lombar, o colo femoral e o fêmur total e para o fêmur proximal, representado pelo menor T-Score encontrado para o colo femoral ou para o fêmur total. Foi apresentado ainda o diagnóstico densitométrico unificado, para o qual foi considerado o menor T-Score encontrado para a coluna lombar ou fêmur proximal.

### 3.2.2 Radiografia panorâmica

O aparelho utilizado para realização das radiografias panorâmicas foi o Rotograph Plus (Villa Medical System, Itália), localizado no Hospital Universitário de Brasília. As radiografias foram executadas por um único operador, com tempo de exposição de 16s, miliamperagem média

de 10mA e quilovoltagem de 60 a 75kVp. A paciente foi posicionada com a linha vertical do aparelho alinhada com o respectivo plano sagital mediano e a linha horizontal paralela ao solo, direcionada do trágus ao plano infra-orbitário.

Nas radiografias panorâmicas, foram realizadas avaliações qualitativas, mensurações lineares, angulares e contagem do número de dentes, com formulário específico para análise radiográfica (apêndice 2). Os sete índices radiomorfométricos analisados bilateralmente foram:

- Índice Mandibular Cortical (IMCo): analisou-se a qualidade da cortical inferior da mandíbula, abaixo do forame mentual. Pacientes classificadas em C1 apresentavam margem endosteal da cortical clara e nítida em ambos os lados; C2 nos casos em que a superfície endosteal possuía defeitos semilunares (reabsorções lacunares) ou a superfície tinha resíduos de cortical e C3 - quando a camada cortical formada estava extremamente porosa, conforme especificado em Klemetti, Kolmakov *et al.*, 1994 (Figura 1).
- Índice visual modificado: modificou-se o método proposto por Lee *et al.*, 2005, que classificava a cortical em fina e não fina. Neste trabalho, a cortical poderia ser avaliada pelo radiologista em três níveis e não mais em dois: normal, espessura intermediária e muito fina (Figura 2).
- Índice mentual (IM): a medida foi realizada conforme Taguchi, Tanimoto, Suei & Wada, 1995 (Figura 3) e correspondeu à espessura da cortical inferior da mandíbula em uma linha abaixo do forame mentual, perpendicular a uma reta tangente à borda inferior da mandíbula.
- Índice antegoníaco (IA): a medida foi realizada conforme preconizado por Ledgerton *et al.*, 1999 (Figura 4). O índice foi avaliado pela espessura da cortical de mandíbula na região anterior aos ângulos mandibulares (gônios), obtida traçando-se uma linha bem tangente à borda anterior do ramo ascendente da mandíbula que se estende à borda inferior. Esta linha cruzava com outra tangente à borda inferior da mandíbula e, então, era obtida uma linha perpendicular a esta reta. A medida do índice foi feita ao longo desta linha perpendicular.

- Profundidade antegoniaca (Pant): medida verificada conforme preconizado por Dutra *et al.*, 2004 (Figura 5). Foi obtida do ponto mais profundo da chanfradura antegoniaca a uma linha paralela à cortical inferior da borda da mandíbula, ao longo de uma linha perpendicular.
- Ângulo goníaco (GO): analisado segundo o critério estabelecido por Xie & Ainamo, 2004 (Figura 6). O ângulo foi obtido pela linha tangente à borda inferior da mandíbula e a linha tangente à borda posterior do ramo mandibular.
- Ângulo antegoniaco (Aant): analisado conforme preconizado por Dutra *et al.*, 2004 (Figura 7). O ângulo foi obtido pela intersecção de duas linhas paralelas à borda cortical inferior da mandíbula no ponto mais profundo da chanfradura antegoniaca.

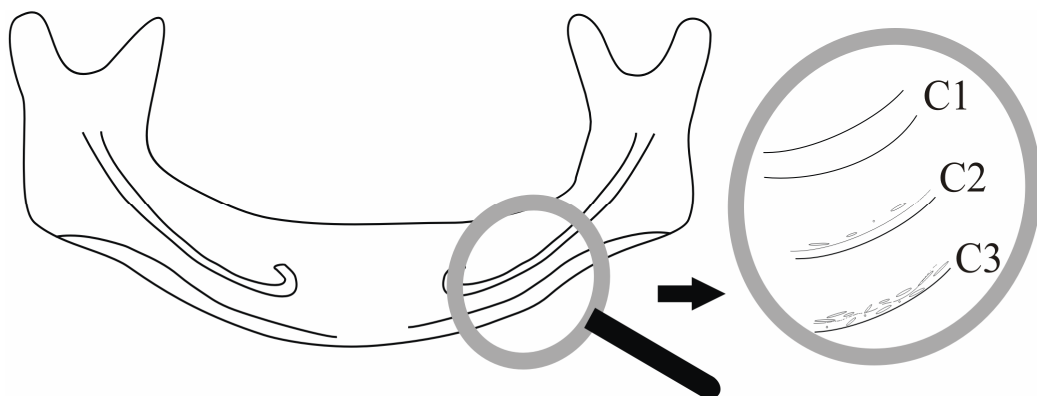


Figura 1 - Índice Mandibular Cortical (adaptado de Klemetti, Kolmakov *et al.*, 1994)

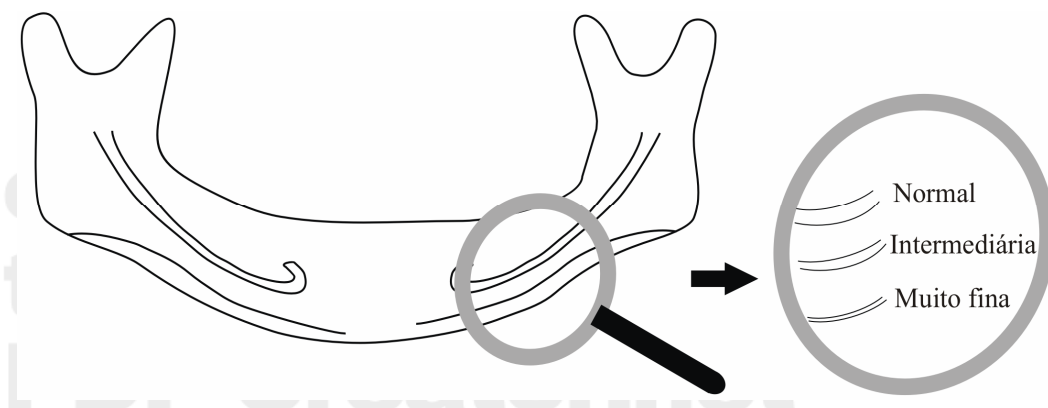


Figura 2 - Índice Visual (modificação da proposta de Lee & White, 2005)



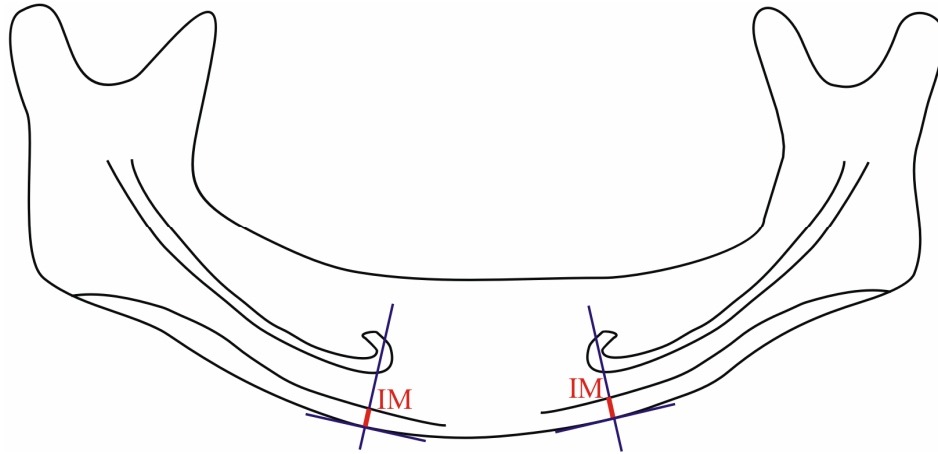


Figura 3 - Índice Mental - IM (adaptado de Taguchi, Tanimoto, Suei & Wada, 1995)

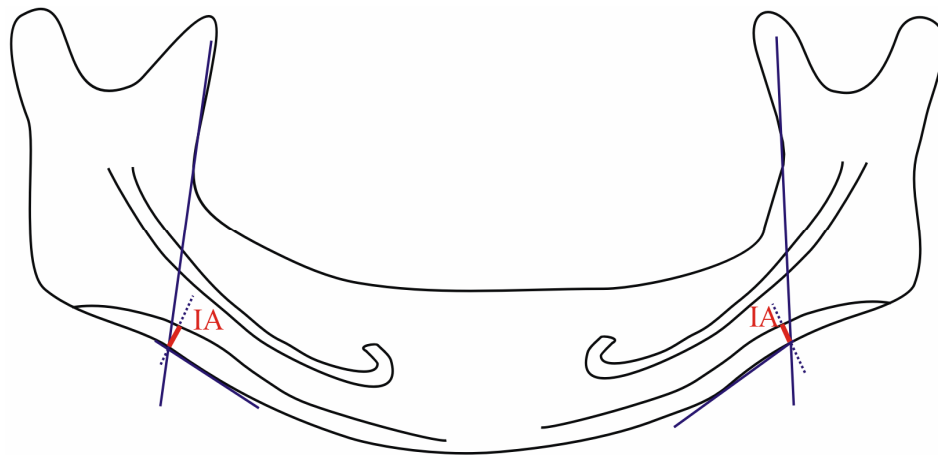


Figura 4 - Índice Antegoníaco - IA (adaptado de Ledgerton et al., 1999)

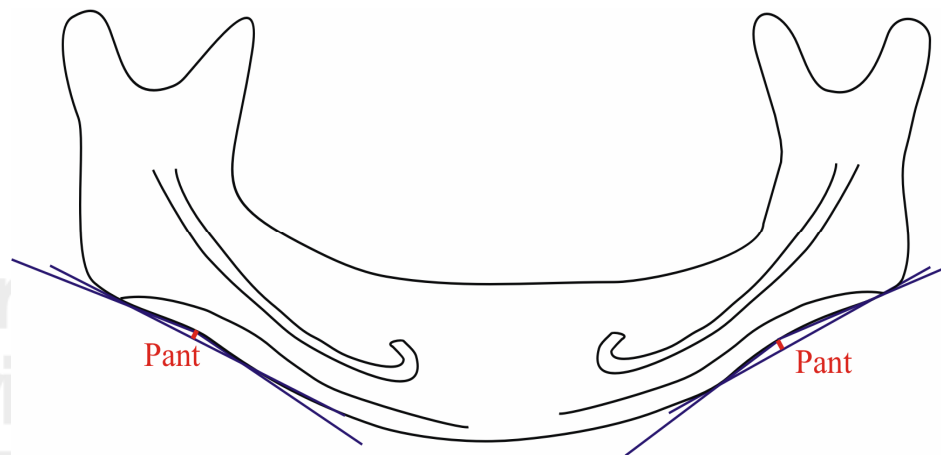


Figura 5 - Profundidade Antegoníaca - Pant (adaptado de Dutra et al., 2004)

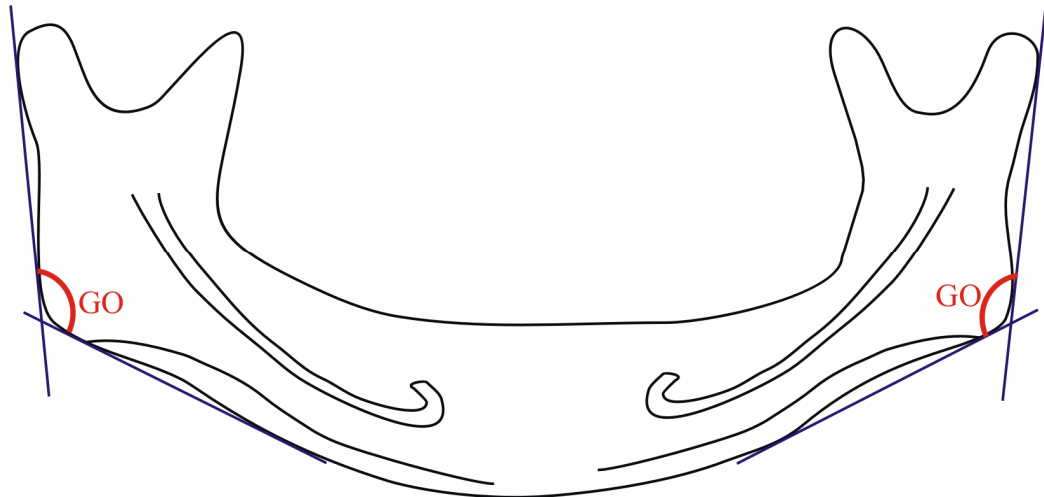


Figura 6 - Ângulo Goníaco - GO (adaptado de Xie & Ainamo, 2004)

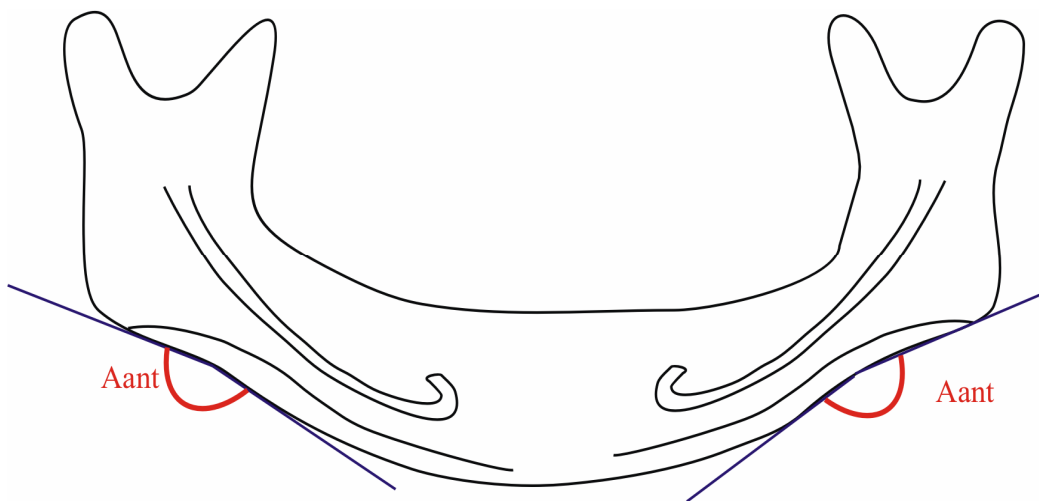


Figura 7 - Ângulo Antegoníaco - Aant (adaptado de Dutra et al., 2004)

As mensurações nas radiografias foram realizadas manualmente, com auxílio de paquímetro de precisão de 0,05mm & 1/128" (Starrett, Brasil), lupa de mão bifocal (Brookstone, China) com aumentos de duas e seis vezes e régua e compasso milimetrados (Acrimet, Brasil). Foi desprezada a magnificação do aparelho da radiografia panorâmica.

As concordâncias intra-observador e interobservador foram avaliadas para as sete medidas realizadas por dois radiologistas: o autor foi considerado o primeiro observador e o outro, o segundo. Para análise destas concordâncias, foram selecionadas aleatoriamente 100 radiografias panorâmicas da amostra estudada. A idade e a identificação das pacientes não era conhecida pelos observadores. Todas as medições foram realizadas bilateralmente com intervalo de um mês. No entanto, o lado direito foi utilizado como padrão para mensuração dos índices pelo primeiro observador nas 351 radiografias panorâmicas.

A leitura do paquímetro, relativa somente a um lado da visão, foi realizada de acordo com as normas do fabricante. Procurou-se sempre diminuir a força de prensão antes da fixação do cursor e evitava-se movimento entre os bicos e a peça para reduzir erros de mensuração. A leitura da escala foi realizada sempre com o paquímetro perpendicular à visão do operador, a fim de evitar o “erro de paralaxe”.

A análise das radiografias panorâmicas pelos observadores foi realizada sem o conhecimento do resultado da densitometria óssea.

### **3.2.3 Análise Estatística**

A análise descritiva da amostra foi realizada por meio de cálculos de média e de desvios-padrão. As concordâncias intra-observador e interobservador para os índices mandibular cortical e visual modificado foram avaliadas pelo teste Kappa. Também foi utilizada a classificação desse teste proposta por Landis & Koch (1977) na qual a variação entre 0 e 0,2 é classificado como insignificante concordância; entre 0,21 e 0,4, baixa concordância; entre 0,41 a 0,6, moderada concordância ou concordância regular; 0,61 a 0,8, boa concordância; e entre 0,81 a 1, excelente concordância.

A avaliação da concordância intra-observador e interobservador para os índices quantitativos foi efetuada por meio do teste T de Student. Para cada índice quantitativo, nos termos propostos por Bland & Altman (1986), foi calculada a diferença média entre a primeira e segunda medida realizada pelo examinador. Os limites de concordância foram calculados pela média da diferença  $\pm 2$  desvios-padrão. Foi verificada também a repetitividade dos índices quantitativos, mediante um coeficiente de repetitividade para mensurações repetidas, igual a duas vezes o desvio-padrão das diferenças entre as medidas. O cálculo da precisão dos índices foi obtido pela razão entre o coeficiente de repetitividade e a média das duas observações realizadas. A precisão foi classificada em: excelente, no caso de valor menor ou igual a 10%; boa a moderada,  $>10\%$  ou  $\leq 20\%$ ; e baixa precisão para valor maior que 20%.

Utilizou-se o coeficiente de Pearson (r) para verificar correlações entre os cinco índices radiomorfométricos quantitativos em questão neste trabalho; entre estes índices e a idade das pacientes; o número de dentes presentes e as densidades minerais ósseas da coluna lombar, do colo femoral e do fêmur total.

As associações entre os índices mandibular cortical e visual modificado e entre os índices qualitativos e quantitativos foram verificadas pelo teste do Qui-quadrado. Este teste também utilizado para averiguar a associação entre os índices qualitativos e a idade das pacientes, o diagnóstico densitométrico de osteoporose e o número de dentes presentes na boca.

O teste ANOVA foi escolhido para análise das diferenças das idades e dos índices qualitativos em relação ao diagnóstico densitométrico. Este teste foi ainda utilizado para verificar os valores da densidade mineral óssea entre os pacientes das diferentes categorias dos índices mandibular cortical e visual modificado.

Para análise da acurácia dos índices qualitativos, foram calculados a sensibilidade, a especificidade, o valor preditivo positivo, o valor preditivo negativo e a razão de máxima verossimilhança dos índices mandibular cortical e visual modificado por meio de tabelas dicotômicas 2 x 2. Para o índice mandibular cortical, foram consideradas exclusivamente as classificações C1 e C3 e para o índice visual modificado somente a classificação normal e a muito fina, fazendo-se a comparação com pacientes normais e com diagnóstico densitométrico de osteoporose, e ainda com a presença ou a ausência de baixa densidade mineral óssea ( $T\text{-Score} \leq -2,0$ ).

A análise da curva *ROC* foi utilizada para determinação da validade das dos índices mental e antegoníaco visando o diagnóstico de osteoporose ( $T\text{-Score} \leq -2,5$ ) e de baixa densidade mineral óssea ( $T\text{-Score} \leq -2,0$ ). Segundo Greiner *et al.* (2000), uma área abaixo da curva *ROC* menor ou igual a 0,5 é indicativa do não oferecimento de informação significativa do teste diagnóstica. Uma área entre 0,5 a 0,7 representa baixa acurácia; entre 0,7 a 0,9 moderada acurácia; e uma área igual a um indica a perfeição do teste.

O ponto de deflexão da curva *ROC* representa a medida de sensibilidade e especificidade ótimas, associado ao menor número de falso-positivos e de falso-negativos. O índice de Youden J ( $J = \text{Sensibilidade} + \text{Especificidade} - 1$ , sendo que o  $J^*$  indica o máximo valor de J) foi usado, conforme descrito por Devlin & Horner (2002). Foram calculados a sensibilidade, a especificidade, os valores preditivos e a razão de máxima verossimilhança dos pontos de máxima validade diagnóstica dos índices mental e antegoníaco para os diagnóstico de  $T\text{-Score} \leq -2,5$  e de  $T\text{-Score} \leq -2,0$ .

Modelos de regressão logística foram construídos para verificar o comportamento das variáveis estudadas para explicar o diagnóstico densitométrico de osteoporose ou de baixa densidade mineral óssea. Nesses modelos, foram inicialmente selecionadas, as variáveis com valor do nível descritivo de significância do teste menor que 0,05.

Para todos os testes estatísticos realizados, foi considerado um nível de significância de 95%. As análises estatísticas deste trabalho foram realizadas com auxílio dos programas SPSS for Windows 13.0 (Statistical Package for the Social Sciences, Chicago, Estados Unidos da América) e Medcalc 9.3.0.0 (Mariakerke, Bélgica).

## **4. RESULTADOS**

**created with the  
trial version of  
PDF-Creator.net**

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Distribuição etária e doenças associadas

A figura 8 apresenta a distribuição das pacientes segundo as faixas etárias. A média de idade das pacientes foi de 63,5 anos ( $\pm 8,5$  anos), com variação de 46 a 90 anos.

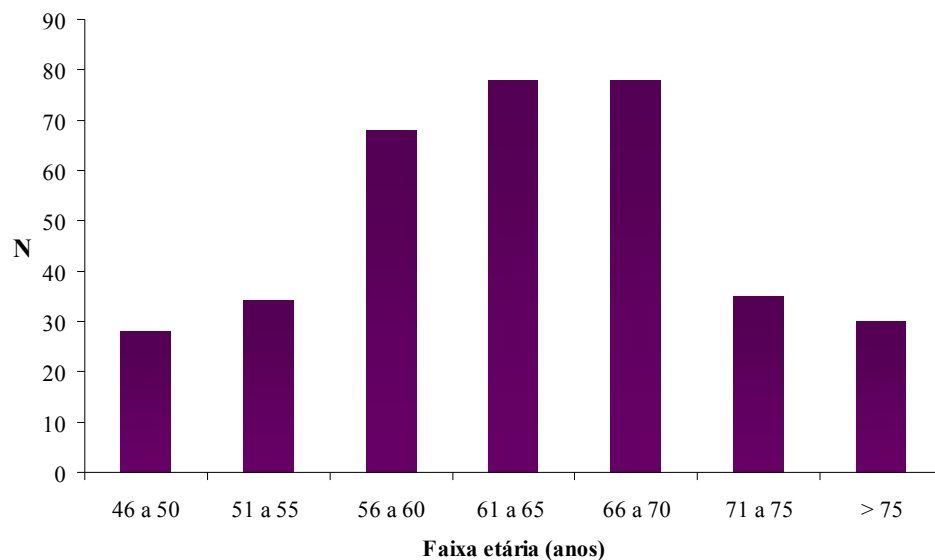


Figura 8 - Distribuição etária das 351 pacientes

De toda a população estudada, 277 pacientes (78,9%) informaram doença associada. Entre as doenças mais comuns, foi identificada em 188 pacientes a presença de hipertensão arterial (53,6%); osteoartrose em 108 pacientes (30,7%); diabetes tipo II em 62 pacientes (17,7%); dispepsia em 56 pacientes (17,2%); hipotireoidismo em 47 pacientes (13,4%) e fibromialgia em 23 pacientes (6,6%).



## 4.2 Densidade mineral óssea

A tabela 1 apresenta a distribuição das pacientes em relação ao diagnóstico densitométrico da coluna lombar, do colo femoral, do fêmur total, do fêmur proximal e do unificado (coluna ou fêmur proximal).

Tabela 1 – Diagnóstico densitométrico das 351 pacientes

<b>DMO</b>	<b>Normal N (%)</b>	<b>Osteopenia N (%)</b>	<b>Osteoporose N (%)</b>
<b>Coluna lombar</b>	73 (20,8)	145 (41,3)	133 (37,9)
<b>Colo femoral</b>	127 (36,2)	165 (47,0)	59 (16,8)
<b>Fêmur total</b>	123 (35,0)	152 (43,3)	76 (21,7)
<b>Fêmur proximal</b>	102 (29,0)	161 (45,9)	88 (25,1)
<b>Unificado</b>	51 (14,5)	145 (41,3)	155 (44,2)

Houve correlação negativa entre a idade em anos e todos os valores de densidade mineral óssea. Os coeficientes de correlação de Pearson encontrados para a coluna lombar, o colo femoral e o fêmur total foram, respectivamente, -0,348; -0,439 e -0,396, com  $p < 0,001$ .

Foram identificadas correlações positivas entre a densidade mineral óssea da coluna lombar e as densidades minerais ósseas do colo femoral ( $r = 0,660$ ,  $p < 0,001$ ) e do fêmur total ( $r = 0,651$ ,  $p < 0,001$ ), bem como entre a densidade mineral óssea do colo femoral e a densidade mineral óssea de fêmur total ( $r = 0,836$ ,  $p < 0,001$ ). A tabela 2 apresenta as médias das idades das pacientes em relação ao diagnóstico densitométrico unificado.

Tabela 2 – Idade das pacientes em relação ao diagnóstico unificado

	Normal (N) $\bar{X} \pm DP$	Osteopenia (N) $\bar{X} \pm DP$	Osteoporose (N) $\bar{X} \pm DP$
<b>Idade *</b>	(N =51) 58,5 ± 7,0	(N =145) 61,8 ± 8,6	(N =155) 66,8 ± 7,7

\* Diferenças significativas das médias entre os três grupos ( $p < 0,001$ )

### 4.3 Índices radiomorfométricos

#### 4.3.1 Concordâncias intra-observador para os índices radiomorfométricos

##### 4.3.1.1 Índices qualitativos (*Índice mandibular cortical e visual modificado*)

Encontrou-se Kappa = 1 ( $p < 0,001$ ) na avaliação da concordância intra-observador para o índice visual modificado entre as medidas realizadas no lado direito e esquerdo. Para o índice mandibular cortical o Kappa foi de 0,979 ( $p < 0,001$ ), com apenas uma discordância entre as medidas.

Optou-se por considerar o lado direito como padrão e, posteriormente, foi analisada a concordância entre duas medidas realizadas com intervalo de um mês. A tabela 3 apresenta as concordâncias intra-observador para os índices mandibular cortical e visual modificado.

Tabela 3 – Concordância intra-observador para os índices qualitativos

Índices qualitativos	Kappa <sup>a</sup>	EPM <sup>b</sup>
<b>Índice mandibular cortical</b>	0,683*	0,075
<b>Índice visual modificado</b>	0,651*	0,063

<sup>a</sup>Teste Kappa

<sup>b</sup>Erro padrão da amostra

\*Para todas as medidas  $p < 0,001$

#### 4.3.1.2 Índices quantitativos

A tabela 4 demonstra as diferenças das médias e os desvios-padrão obtidos no lado esquerdo e direito, assim como a significância das diferenças. Verificou-se diferença significativa na avaliação do lado direito e esquerdo apenas no índice profundidade antegoníaca.

Tabela 4 – Valores dos índices quantitativos no lado direito e esquerdo

Índices	Direito ( $\bar{X} \pm DP$ )	Esquerdo ( $\bar{X} \pm DP$ )
Índice mentual (mm)	3,17 $\pm$ 1,01	3,23 $\pm$ 1,04
Índice antegoníaco (mm)	3,15 $\pm$ 1,04	3,24 $\pm$ 1,00
Profundidade antegoníaca (mm)*	1,29 $\pm$ 0,85	1,57 $\pm$ 0,98
Ângulo goníaco (°)	128,99 $\pm$ 6,90	129,12 $\pm$ 6,59
Ângulo antegoníaco (°)	167,56 $\pm$ 8,06	166,46 $\pm$ 7,84

\*T de Student;  $p < 0,05$

Após seleção do lado direito como padrão para realização das medidas, avaliou-se a concordância intra-observador para os cinco índices radiomorfométricos quantitativos. A tabela 5 apresenta as diferenças das médias, os desvios-padrão destas diferenças e os limites de concordância intra-observador, segundo Bland & Altman (1986).

Created with the  
trial version of  
PDF-Creator.net

Tabela 5 – Concordância intra-observador para os índices quantitativos

	Diferença entre pares		Limites de concordância (95%)	
	Média (IC)	DP	Limite inferior (IC)	Limite superior (IC)
<b>Índice mental (mm)</b>	-0,07 (-0,15 a 0,01)	0,37	-0,79 (-0,92 a -0,67)	0,65 (0,52 a 0,77)
<b>Índice antegoníaco (mm)</b>	-0,09 (-0,06 a 0,06)	0,30	-0,59 (-0,69 a -0,49)	0,59 (0,49 a 0,70)
<b>Profundidade antegoníaca (mm)</b>	-0,06 (-0,08 a 0,07)	0,36	-0,72 (-0,84 a -0,60)	0,71 (0,58 a 0,83)
<b>Ângulo goníaco (°)</b>	0,31 (-0,3 a 0,91)	3,07	-5,72 (-6,76 a -4,67)	6,33 (5,28 a 7,37)
<b>Ângulo antegoníaco (°)</b>	-0,29 (-0,71 a 0,14)	2,15	-4,49 (-5,22 a -3,76)	3,92 (3,19 a 4,65)

A maioria das medidas encontrava-se dentro dos limites de concordância ( $\pm 2DP$ ), sendo que os índices antegoníaco e profundidade antegoníaca foram os que apresentaram mais valores fora deste limite. Pelo teste T de Student foram observadas diferenças entre as medidas dos índices antegoníaco ( $p=0,037$ ) e profundidade antegoníaca ( $p=0,036$ ). Para os demais índices não foram observadas diferenças significativas. Os diagramas de caixas (figuras 9 e 10) apresentam a comparação entre as primeiras e segundas medidas dos índices quantitativos lineares.

A menor precisão (calculada segundo Bland & Altman, 1986) foi verificada para profundidade antegoníaca (55,95%). Os índices angulares antegoníaco e goníaco foram os que apresentaram os melhores resultados, com 2,56% e 4,77%, respectivamente, seguidos pelos índices antegoníaco (18,9%) e mental (22,38%).

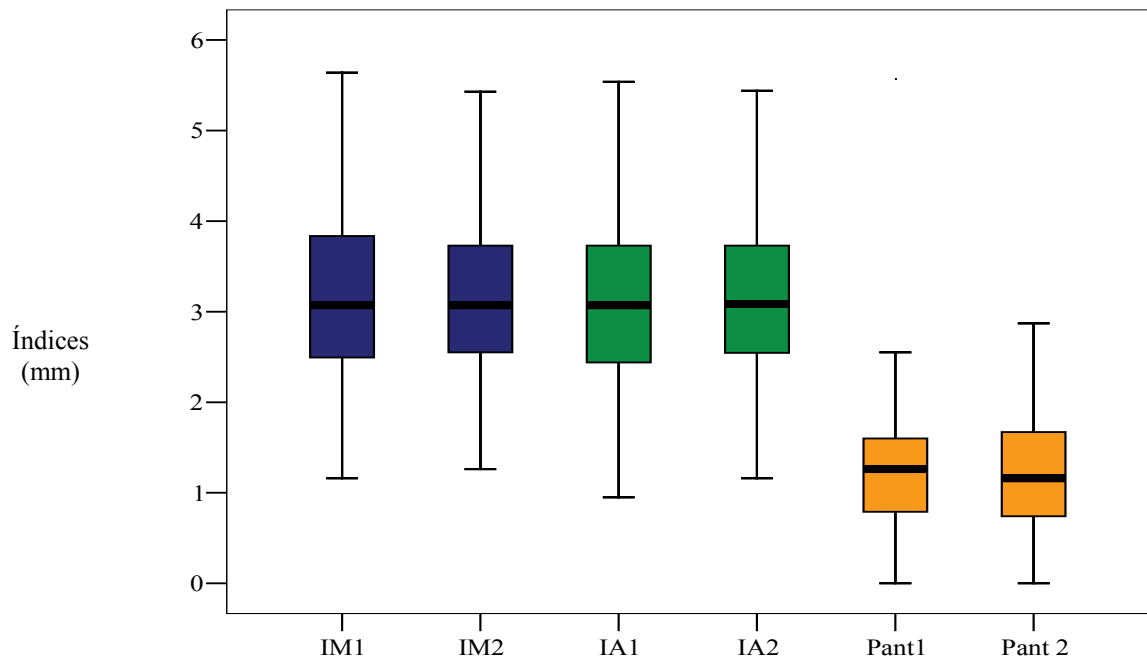


Figura 9 - Diagrama de caixas da primeira e segunda medida dos índices mental (IM), antegoníaco (IA) e profundidade antegoníaca (Pant)

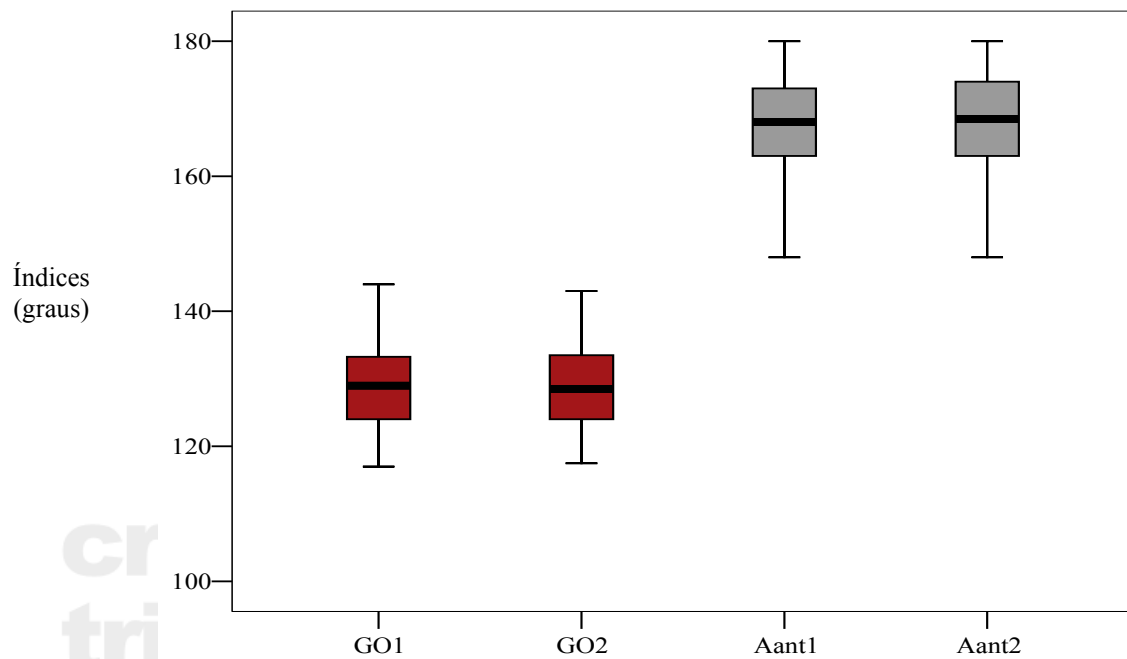


Figura 10 - Diagrama de caixas da primeira e segunda medida do ângulo goníaco (GO) e do ângulo antegoníaco (Aant)

### 4.3.2 Concordâncias interobservador para os índices radiomorfométricos

#### 4.3.2.1 Índices qualitativos

A tabela 6 apresenta a concordância interobservador para os índices qualitativos.

Tabela 6 – Concordância interobservador para os índices qualitativos

Índices qualitativos	Kappa <sup>a</sup>	EPM <sup>b</sup>
Índice mandibular cortical	0,361*	0,076
Índice visual modificado	0,517	0,063

<sup>a</sup>Teste Kappa

<sup>b</sup>Erro padrão da amostra

\*Para todas as medidas  $p < 0,05$

#### 4.3.2.2 Índices quantitativos

A tabela 7 apresenta a concordância interobservador, segundo Bland & Altman (1986).

Tabela 7 – Concordância interobservador para os índices quantitativos

	Diferença entre pares		Limites de concordância (95%)	
	Média (IC)	DP	Limite inferior (IC)	Limite superior (IC)
Índice mentual (mm)	-0,04 (-0,12 a 0,04)	0,41	-0,84 (-0,98 a -0,70)	0,75 (0,62 a 0,89)
Índice antegoníaco (mm)	-0,13 (-0,18 a -0,08)	0,27	-0,67 (-0,76 a -0,57)	0,41 (0,31 a 0,50)
Profundidade antegoníaca (mm)	-0,17 (-0,21 a -0,13)	0,20	-0,56 (-0,63 a -0,49)	0,21 (0,15 a 0,28)
Ângulo goníaco (°)	-0,15 (-0,99 a 0,70)	4,26	-8,50 (-9,95 a -7,05)	8,21 (6,76 a 9,66)
Ângulo antegoníaco (°)	0,18 (-0,24 a 0,60)	2,15	-4,00 (-4,73 a -3,27)	4,36 (3,63 a 5,09)

Observou-se que a maioria das medidas encontrava-se dentro dos limites de concordância ( $\pm 2DP$ ). Diferenças interobservadores nas medidas dos índices antegoníaco ( $p < 0,001$ ) e profundidade antegoníaca ( $p < 0,001$ ) foram detectadas pelo teste T de Student. Para os demais índices não foram observadas diferenças significativas.

Em relação à precisão interobservador, os índices angulares antegoníaco e goníaco foram os que apresentaram os melhores resultados, com 2,56% e 6,63%, respectivamente. A profundidade antegoníaca apresentou a menor precisão (28,48%). A precisão interobservador do índice mental (24,88%) e do antegoníaco (16,74%) foi semelhante à precisão intra-observador destes índices.

### 4.3.3 Correlações entre os índices radiomorfométricos

#### 4.3.3.1 Índices qualitativos

Os índices mandibular cortical e visual modificado mostraram associação significativa (teste do Qui-quadrado,  $p < 0,001$ ). As tabelas 8 e 9 apresentam a classificação da amostra em relação a estes índices qualitativos.

Tabela 8 – Classificação da amostra quanto ao índice mandibular cortical

Índice mandibular cortical	N (%)
C1	83 (23,6)
C2	221 (63,0)
C3	47 (13,4)
<b>Total</b>	<b>351 (100)</b>

Tabela 9 – Classificação da amostra quanto ao índice visual modificado

<b>Índice visual modificado</b>	<b>N (%)</b>
<b>Normal</b>	117 (33,33)
<b>Intermediária</b>	124 (35,33)
<b>Muito fina</b>	110 (31,34)
<b>Total</b>	351 (100)

#### 4.3.3.2 Índices quantitativos

Os índices antegoníaco e mental apresentaram correlação positiva ( $r = 0,698$ ,  $p < 0,001$ ). Houve correlação negativa entre o ângulo antegoníaco e a profundidade antegoníaca ( $r = -0,871$ ,  $p < 0,001$ ), e entre a profundidade antegoníaca e o índice mental ( $r = -0,111$ ,  $p = 0,007$ ). Não foi identificada correlação entre a profundidade antegoníaca e o índice antegoníaco ( $p = 0,072$ ). A tabela 10 apresenta as médias e os desvios-padrão dos índices radiomorfométricos avaliados nas 351 pacientes.

Tabela 10 – Média dos valores dos índices radiomorfométricos

<b>Índices</b>	<b><math>\bar{X} \pm DP</math></b>
<b>Índice mental (mm)</b>	3,32 $\pm$ 1,06
<b>Índice antegoníaco (mm)</b>	3,25 $\pm$ 1,02
<b>Profundidade antegoníaca (mm)</b>	1,31 $\pm$ 0,88
<b>Ângulo goníaco (°)</b>	128,96 $\pm$ 7,08
<b>Ângulo antegoníaco (°)</b>	167,93 $\pm$ 8,23



#### 4.3.3.3 Índices qualitativos e quantitativos

O índice mandibular cortical e o índice visual modificado demonstraram associação com os índices quantitativos mental e antegoníaco (teste do Qui-quadrado,  $p < 0,001$ ).

#### 4.3.4 Correlações entre os índices radiomorfométricos e o número de dentes presentes na boca

Na população estudada, foram verificadas 143 pacientes edêntulas e somente uma paciente apresentava os 32 dentes. Setenta e cinco por cento das pacientes possuíam 10 ou menos dentes na boca e somente sete pacientes tinham 28 ou mais dentes.

Pelo teste do Qui-quadrado foi encontrada associação significativa entre o índice visual e o número de dentes presentes na boca ( $p < 0,001$ ). Não foi encontrada associação entre o número de dentes e o índice mandibular cortical.

Pelo coeficiente de correlação de Pearson, foi verificada correlação negativa entre o número de dentes presentes e a idade em anos ( $r = -0,289$ ,  $p < 0,001$ ), a profundidade antegoníaca ( $r = -0,141$ ,  $p = 0,015$ ) e o ângulo goníaco ( $r = -0,157$ ,  $p = 0,001$ ). Houve correlações positivas entre o número de dentes presentes e as seguintes variáveis: densidade mineral óssea da coluna lombar ( $r = 0,193$ ,  $p < 0,001$ ); densidade mineral óssea do colo femoral ( $r = 0,129$ ,  $p = 0,016$ ); ângulo antegoníaco ( $r = 0,169$ ,  $p = 0,005$ ); índices mental ( $r = 0,337$ ,  $p < 0,001$ ) e índice antegoníaco ( $r = 0,373$ ,  $p < 0,001$ ). Não houve correlação entre a densidade mineral óssea do fêmur total e o número de dentes.

### 4.3.5 Correlações entre os índices radiomorfométricos e a idade

#### 4.3.5.1 Índices qualitativos

As figuras 11 e 12 apresentam a distribuição dos índices radiomorfométricos qualitativos em relação às idades das 351 pacientes.

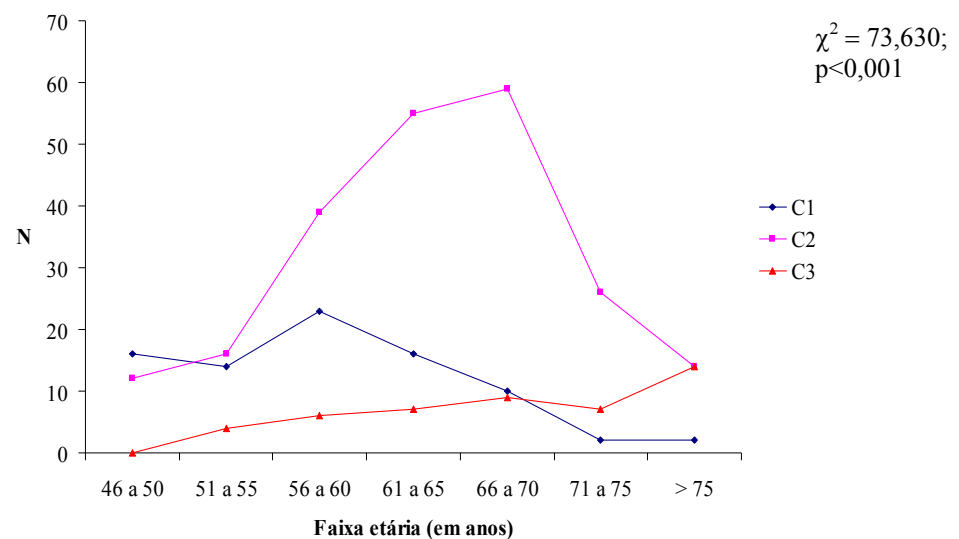


Figura 11 - Distribuição do índice mandibular cortical segundo a idade das pacientes

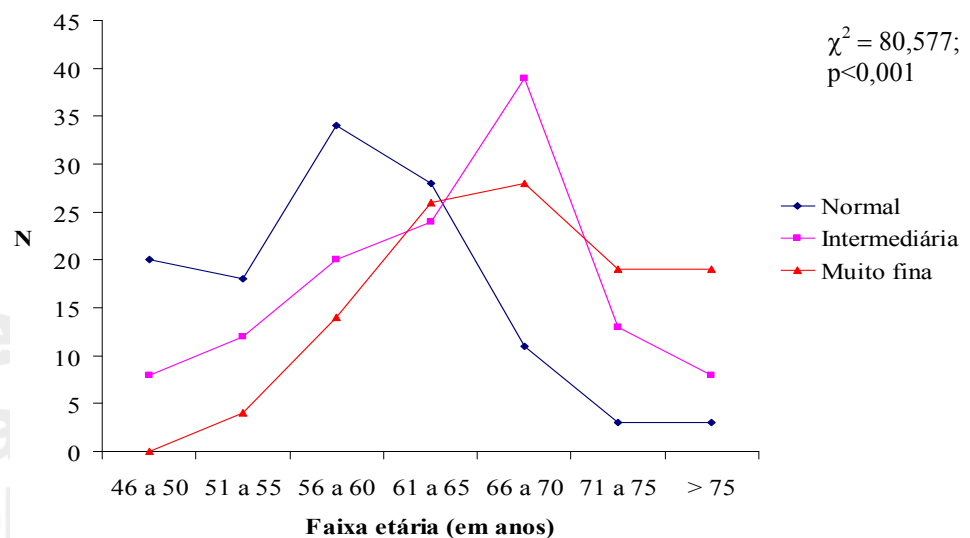


Figura 12 - Distribuição do índice visual modificado segundo a idade das pacientes

#### 4.3.5.2 Índices quantitativos

As correlações entre os cinco índices quantitativos (mental, antegoniaco, profundidade antegoniaca, ângulo goníaco e ângulo antegoniaco) e a idade das pacientes foram verificadas através do coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ). Foram observadas correlações negativas entre os índices antegoniaco ( $r = -0,491$ ,  $p < 0,001$ ), mental ( $r = -0,445$ ,  $p < 0,001$ ) e a idade. Não foram identificadas correlações entre os demais índices quantitativos e a idade. A figura 13 demonstra o comportamento dos índices mental e antegoniaco em relação às diversas faixas etárias.

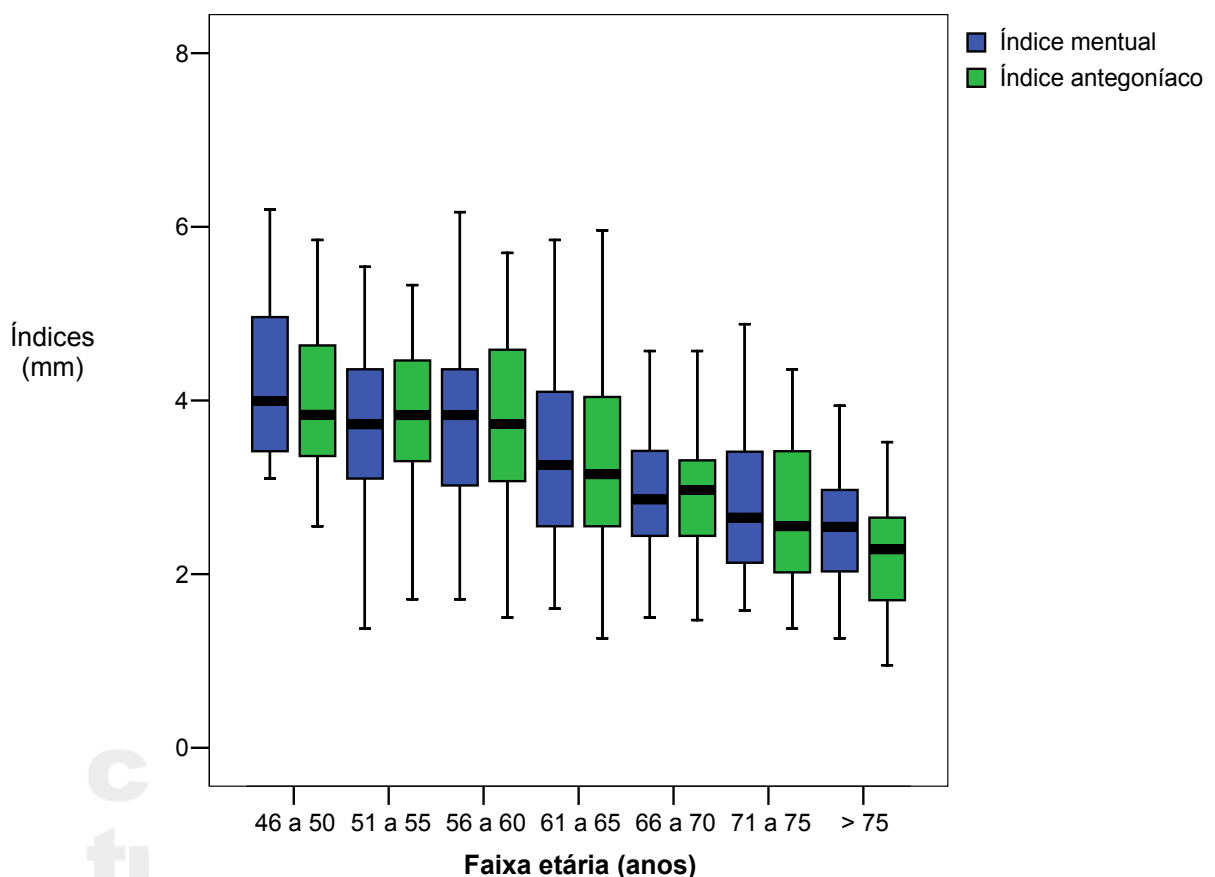


Figura 13 - Distribuição dos índices mental e antegoniaco segundo faixas etárias das pacientes

Nas 107 pacientes com idade inferior a 60 anos, houve correlação negativa somente entre o índice mental e a idade ( $r = -0,207$ ,  $p=0,033$ ). Nas 244 pacientes, com idade igual ou maior que 60 anos, foram identificadas correlações negativas entre os índices mental, antegoníaco e a idade ( $r = -0,334$ ,  $p<0,001$  e  $r = -0,406$ ,  $p<0,001$ ).

#### 4.3.6 Correlações entre os índices radiomorfométricos e as densidades minerais ósseas

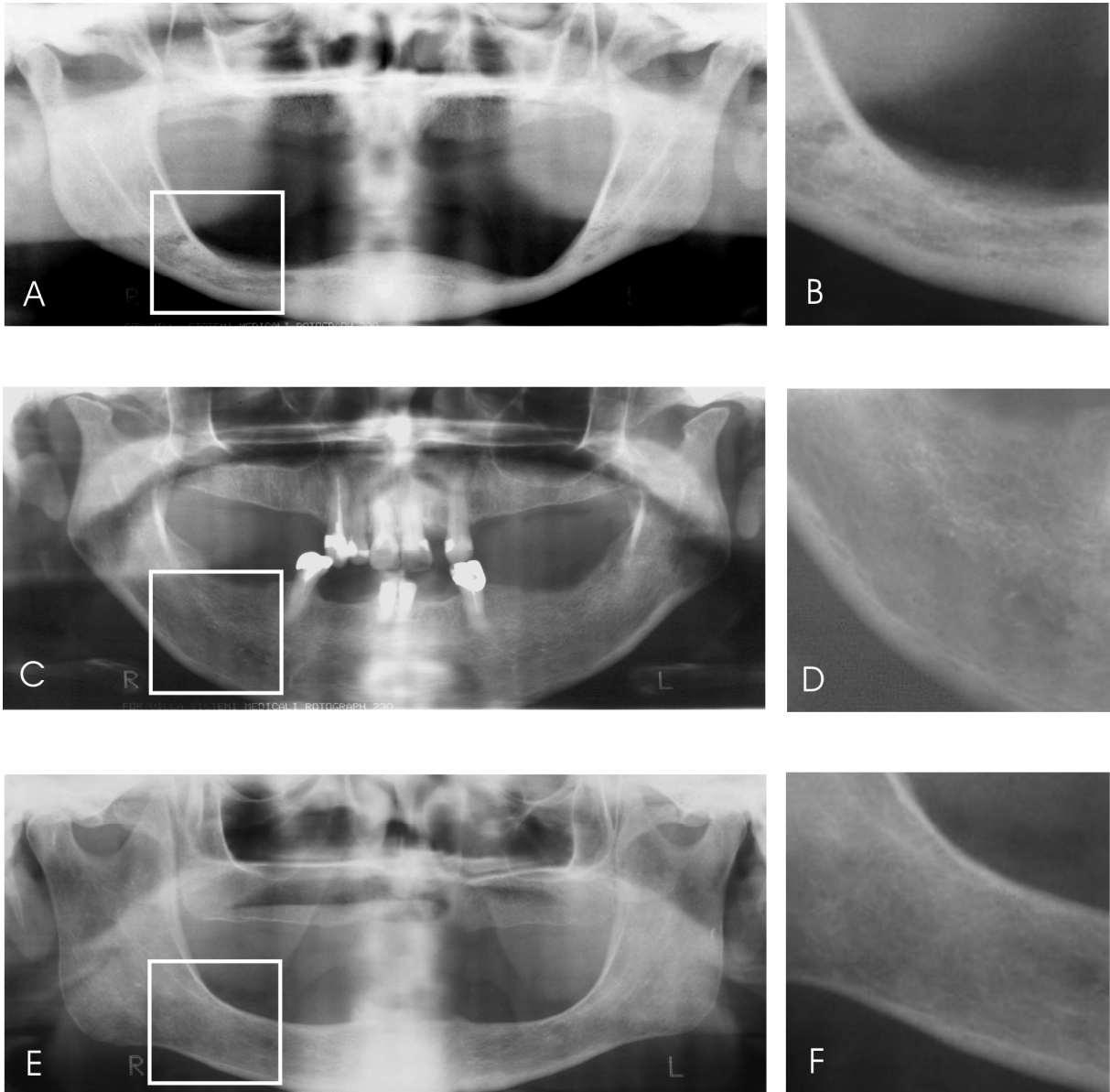
##### 4.3.6.1 Índices qualitativos

As associações dos índices qualitativos com os diagnósticos densitométricos da coluna lombar, do colo femoral, do fêmur total, do fêmur proximal e com o diagnóstico unificado foram verificadas através do teste do Qui-quadrado de Pearson ( $\chi^2$ ). Houve associações dos índices mandibular cortical, visual modificado com as densidades minerais ósseas (Tabela 11 e figura 14).

Tabela 11 – Associação dos índices radiomorfométricos qualitativos com o diagnóstico densitométrico

Índices	Coluna lombar	Colo femoral	Fêmur total	Fêmur proximal	Coluna ou fêmur
Índice mandibular cortical	67,641*	61,231*	61,282*	66,702*	68,309*
Índice visual modificado	101,321*	92,470*	79,092*	87,226*	110,068*

\* $p<0,05$  para todas estas associações (valores de  $\chi^2$ , com 4 graus de liberdade)



A e B – Paciente, 56 anos, cortical normal; classificação C1 e DMO normal  
 C e D – Paciente, 55 anos, cortical com espessura intermediária; classificação C2 e DMO de osteopenia  
 E e F – Paciente, 73 anos, cortical muito fina; classificação C3 e DMO de osteoporose

Figura 14 - Índices qualitativos observados nas radiografias panorâmicas

As tabelas 12 e 13 apresentam valores médios das densidades minerais ósseas da coluna lombar, do colo femoral e do fêmur total entre as três classes dos índices mandibular cortical e visual modificado, respectivamente.

Tabela 12 – Densidades minerais ósseas entre as classes do índice mandibular cortical

DMO (g/cm <sup>2</sup> )	C1 (N = 83)	C2 (N = 221)	C3 (N = 47)
	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$
<b>Coluna lombar*</b>	0,935 ± 0,142	0,806 ± 0,144	0,730 ± 0,113
<b>Colo femoral*</b>	0,823 ± 0,105	0,739 ± 0,115	0,658 ± 0,101
<b>Fêmur total*</b>	0,893 ± 0,114	0,790 ± 0,129	0,734 ± 0,206

\*ANOVA; p<0,001 = diferença entre as médias estatisticamente significativas

Tabela 13 – Densidades minerais ósseas entre as classes do índice visual modificado

DMO (g/cm <sup>2</sup> )	Normal (N = 117)	Intermediária (N = 124)	Muito fina (N = 110)
	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$
<b>Coluna lombar*</b>	0,925 ± 0,140	0,823 ± 0,136	0,725 ± 0,118
<b>Colo femoral*</b>	0,816 ± 0,117	0,752 ± 0,099	0,671 ± 0,104
<b>Fêmur total*</b>	0,880 ± 0,114	0,806 ± 0,129	0,730 ± 0,165

\*ANOVA; p<0,001 = diferença entre as médias estatisticamente significativas

As tabelas 14, 15 e 16 apresentam a distribuição do índice mandibular cortical em relação ao diagnóstico densitométrico da coluna lombar, do fêmur proximal e ao diagnóstico unificado, respectivamente.

Tabela 14 – Distribuição do índice mandibular cortical em relação ao diagnóstico densitométrico da coluna lombar

Índice mandibular cortical	Diagnóstico da coluna lombar			Total
	normal	osteopenia	osteoporose	
<b>C1</b>	38	36	9	83
<b>C2</b>	33	97	91	221
<b>C3</b>	2	12	33	47
<b>Total</b>	73	145	133	351

Tabela 15 – Distribuição do índice mandibular cortical em relação ao diagnóstico densitométrico do fêmur proximal

Índice mandibular cortical	Diagnóstico do fêmur proximal			Total
	normal	osteopenia	osteoporose	
<b>C1</b>	48	29	6	83
<b>C2</b>	51	114	56	221
<b>C3</b>	3	18	27	47
<b>Total</b>	102	161	88	351

Tabela 16 – Distribuição do índice mandibular cortical em relação ao diagnóstico densitométrico unificado

Índice mandibular cortical	Diagnóstico unificado			Total
	normal	osteopenia	osteoporose	
<b>C1</b>	29	41	13	83
<b>C2</b>	22	94	105	221
<b>C3</b>	0	10	37	47
<b>Total</b>	51	145	155	351

As tabelas 17, 18 e 19 apresentam a distribuição do índice visual modificado em relação ao diagnóstico da coluna lombar, do fêmur proximal e ao diagnóstico unificado, respectivamente.

Tabela 17 – Distribuição do índice visual modificado em relação ao diagnóstico densitométrico da coluna lombar

Índice visual modificado	Diagnóstico da coluna lombar			Total
	normal	osteopenia	osteoporose	
<b>Normal</b>	47	57	13	117
<b>Intermediária</b>	22	60	42	124
<b>Muito fina</b>	4	8	78	110
<b>Total</b>	73	145	133	351

Tabela 18 – Distribuição do índice visual modificado em relação ao diagnóstico densitométrico do fêmur proximal

Índice visual modificado	Diagnóstico do fêmur proximal			Total
	normal	osteopenia	osteoporose	
<b>Normal</b>	62	43	12	117
<b>Intermediária</b>	30	73	21	124
<b>Muito fina</b>	10	45	55	110
<b>Total</b>	102	161	88	351

Tabela 19 – Distribuição do índice visual modificado em relação ao diagnóstico densitométrico unificado

Índice visual modificado	Diagnóstico unificado			Total
	normal	osteopenia	osteoporose	
<b>Normal</b>	39	58	20	117
<b>Intermediária</b>	12	63	49	124
<b>Muito fina</b>	0	24	86	110
<b>Total</b>	51	145	155	351

As tabelas 20, 21, 22, 23, 24 e 25 apresentam a distribuição dos índices mandibular cortical e visual modificado em relação ao T-Score categorizado da coluna lombar, do fêmur proximal e ao T-Score unificado.

Tabela 20 – Distribuição do índice mandibular cortical em relação ao T-Score da coluna lombar

Índice mandibular cortical	T-Score > -2,0	T-Score ≤ -2,0	Total
<b>C1</b>	67	16	83
<b>C2</b>	92	129	221
<b>C3</b>	8	39	47
<b>Total</b>	167	184	351



Tabela 21 – Distribuição do índice mandibular cortical em relação ao T-Score do fêmur proximal

Índice mandibular cortical	T-Score > -2,0	T-Score ≤ -2,0	Total
<b>C1</b>	75	8	83
<b>C2</b>	130	91	221
<b>C3</b>	13	34	47
<b>Total</b>	238	113	351

Tabela 22 – Distribuição do índice mandibular cortical em relação ao T-Score unificado

Índice mandibular cortical	T-Score > -2,0	T-Score ≤ -2,0	Total
<b>C1</b>	63	20	83
<b>C2</b>	74	147	221
<b>C3</b>	4	43	47
<b>Total</b>	141	210	351

Tabela 23 – Distribuição do índice visual modificado em relação ao T-Score da coluna lombar

Índice visual modificado	T-Score > -2,0	T-Score ≤ -2,0	Total
<b>Normal</b>	91	26	117
<b>Intermediária</b>	58	66	124
<b>Muito fina</b>	18	92	110
<b>Total</b>	167	184	351

Tabela 24 – Distribuição do índice visual modificado em relação ao T-Score do fêmur proximal

Índice visual modificado	T-Score > -2,0	T-Score ≤ -2,0	Total
<b>Normal</b>	99	18	117
<b>Intermediária</b>	80	44	124
<b>Muito fina</b>	39	71	110
<b>Total</b>	218	133	351

Tabela 25 – Distribuição do índice visual modificado em relação ao T-Score unificado

Índice visual modificado	T-Score > -2,0	T-Score ≤ -2,0	Total
Normal	79	38	117
Intermediária	50	74	124
Muito fina	12	98	110
Total	141	210	351

#### 4.3.6.2 Índices quantitativos

As tabelas 26, 27 e 28 apresentam, respectivamente, as médias e desvios-padrão dos índices quantitativos em relação aos diagnósticos densitométricos da coluna lombar, do fêmur proximal e ao diagnóstico unificado, além de demonstrarem a significância da diferença entre as médias.

Tabela 26 – Valores dos índices em relação ao diagnóstico densitométrico da coluna lombar

Índices	Normal	Osteopenia	Osteoporose
	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$
Índice mentual (mm)*	4,05 ± 1,05	3,48 ± 0,99	2,76 ± 0,83
Índice antegoníaco (mm)*	3,84 ± 1,09	3,37 ± 0,94	2,80 ± 0,87
Profundidade antegoníaca (mm)	1,12 ± 0,69	1,31 ± 0,92	1,41 ± 0,93
Ângulo goníaco (°)	128,74 ± 5,96	129,46 ± 7,07	128,53 ± 7,66
Ângulo antegoníaco (°)	169,95 ± 6,75	167,63 ± 8,25	167,16 ± 8,81

\*ANOVA;  $p < 0,001$  = diferença entre as médias estatisticamente significativas

Tabela 27 – Valores dos índices em relação ao diagnóstico densitométrico do fêmur proximal

Índices	Normal $\bar{X} \pm DP$	Osteopenia $\bar{X} \pm DP$	Osteoporose $\bar{X} \pm DP$
Índice mental (mm)*	3,95 ± 1,06	3,24 ± 0,95	2,75 ± 0,90
Índice antegoníaco (mm)*	3,79 ± 1,04	3,21 ± 0,90	2,71 ± 0,90
Profundidade antegoníaca (mm)	1,12 ± 0,79	1,39 ± 0,91	1,39 ± 0,91
Ângulo goníaco (°)	129,29 ± 6,44	128,69 ± 7,37	129,07 ± 7,32
Ângulo antegoníaco (°)	169,78 ± 7,31	167,32 ± 8,05	166,93 ± 9,24

\*ANOVA; p<0,001 = diferença entre as médias estatisticamente significativas

Tabela 28 – Valores dos índices em relação ao diagnóstico densitométrico unificado

Índices	Normal $\bar{X} \pm DP$	Osteopenia $\bar{X} \pm DP$	Osteoporose $\bar{X} \pm DP$
Índice mental (mm)*	4,28 ± 0,93	3,53 ± 1,01	2,82 ± 0,87
Índice antegoníaco (mm)*	4,04 ± 1,02	3,41 ± 0,96	2,85 ± 0,88
Profundidade antegoníaca (mm)	1,10 ± 0,74	1,32 ± 0,89	1,38 ± 0,91
Ângulo goníaco (°)	128,85 ± 5,60	129,24 ± 7,21	128,73 ± 7,42
Ângulo antegoníaco (°)	120,17 ± 7,13	167,81 ± 7,89	167,32 ± 8,79

\*ANOVA; p<0,001 = diferença entre as médias estatisticamente significativas

A tabela 29 apresenta as correlações verificadas entre os índices mental, antegoníaco, profundidade antegoníaca, ângulo antegoníaco e as densidades minerais ósseas da coluna lombar, do colo femoral e do fêmur total, medidas em g/cm<sup>2</sup>.

Tabela 29 – Correlações entre densidades minerais ósseas e os índices radiomorfométricos

DMO	Índice mental	Índice antegoníaco	Profundidade antegoníaca	Ângulo antegoníaco
Coluna lombar	0,444 <sup>a</sup>	0,381 <sup>a</sup>	-0,175 <sup>b</sup>	0,159 <sup>b</sup>
Colo femoral	0,432 <sup>a</sup>	0,404 <sup>a</sup>	-0,132 <sup>b</sup>	0,120 <sup>b</sup>
Fêmur total	0,362 <sup>a</sup>	0,372 <sup>a</sup>	-0,166 <sup>b</sup>	0,145 <sup>b</sup>

<sup>a</sup> r de Pearson, p < 0,001

<sup>b</sup> r de Pearson, p < 0,05

Os pacientes com osteopenia foram excluídos para verificar as correlações entre os índices radiomorfométricos e as densidades minerais ósseas da coluna lombar, do colo femoral e do fêmur total nos pacientes com respectivos diagnósticos densitométricos normal e com osteoporose (tabela 30).

Tabela 30 – Correlações entre as densidades minerais ósseas e os índices radiomorfométricos em pacientes normais e com osteoporose

DMO	Índice mental	Índice antegoniaco	Profundidade antegoniaca	Ângulo antegoniaco
<b>Coluna lombar</b>	0,527 <sup>a</sup>	0,429 <sup>a</sup>	-0,211 <sup>b</sup>	0,006 <sup>b</sup>
<b>Colo femoral</b>	0,503 <sup>a</sup>	0,497 <sup>a</sup>	-0,156 <sup>b</sup>	-
<b>Fêmur total</b>	0,404 <sup>a</sup>	0,447 <sup>a</sup>	-0,201 <sup>b</sup>	0,168 <sup>b</sup>

<sup>a</sup> r de Pearson,  $p < 0,001$

<sup>b</sup> r de Pearson,  $p < 0,05$

As figuras 15 e 16 demonstram as diferenças das medidas dos índices mental e antegoniaco em relação ao diagnóstico densitométrico unificado.

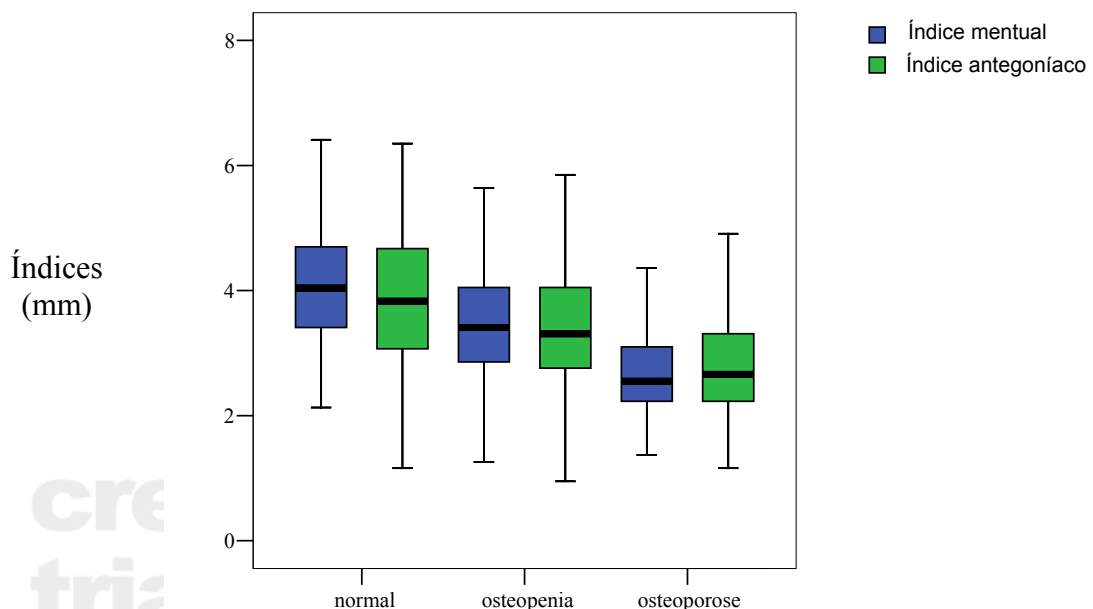


Figura 15 - Índices mental e antegoniaco em relação ao diagnóstico densitométrico da coluna lombar

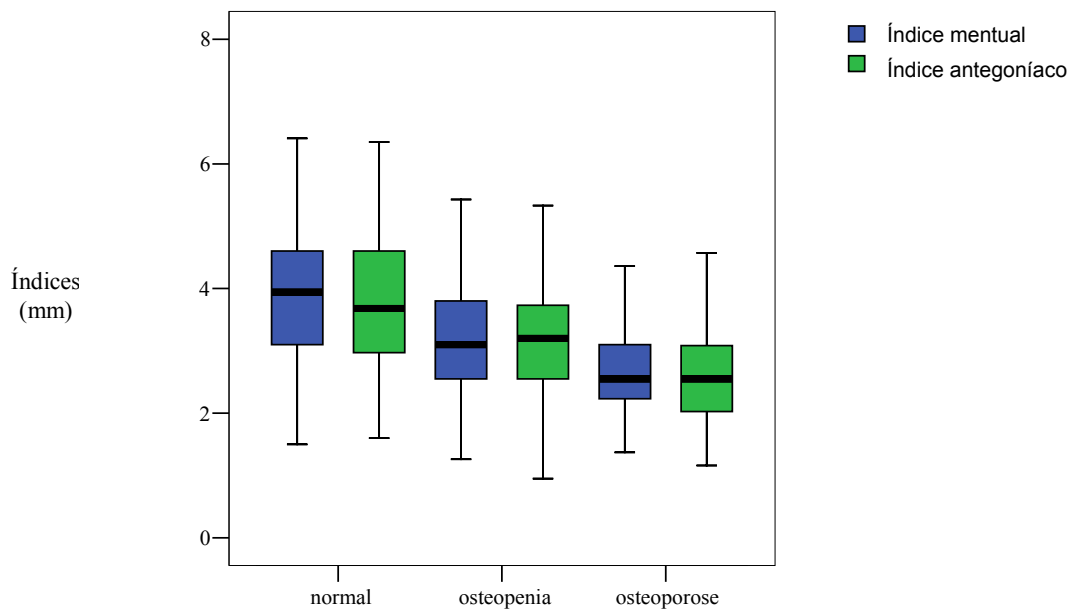


Figura 16 - Índices mental e antegoníaco em relação ao diagnóstico densitométrico do fêmur proximal

#### 4.3.7 Acurácia dos índices radiomorfométricos

##### 4.3.7.1 Índices qualitativos

As tabelas 31 e 32 apresentam a sensibilidade, a especificidade, o valor preditivo positivo (VPP), o valor preditivo negativo (VPN) e a razão de máxima verossimilhança (LR) dos índices mandibular cortical e visual modificado para o diagnóstico densitométrico de osteoporose.

Tabela 31 – Sensibilidade, especificidade, valores preditivos e razão de máxima verossimilhança do índice mandibular cortical para identificação de mulheres com diagnóstico densitométrico de osteoporose

DMO	Sensibilidade (IC)	Especificidade (IC)	VPP (IC)	VPN (IC)	LR (IC)
<b>Coluna lombar</b>	0,786 (0,749-0,822)	0,950 (0,940-0,955)	0,943 (0,937-0,955)	0,809 (0,775-0,842)	15,71 (12,43-18,25)
<b>Colo femoral</b>	0,828 (0,797-0,858)	0,929 (0,914-0,935)	0,857 (0,831-0,883)	0,912 (0,895-0,929)	11,59 (9,32-13,24)
<b>Fêmur total</b>	0,905 (0,886-0,924)	0,931 (0,917-0,945)	0,826 (0,794-0,858)	0,964 (0,957-0,972)	13,12 (10,65-16,85)
<b>Fêmur proximal</b>	0,813 (0,780-0,845)	0,941 (0,929-0,953)	0,897 (0,877-0,917)	0,889 (0,868-0,910)	13,81 (11,02-18,01)
<b>Unificado</b>	0,740 (0,698-0,782)	1	1	0,690 (0,643-0,738)	-

Tabela 32 – Sensibilidade, especificidade, valores preditivos e razão de máxima verossimilhança do índice visual modificado para identificação de mulheres com diagnóstico densitométrico de osteoporose

DMO	Sensibilidade (IC)	Especificidade (IC)	VPP (IC)	VPN (IC)	LR (IC)
<b>Coluna lombar</b>	0,857 (0,837-0,877)	0,922 (0,910-0,933)	0,951 (0,944-0,959)	0,783 (0,755-0,811)	5,16 (4,41-6,14)
<b>Colo femoral</b>	0,831 (0,808-0,853)	0,839 (0,825-0,853)	0,778 (0,760-0,796)	0,880 (0,868-0,891)	2,16 (1,52-3,53)
<b>Fêmur total</b>	0,872 (0,853-0,891)	0,831 (0,807-0,855)	0,745 (0,713-0,778)	0,920 (0,907-0,933)	5,17 (4,43 – 6,17)
<b>Fêmur proximal</b>	0,821 (0,796-0,845)	0,861 (0,841 – 0,881)	0,846 (0,835-0,868)	0,838 (0,815-0,860)	5,91 (5,01 – 7,10)
<b>Unificado</b>	0,811 (0,786-0,836)	1	1	0,661 (0,625-0,697)	-

Nas tabelas 33 e 34 observa-se a sensibilidade, a especificidade, o valor preditivo positivo, o valor preditivo negativo e a razão de máxima verossimilhança dos índices qualitativos para detectar pacientes com baixa densidade mineral óssea (T-Score  $\leq$  -2,0).

Tabela 33 – Sensibilidade, especificidade, valores preditivos e razão de máxima verossimilhança do índice mandibular cortical para identificação de mulheres com baixa densidade mineral óssea

<b>DMO</b>	<b>Sensibilidade (IC)</b>	<b>Especificidade (IC)</b>	<b>VPP (IC)</b>	<b>VPN (IC)</b>	<b>LR (IC)</b>
<b>Coluna lombar</b>	0,709 (0,674-0,745)	0,893 (0,877-0,910)	0,830 (0,806-0,854)	0,807 (0,780-0,834)	6,65 (5,47-8,25)
<b>Colo femoral</b>	0,821 (0,795-0,846)	0,835 (0,811-0,859)	0,681 (0,643-0,718)	0,916 (0,902-0,929)	4,98 (4,22-5,99)
<b>Fêmur total</b>	0,784 (0,755-0,813)	0,806 (0,780-0,833)	0,617 (0,576-0,658)	0,904 (0,889-0,919)	4,05 (3,42-4,88)
<b>Fêmur proximal</b>	0,810 (0,783-0,836)	0,852 (0,831-0,874)	0,723 (0,689-0,758)	0,904 (0,889-0,919)	5,48 (4,62-6,63)
<b>Unificado</b>	0,683 (0,645-0,720)	0,940 (0,931-0,950)	0,915 (0,902-0,928)	0,759 (0,728-0,790)	11,43 (9,30-14,38)

Tabela 34– Sensibilidade, especificidade, valores preditivos e razão de máxima verossimilhança do índice visual modificado para identificação de mulheres com baixa densidade mineral óssea

<b>DMO</b>	<b>Sensibilidade (IC)</b>	<b>Especificidade (IC)</b>	<b>VPP (IC)</b>	<b>VPN (IC)</b>	<b>LR (IC)</b>
<b>Coluna lombar</b>	0,780 (0,757-0,802)	0,835 (0,817-0,853)	0,836 (0,819-0,854)	0,778 (0,755-0,800)	4,72 (4,14-5,45)
<b>Colo femoral</b>	0,813 (0,793-0,832)	0,694 (0,666-0,722)	0,591 (0,559-0,622)	0,872 (0,857-0,886)	2,65 (2,38-2,99)
<b>Fêmur total</b>	0,803 (0,782-0,823)	0,675 (0,647-0,704)	0,555 (0,522-0,587)	0,872 (0,857-0,886)	2,47 (2,22-2,78)
<b>Fêmur proximal</b>	0,798 (0,777-0,819)	0,717 (0,691-0,744)	0,645 (0,616-0,675)	0,846 (0,829-0,863)	2,82 (2,51-3,20)
<b>Unificado</b>	0,721 (0,694-0,747)	0,868 (0,853-0,883)	0,891 (0,878-0,904)	0,675 (0,647-0,704)	5,46 (4,73-6,38)

No cálculo da sensibilidade, da especificidade, dos valores preditivos e da razão de máxima verossimilhança para o índice mandibular cortical somente entraram os pacientes com erosão acentuada na cortical (C3) e os com cortical normal (C1).

Posteriormente, foi analisada a distribuição do índice visual nos pacientes com índice C2, em relação ao diagnóstico unificado (tabela 35) e identificada associação significativa destas variáveis (teste do Qui-quadrado, com  $p < 0,001$ ). Foram observadas também associações destes índices qualitativos com o diagnóstico densitométrico da coluna lombar, do colo femoral, do fêmur total, do fêmur proximal e com o diagnóstico unificado ( $p < 0,001$ ).

Tabela 35 – Distribuição do índice visual modificado nos pacientes com índice C2 em relação ao diagnóstico densitométrico unificado

Índice visual modificado	Diagnóstico unificado			Total
	normal	osteopenia	osteoporose	
Normal	13	30	15	58
Intermediária	9	51	43	103
Muito fina	0	13	47	60
<b>Total</b>	22	94	105	221

#### 4.3.7.2 Índices quantitativos

Nas figuras 17 e 18 estão representadas as curvas *ROC* dos índices mentual e antegoníaco para o diagnóstico densitométrico de osteoporose ( $T\text{-Score} \leq -2,5$ ) e de baixa densidade mineral óssea unificada ( $T\text{-Score} \leq -2,0$ ), respectivamente.



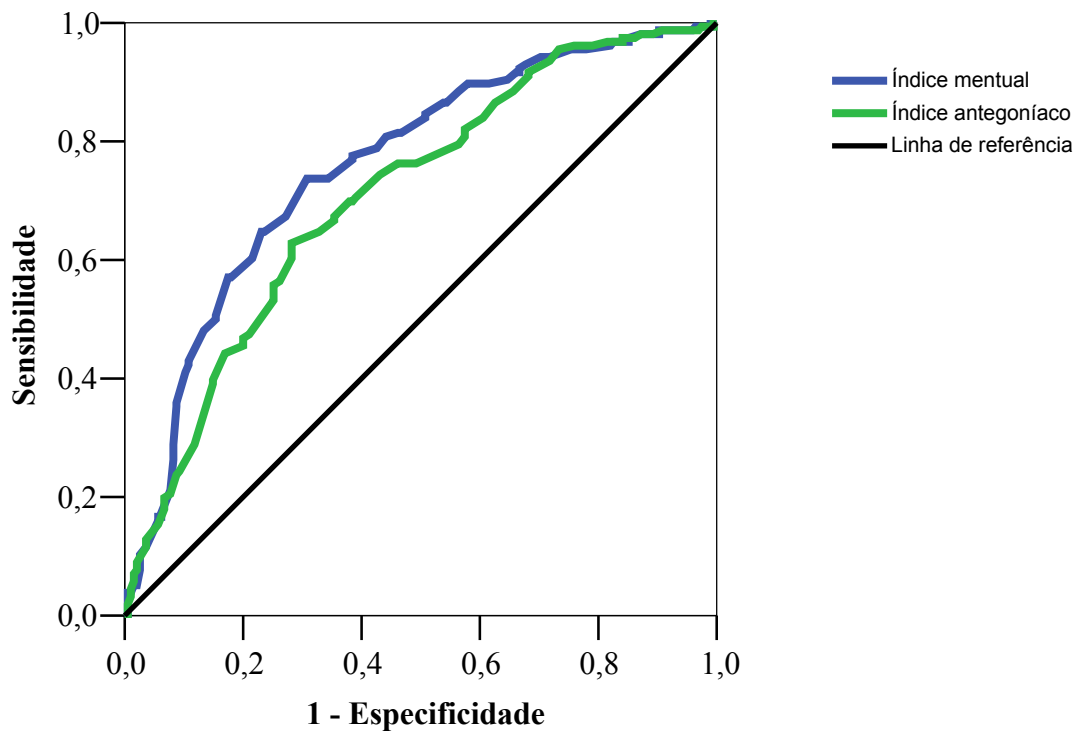


Figura 17 - Curva ROC dos índices mental e antegoníaco para o diagnóstico unificado de T-Score  $\leq -2,5$

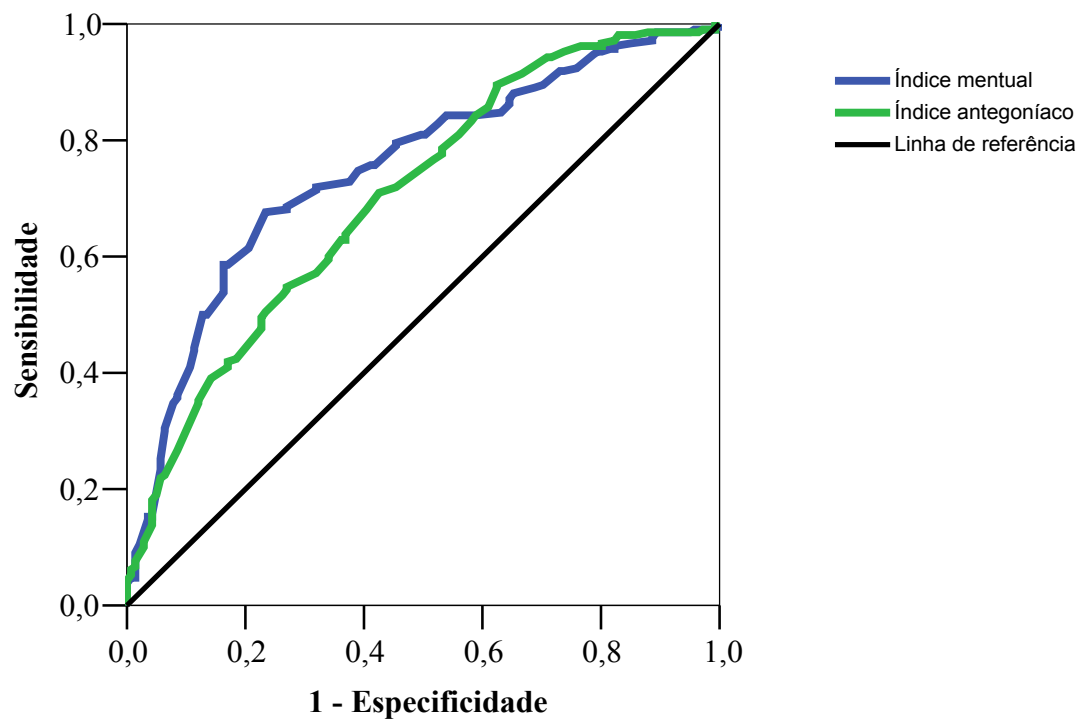


Figura 18 - Curva ROC dos índices mental e antegoníaco para o diagnóstico unificado de T-Score  $\leq -2,0$

As tabelas 36 e 37 demonstram as áreas abaixo das curvas *ROC* dos índices mental e antegoníaco para o diagnóstico densitométrico de osteoporose na coluna lombar, no colo femoral, no fêmur total, no fêmur proximal e para o diagnóstico unificado.

Tabela 36 – Curva *ROC* do índice mental (T-Score  $\leq -2,5$ )

T-Score $\leq -2,5$	Área abaixo da curva (IC)	EP
<b>Coluna lombar</b>	0,764 (0,713-0,815)	0,026
<b>Colo femoral</b>	0,723 (0,660-0,786)	0,032
<b>Fêmur total</b>	0,717 (0,646-0,788)	0,036
<b>Fêmur proximal</b>	0,719 (0,659-0,779)	0,031
<b>Unificado</b>	0,703 (0,628-0,779)	0,038

EP = Erro padrão

Tabela 37 – Curva *ROC* do índice antegoníaco (T-Score  $\leq -2,5$ )

T-Score $\leq -2,5$	Área abaixo da curva (IC)	EP
<b>Coluna lombar</b>	0,693 (0,665-0,771)	0,035
<b>Colo femoral</b>	0,712 (0,623-0,762)	0,029
<b>Fêmur total</b>	0,688 (0,631-0,745)	0,029
<b>Fêmur proximal</b>	0,699 (0,639-0,760)	0,031
<b>Unificado</b>	0,633 (0,548-0,718)	0,044

EP = Erro padrão

As tabelas 38 e 39 apresentam as áreas abaixo das curvas *ROC* dos índices mental e antegoníaco, respectivamente, em relação à baixa densidade mineral óssea (T-Score  $\leq -2,0$ ).

Tabela 38 – Curva *ROC* do índice mental (T-Score  $\leq -2,0$ )

T-Score $\leq -2,0$	Área abaixo da curva (IC)	EP
<b>Coluna lombar</b>	0,751 (0,700-0,802)	0,026
<b>Colo femoral</b>	0,729 (0,674-0,783)	0,028
<b>Fêmur total</b>	0,689 (0,632-0,747)	0,029
<b>Fêmur proximal</b>	0,725 (0,672-0,779)	0,027
<b>Unificado</b>	0,751 (0,699-0,802)	0,026

EP = Erro padrão

Tabela 39 – Curva *ROC* do índice antegoníaco (T-Score  $\leq -2,0$ )

T-Score $\leq -2,0$	Área abaixo da curva (IC)	EP
<b>Coluna lombar</b>	0,718 (0,665-0,771)	0,027
<b>Colo femoral</b>	0,712 (0,655-0,769)	0,029
<b>Fêmur total</b>	0,683 (0,625-0,741)	0,030
<b>Fêmur proximal</b>	0,707 (0,652-0,762)	0,028
<b>Unificado</b>	0,703 (0,648-0,758)	0,028

EP = Erro padrão

Pela curva *ROC* foi obtido o ponto de corte do índice mental no valor de 3,15mm para o diagnóstico de osteoporose na coluna lombar, no fêmur proximal e no unificado. Para o colo femoral, o ponto de corte do índice mental encontrado foi de 3,08mm e para o fêmur total foi de 2,78mm. Para o índice antegoníaco, foi encontrado um ponto de corte de 3,07mm para a coluna, o colo femoral, o fêmur total, o fêmur proximal e o diagnóstico unificado. As tabelas 40 e 41 apresentam os valores de sensibilidade, especificidade, valores preditivos e razão de máxima verossimilhança encontrados para os pontos de corte dos índices mental e antegoníaco, respectivamente.

Tabela 40 – Sensibilidade, especificidade, valores preditivos e razão de máxima verossimilhança do ponto de corte do índice mental na curva *ROC* para identificação de mulheres com diagnóstico densitométrico de osteoporose

<b>DMO</b>	<b>Sensibilidade (IC)</b>	<b>Especificidade (IC)</b>	<b>VPP (IC)</b>	<b>VPN (IC)</b>	<b>LR (IC)</b>
<b>Coluna lombar (IM=3,15 mm)</b>	0,774 (0,756-0,793)	0,670 (0,647-0,693)	0,589 (0,563-0,614)	0,830 (0,815-0,844)	2,34 (2,14-2,58)
<b>Colo femoral (IM=3,08 mm)</b>	0,750 (0,730-0,770)	0,633 (0,608-0,657)	0,361 (0,337-0,385)	0,902 (0,892-0,911)	2,04 (1,87-2,24)
<b>Fêmur total (IM=2,78 mm)</b>	0,695 (0,673-0,717)	0,719 (0,698-0,740)	0,333 (0,310-0,357)	0,921 (0,913-0,929)	2,47 (2,23-2,76)
<b>Fêmur proximal (IM=3,15 mm)</b>	0,773 (0,754-0,791)	0,593 (0,568-0,618)	0,389 (0,364-0,413)	0,886 (0,876-0,897)	1,90 (1,75-2,07)
<b>Unificado (IM=3,15 mm)</b>	0,737 (0,717-0,757)	0,692 (0,670-0,715)	0,757 (0,634-0,681)	0,767 (0,748-0,786)	2,40 (2,17-2,65)

Tabela 41 – Sensibilidade, especificidade, valores preditivos e razão de máxima verossimilhança do ponto de corte do índice antegoníaco para identificação de mulheres com diagnóstico densitométrico de osteoporose

<b>DMO</b>	<b>Sensibilidade (IC)</b>	<b>Especificidade (IC)</b>	<b>VPP (IC)</b>	<b>VPN (IC)</b>	<b>LR (IC)</b>
<b>Coluna lombar (IA=3,07 mm)</b>	0,647 (0,623-0,671)	0,693 (0,670-0,715)	0,562 (0,536-0,588)	0,763 (0,744-0,782)	2,10 (1,89-2,35)
<b>Colo femoral (IA=3,07 mm)</b>	0,750 (0,730-0,770)	0,651 (0,627-0,675)	0,373 (0,348-0,397)	0,904 (0,895-0,913)	2,15 (1,96-2,37)
<b>Fêmur total (IA=3,07 mm)</b>	0,763 (0,744-0,782)	0,630 (0,606-0,655)	0,294 (0,272-0,316)	0,929 (0,922-0,936)	2,06 (1,89-2,26)
<b>Fêmur proximal (IA=3,07 mm)</b>	0,739 (0,718-0,759)	0,665 (0,642-0,689)	0,425 (0,399-0,450)	0,884 (0,873-0,895)	2,21 (2,01-2,44)
<b>Unificado (IA=3,07 mm)</b>	0,628 (0,604-0,653)	0,718 (0,697-0,739)	0,641 (0,616-0,665)	0,707 (0,685-0,629)	2,23 (1,99-2,50)

Pela curva *ROC* foi obtido o ponto de corte do índice mental no valor de 3,15mm para o diagnóstico de baixa densidade mineral óssea ( $T\text{-Score} \leq -2,0$ ) na coluna lombar, no colo femoral, no fêmur total e no fêmur proximal. Para o diagnóstico unificado, o ponto de corte do índice mental encontrado foi de 3,39mm. Para o índice antegoníaco, foi encontrado um ponto de corte de 3,07mm para o diagnóstico da coluna lombar, do colo femoral e do fêmur proximal, enquanto o ponto de corte para o diagnóstico do fêmur total foi de 3,30mm e para o diagnóstico unificado o ponto de corte foi de 3,78mm. As tabelas 42 e 43 apresentam os valores de sensibilidade, especificidade, valores preditivos e razão de máxima verossimilhança, encontrados para estes pontos de corte dos índices mental e antegoníaco, respectivamente.

Tabela 42 – Sensibilidade, especificidade, valores preditivos e razão de máxima verossimilhança do ponto de corte do índice mental para identificação de mulheres com baixa densidade mineral óssea

<b>DMO</b>	<b>Sensibilidade (IC)</b>	<b>Especificidade (IC)</b>	<b>VPP (IC)</b>	<b>VPN (IC)</b>	<b>LR (IC)</b>
<b>Coluna lombar (IM=3,15 mm)</b>	0,712 (0,691-0,733)	0,737 (0,716-0,757)	0,749 (0,729-0,768)	0,699 (0,577-0,721)	2,7 (2,43-3,02)
<b>Colo femoral (IM=3,15 mm)</b>	0,752 (0,733-0,772)	0,628 (0,604-0,653)	0,503 (0,477-0,529)	0,835 (0,801-0,850)	2,02 (1,85-2,22)
<b>Fêmur total (IM=3,15 mm)</b>	0,717 (0,696-0,738)	0,605 (0,580-0,630)	0,463 (0,437-0,489)	0,818 (0,803-0,834)	1,81 (1,66-1,99)
<b>Fêmur proximal (IM=3,15 mm)</b>	0,737 (0,717-0,757)	0,647 (0,623-0,671)	0,560 (0,534-0,586)	0,801 (0,784-0,818)	2,09 (1,9-2,3)
<b>Unificado (IM=3,38 mm)</b>	0,719 (0,698-0,740)	0,681 (0,648-0,704)	0,770 (0,752-0,789)	0,619 (0,595-0,644)	2,25 (2,04-2,50)

Tabela 43 – Sensibilidade, especificidade, valores preditivos e razão de máxima verossimilhança do ponto de corte do índice antegoníaco para identificação de mulheres com baixa densidade mineral óssea

<b>DMO</b>	<b>Sensibilidade (IC)</b>	<b>Especificidade (IC)</b>	<b>VPP (IC)</b>	<b>VPN (IC)</b>	<b>LR (IC)</b>
<b>Coluna lombar (IA=3,07 mm)</b>	0,592 (0,567-0,618)	0,737 (0,716-0,757)	0,712 (0,691-0,734)	0,621 (0,597-0,646)	2,25 (2,00-2,54)
<b>Colo femoral (IA=3,07 mm)</b>	0,667 (0,643-0,690)	0,679 (0,657-0,702)	0,510 (0,484-0,536)	0,803 (0,786-0,820)	2,08 (1,87-2,32)
<b>Fêmur total (IA=3,30 mm)</b>	0,743 (0,723-0,763)	0,571 (0,546-0,597)	0,452 (0,426-0,478)	0,824 (0,809-0,839)	1,73 (1,59-1,89)
<b>Fêmur proximal (IA=3,07 mm)</b>	0,639 (0,615-0,663)	0,688 (0,666-0,711)	0,556 (0,530-0,581)	0,758 (0,738-0,777)	2,05 (1,84-2,29)
<b>Unificado (IA=3,78 mm)</b>	0,810 (0,793-0,826)	0,440 (0,414-0,465)	0,683 (0,660-0,705)	0,608 (0,583-0,633)	1,44 (1,35-1,54)

Nas tabelas 44 a 48 estão representados os modelos de regressão logística construídos para explicar o diagnóstico de osteoporose na coluna lombar, no colo femoral, no fêmur total, no fêmur proximal e para explicar o diagnóstico unificado.

Tabela 44 – Regressão logística para o diagnóstico densitométrico da coluna lombar

Variáveis independentes na equação (constante = -3,23)	B	Razão de chances (IC)
Índice mandibular cortical = 1 (C1)		
Índice mandibular cortical = 2 (C2)	1,55	4,7 (1,81 - 28,56)
Índice mandibular cortical = 3 (C3)	1,64	5,16 (1,56 - 57,71)
Índice visua modificado = normal		
Índice visua modificado = espessura intermediária	1,13	3,09 (1,41 - 48,21)
Índice visual modificado = cortical muito fina	2,72	15,13 (6,37 - 88,81)

Tabela 45 – Regressão logística para o diagnóstico densitométrico do colo femoral

Variáveis independentes na equação (constante = -8,88)	B	Razão de chances (IC)
Idade	0,10	1,11 (1,06 - 1,16)
Índice visual modificado = normal		
Índice visual modificado = espessura intermediária	0,03	1,03 (0,40 - 2,70)
Índice visual modificado = cortical muito fina	2,72	4,59 (1,90 - 11,14)

Tabela 46 – Regressão logística para o diagnóstico densitométrico do fêmur total

Variáveis independentes na equação (constante = -11,04)	B	Razão de chances (IC)
Idade	0,12	1,13 (1,07 - 1,19)
Índice visual modificado = normal		
Índice visual modificado = espessura intermediária	0,7	2,02 (0,52 - 7,86)
Índice visual modificado = cortical muito fina	2,24	9,40 (2,63 - 33,57)

Tabela 47 – Regressão logística para o diagnóstico densitométrico do fêmur proximal

Variáveis independentes na equação (constante = -8,78)	B	Razão de chances (IC)
Idade	0,11	1,11 (1,06 - 1,16)
Índice visual modificado = normal		
Índice visual modificado = espessura intermediária	0,19	1,21 (0,49 - 2,98)
Índice visual modificado = cortical muito fina	1,65	5,21 (2,23-12,18)

Tabela 48 – Regressão logística para o diagnóstico densitométrico unificado

Variáveis independentes na equação (constante = -5,29)	B	Razão de chances (IC)
Idade	0,05	1,05 (1,01 - 1,09)
Índice mandibular cortical = 1 (C1)		
Índice mandibular cortical = 2 (C2)	1,22	3,38 (1,46 - 7,78)
Índice mandibular cortical = 3 (C3)	1,57	4,82 (1,45 - 15,97)
Índice visual modificado = normal		
Índice visual modificado = espessura intermediária	0,62	1,86 (0,91 - 3,79)
Índice visual modificado = cortical muito fina	2,08	8,02 (3,5 - 18,38)

Nas tabelas 49 a 58 estão representados os modelos de regressão logística construídos para explicar baixa densidade mineral óssea (T-Score  $\leq$  -2,0) na coluna lombar, no colo femoral, no fêmur total, no fêmur proximal e para o diagnóstico unificado.

Tabela 49 – Regressão logística para o diagnóstico densitométrico de baixa densidade mineral óssea na coluna lombar

Variáveis independentes na equação (constante = -0,21)	B	Razão de chances (IC)
Índice mandibular cortical = 1 (C1)		
Índice mandibular cortical = 2 (C2)	1,20	3,34 (3,00 - 3,82)
Índice mandibular cortical = 3 (C3)	1,20	3,35 (3,01 - 3,86)
Índice visual modificado = normal		
Índice visual modificado = espessura intermediária	0,69	2,00 (1,51 - 2,49)
Índice visual modificado = cortical muito fina	2,31	10,11 (9,37 - 11,02)



Tabela 50 – Regressão logística para o diagnóstico densitométrico de baixa densidade mineral óssea no colo femoral

Variáveis independentes na equação (constante = -6,69)	B	Razão de chances (IC)
Idade	0,06	1,06 (1,01 - 1,11)
Índice mandibular cortical = 1 (C1)		
Índice mandibular cortical = 2 (C2)	1,37	3,93 (2,97 - 5,01)
Índice mandibular cortical = 3 (C3)	2,23	9,35 (7,96 - 10,82)
Índice visual modificado = normal		
Índice visual modificado = espessura intermediária	0,40	1,49 (1,02 - 1,97)
Índice visual modificado = cortical muito fina	1,26	3,52 (2,61 - 4,55)

Tabela 51 – Regressão logística para o diagnóstico densitométrico de baixa densidade mineral óssea no fêmur total

Variáveis independentes na equação (constante = 1,85)	B	Razão de chances (IC)
Idade	0,06	1,06 (1,00 - 1,12)
Índice mandibular cortical = 1 (C1)		
Índice mandibular cortical = 2 (C2)	1,04	2,83 (1,71 - 3,92)
Índice mandibular cortical = 3 (C3)	1,87	6,49 (4,91 - 8,22)
Índice visual modificado = normal		
Índice visual modificado = espessura intermediária	0,46	1,58 (1,06 - 2,03)
Índice visual modificado = cortical muito fina	1,10	3,00 (2,01 - 3,97)

Tabela 52 – Regressão logística para o diagnóstico densitométrico de baixa densidade mineral óssea no fêmur proximal

Variáveis independentes na equação (constante = 6,22)	B	Razão de chances (IC)
Idade	0,04	1,04 (1,00 - 1,06)
Índice mandibular cortical = 1 (C1)		
Índice mandibular cortical = 2 (C2)	0,85	2,35 (2,00 - 2,72)
Índice mandibular cortical = 3 (C3)	1,52	4,57 (4,35 - 4,73)

Tabela 53 – Regressão logística para o diagnóstico densitométrico unificado de baixa densidade mineral óssea

Variáveis independentes na equação (constante = -5,17)	B	Razão de chances (IC)
Idade	0,05	1,05 (1,01 - 1,11)
Índice mandibular cortical = 1 (C1)		
Índice mandibular cortical = 2 (C2)	1,53	4,62 (3,92 - 5,25)
Índice mandibular cortical = 3 (C3)	2,39	10,87 (9,52 - 11,75)
Índice visual = normal		
Índice visual modificado = espessura intermediária	0,34	1,40 (1,01 - 1,83)
Índice visual modificado = cortical muito fina	1,70	5,46 (3,61 - 7,32)
Profundidade antegoniaca	0,44	1,55 (1,01 - 2,09)

## **5. DISCUSSÃO**

**created with the  
trial version of  
PDF-Creator.net**

## 5. DISCUSSÃO

### 5.1 Considerações gerais

A osteoporose, em razão do impacto advindo da fratura não só ao indivíduo, mas também aos serviços de saúde, à economia e à população, é considerada, pela Organização Mundial de Saúde, um dos maiores problemas da saúde pública (Horner *et al.*, 2002). Sua incidência aumenta progressivamente com o crescimento e maior expectativa de vida da população mundial. Visto que o número de idosos, maiores que 65 anos, atualmente um total de 323 milhões, atingirá 1,5 bilhão em 2050, ressalta-se a necessidade de atenção ao maior risco de osteoporose e da subsequente fratura a que essa parcela da população é susceptível (Sambrook & Cooper, 2006).

A identificação de indivíduos com baixa densidade mineral óssea e alto risco para fratura associada à osteoporose e o estabelecimento de estratégias específicas de prevenção de fraturas são o alicerce de qualquer programa preventivo de osteoporose. O passo seguinte a esse reconhecimento seria o encaminhamento destes indivíduos para a realização da densitometria óssea, exame considerado como padrão-ouro para o diagnóstico da doença (Miller *et al.*, 1999; Lochmuller *et al.*, 2003; Kanis & Johnell, 2005). No Brasil, além do reduzido número de municípios que possuem o densitômetro, o exame apresenta elevado custo para a capacidade financeira da população (Costa-Paiva *et al.*, 2003).

Atualmente existem dois aparelhos de densitometria óssea disponíveis na rede pública de saúde do Distrito Federal, um no Hospital Universitário de Brasília (HUB) e outro no Hospital de Base do Distrito Federal (HBDF). Entretanto, no início do trabalho, havia apenas o aparelho do HBDF, no qual foram realizados os correspondentes exames de densitometria óssea. Da falta de disponibilidade de densitometria na rede pública do DF decorreu a principal

limitação ao desenvolvimento deste trabalho, dado que em 2005 o aparelho do HBDF permaneceu quebrado por oito meses, o que resultou na perda de muitas pacientes da amostra.

Considerando, portanto, a dificuldade de acesso da população ao exame de densitometria, esforços devem ser despendidos visando maximizar a utilização adequada dos densitômetros existentes: identificar melhor a parcela da população com maior risco de baixa densidade mineral óssea, certamente reduziria a relação custo-benefício da utilização dos densitômetros.

Exames radiográficos panorâmicos são importantes na rotina de pacientes idosos, particularmente antes da colocação de implantes dentários e próteses totais em edêntulos. Diversos autores observaram a correlação entre índices radiomorfométricos de radiografias odontológicas e as densidades minerais ósseas da coluna lombar, do colo femoral e também da mandíbula (Devlin & Horner, 2002; Drozdowska et al., 2002; White et al., 2005; Taguchi, Ohtsuka et al., 2006; Geraets et al., 2007). Com base no acima exposto, é considerado importante avaliar a utilização da radiografia panorâmica no rastreamento de pessoas com baixa densidade mineral óssea, a título de um instrumento auxiliar no encaminhamento de pacientes para realização de densitometria óssea.

Revisando os artigos publicados, foi identificada a inexistência de consenso na literatura a respeito de qual seria o melhor índice radiomorfométrico e a padronização ideal para mensuração destes índices relacionados à baixa densidade mineral óssea (Ledgerton *et al.*, 1999; Devlin *et al.*, 2001; Devlin & Horner, 2002; Taguchi, Ohtsuka, Nakamoto *et al.*, 2007).

Neste estudo, foram avaliados dois índices radiomorfométricos qualitativos (índice mandibular cortical e visual), três índices radiomorfométricos lineares (índice mental, antegoníaco e profundidade antegoníaca) e duas medidas angulares (ângulos antegoníaco e goníaco). Os índices mental e mandibular cortical foram escolhidos por apresentaram, em

estudos anteriores, melhor sensibilidade e especificidade em relação a outros índices como índice angular cortical e panorâmico mandibular (Klemetti, Vainio *et al.*, 1993; Horner & Devlin, 1998). Alguns autores demonstraram correlação entre o índice antegoníaco e as densidades minerais ósseas da coluna e do colo femoral, (Ledgerton *et al.*, 1999; Devlin & Horner, 2002; Dutra *et al.*, 2006), porém são poucos os estudos com o índice em questão. O estudo de Lee *et al.* (2005) foi o único que aplicou o índice visual e encontrou bons resultados para análise de baixa densidade mineral óssea. O trabalho de Dutra *et al.* (2006) foi pioneiro na tentativa de correlacionar os índices profundidade antegoníaca, o ângulo goníaco e o ângulo antegoníaco às densidades minerais ósseas da coluna lombar e do colo femoral. Estes autores observaram correlação exclusivamente entre a profundidade antegoníaca e os valores densitométricos. No entanto, foram avaliadas apenas 52 pacientes na pós-menopausa e edêntulas.

Embora o objetivo principal do nosso trabalho fosse avaliar sete índices radiomorfométricos de radiografias panorâmicas e os correlacionar às densidades minerais ósseas da coluna lombar, do colo femoral e do fêmur total, buscou-se ainda analisar a capacidade da radiografia panorâmica para predizer osteoporose, do que decorreria encontrar mais uma ferramenta auxiliar no diagnóstico da doença.

## **5.2 Índices radiomorfométricos**

### **5.2.1 Concordâncias intra-observador para os índices radiomorfométricos**

Da amostra de 351 pacientes, foram aleatoriamente selecionadas 100 radiografias panorâmicas para avaliar a concordância intra-observador e interobservador no que diz respeito aos índices radiomorfométricos.

Não foram encontradas diferenças significativas entre a análise dos índices qualitativos realizada no lado direito e no esquerdo. Na maioria dos estudos anteriores, os autores também não encontraram diferenças significativas entre a avaliação do índice mandibular cortical no lado direito e no esquerdo (Klemetti, Kolmakov *et al.*, 1994; Jowitt *et al.*, 1999; Halling *et al.*, 2005). Por conseguinte, foi estabelecida a avaliação do lado direito como o padrão para a análise do índice e sua associação com a densidade mineral óssea.

A concordância intra-observador encontrada para o índice mandibular cortical foi boa (Kappa = 0,683, tabela 3) e próxima ao valor demonstrado por três radiologistas experientes no estudo de Taguchi *et al.* (1996). Jowitt *et al.* (1999) observaram boas concordâncias para o índice mandibular cortical para radiologistas treinados (Kappa = 0,67) e valor de Kappa médio de 0,51 entre 45 estudantes do último ano de graduação em Odontologia. Recentemente, dois radiologistas obtiveram concordâncias intra-observadores pouco maiores, com valores de Kappa de 0,77 para cada observador (Halling *et al.*, 2005).

Neste estudo, foi encontrada boa concordância intra-observador (Kappa = 0,651) para o índice visual (tabela 3). Lee *et al.* (2005), no único estudo que utilizou o índice visual, relataram concordâncias intra-observadores entre moderada a excelente para os quatro examinadores do estudo, com Kappa de 0,59; 0,77; 0,82 e 0,92. Torna-se difícil a comparação dos resultados obtidos nesses dois trabalhos, dada a diferença nos critérios de avaliação do índice vez que Lee *et al.* (2005) haviam proposto a classificação da cortical em fina e não fina. Neste estudo foi observado que, em grande quantidade dos pacientes, a cortical deveria ser classificada em espessura intermediária. Assim como existem três gradações para o índice mandibular cortical (C1, C2 e C3), é sugerido que a análise do índice visual também seja realizada com três níveis de classificação.

Em relação aos índices quantitativos, foram identificadas diferenças entre o lado direito e o esquerdo exclusivamente com relação à medida da profundidade antegoníaca (tabela 4).

Deve ser ressaltada a verificação da existência de similaridade entre a primeira e a segunda medida realizada para cada um dos índices radiomorfométricos quantitativos utilizados neste trabalho (figuras 9 e 10) e exclusivamente para os índices antegoníaco e profundidade antegoníaca foram encontradas diferenças significativas. As diferenças foram relativamente menores para os dois índices angulares, dada a magnitude das medidas (tabela 5). Os limites de concordância intra-observador (95%) para o índice mental foram de -0,79mm a 0,65mm, com média das diferenças de -0,07 mm. Entretanto, em estudo com 74 mulheres na pós-menopausa, com idades entre 43 e 79 anos, Devlin & Horner (2002) encontraram maior variabilidade intra-observador do índice mental. Esses autores encontraram limites de concordância na análise do índice mental de -1,8mm a +1,3mm, com média das diferenças de 0,13mm para um dos observadores, e de -0,87mm a 0,965mm, com média das diferenças de 0,04mm para o outro.

Neste estudo, a profundidade antegoníaca demonstrou baixa repetitividade. Este trabalho é o primeiro a relatar a precisão dos índices radiomorfométricos angulares e da profundidade antegoníaca, segundo o método proposto por Bland & Altman (1986). Utilizando o coeficiente de correlação das medidas, Dutra *et al.* (2006) encontraram boa



concordância intra-observador para os índices angulares e para a profundidade antegoníaca. Todavia, Bland & Altman (1986) desenvolveram metodologia mais adequada para avaliar a concordância entre duas medidas quantitativas, visto que uma alta correlação entre duas medidas quantitativas nem sempre implica boa concordância.

Neste trabalho foi encontrada precisão intra-observador dos índices mental e antegoníaco de 22,4% e 18,9% respectivamente. Esse resultado assemelha-se ao encontrado por Yasar & Akgünlü (2006) no que se refere ao índice mental e difere do estudo de Ledgerton *et al.* (1999) que encontrou maior precisão para os índices mental (12%) e antegoníaco (14%).

### **5.2.2 Concordâncias interobservador para os índices radiomorfométricos**

Semelhante ao encontrado por Jowitt *et al.* (1999), neste trabalho foi observada uma concordância interobservador baixa para o índice mandibular cortical, com Kappa de 0,361 (tabela 6). Jowitt *et al.* (1999) ressaltaram que o maior problema do índice mandibular cortical é a baixa concordância interobservador, visto que encontraram valores baixos de concordância entre dois radiologistas, com Kappa de 0,37, e entre estudantes, Kappa de 0,20. A grande limitação do estudo de Jowitt *et al.* (1999) foi a diferença na metodologia do trabalho, considerado que o estudantes avaliaram as radiografias projetadas, enquanto os radiologistas analisaram diretamente as radiografias em negatoscópio.

Neste estudo não foi realizado um treinamento prévio entre os dois cirurgiões-dentistas radiologistas. Sugere-se que novos estudos sejam realizados para avaliar a precisão do índice mandibular cortical após um treinamento adequado e uma correta calibração interobservador.

Uma concordância interobservador moderada para o índice visual modificado, com valor de Kappa de 0,517 (tabela 6) foi observada neste trabalho e, no de Lee *et al.* (2005) essas concordâncias também, sem treinamento entre as duas avaliações, foram um pouco mais baixas do que as intra-observadores. Mais uma vez é ressaltada a necessidade de treinamento prévio à realização de estudos com os índices.

As médias das diferenças encontradas neste trabalho foram menores do que 0,2mm para os cinco índices quantitativos (tabela 7) em relação à concordância interobservador. Foram detectadas diferenças exclusivamente para os índices antegoníaco e profundidade antegoníaca. A precisão dos índices foi semelhante à precisão intra-observador, com 24,88% para o mental; 16,74% para o antegoníaco; 28,48% para a profundidade antegoníaca; 6,63% e 2,56% para os ângulos goníaco e antegoníaco. Os valores de precisão encontrados para os índices mental e antegoníaco assemelham-se aos verificados por Ledgerton *et al.* (1999). Foi demonstrado ainda uma precisão para o índice mental maior do que a relatada por Devlin & Horner (2002) que observaram também limite de concordância para o índice entre -1,32mm a +1,32mm.

### **5.2.3 Correlações entre os índices radiomorfométricos**

Analisados os índices radiomorfométricos nas radiografias panorâmicas de 351 pacientes e verificadas as correlações entre os índices e desses com o número de dentes presentes, com a idade e com as densidades minerais ósseas da coluna lombar, do colo femoral e do fêmur total, foram encontrados os resultados a seguir discutidos.

A diferença dos critérios de avaliação dos dois índices radiomorfométricos qualitativos analisados neste trabalho está refletida na distribuição dos índices radiomorfométricos. A classificação C2 do índice mandibular cortical (tabela 8) foi verificada

em 221 (63%) pacientes, enquanto que a distribuição decorrente da utilização do índice visual foi mais uniforme. Foram classificadas com cortical normal 33,33% das pacientes; 35,33% apresentaram classificação intermediária; e em 31,34% a cortical foi classificada como muito fina (tabela 9). Apesar das diferenças, houve associação entre os dois índices e, dada a inexistência de trabalhos semelhantes, não é possível a apresentação de quaisquer dados comparativos.

Neste estudo, os índices antegoníaco e mental apresentaram forte correlação positiva, com  $r$  de 0,698, indicando a proporcionalidade entre a espessura da cortical inferior da mandíbula na região antegoníaca e a espessura da cortical abaixo do forame mental. Dutra *et al.* (2005) encontraram fraca correlação dos índices mental e antegoníaco em mulheres entre 40 e 50 anos, com  $r$  de 0,17. Porém, verificaram uma correlação moderada, mas ainda assim menor do que a encontrada neste estudo em mulheres acima de 60 anos, com  $r$  de 0,53.

#### **5.2.4 Correlações entre os índices radiomorfométricos e o número de dentes presentes na boca**

Houve fraca correlação negativa entre o número de dentes presentes e o ângulo goníaco ( $r = -0,157$ ) nesta pesquisa. Xie & Ainamo (2004) demonstraram que indivíduos edêntulos possuem ângulos goníacos mais largos do que indivíduos dentados. Outros autores não observaram correlação entre ângulo goníaco e edentulismo (Dutra *et al.*, 2004).

Também foi verificada fraca correlação negativa entre o número de dentes presentes e a idade das pacientes com  $r$  de - 0,298, o que pode estar relacionada ao grande número de pacientes edêntulas na amostra, 62,6% das pacientes acima de 64 anos era edêntula. Estes dados estão próximos àqueles relatados para a população brasileira, dada a estimativa de que mais da metade da população de idosos na faixa etária acima de 64 anos não possui dentes na

boca (Brasil, 2004). Estas correlações provavelmente seriam maiores em estudos com amostras de pacientes de diversas faixas etárias e com maior número de dentes presentes.

Foram encontradas correlações muito fracas entre o número de dentes presentes e a profundidade antegoníaca e os ângulos goníaco e antegoníaco. Dutra *et al.* (2004), em resultado divergente, observaram que indivíduos edêntulos apresentavam profundidades antegoníacas significativamente maiores e ângulos antegoníacos menores que indivíduos dentados ou parcialmente dentados, independentemente do gênero. Nesse trabalho, realizado em homens e mulheres de diferentes faixas etárias, há distribuição praticamente homogênea nos grupos em relação ao número de dentes presentes.

Além da correlação entre o número de dentes e os índices mental e antegoníaco, foram observadas correlações positivas entre número de dentes e as densidades minerais ósseas da coluna lombar e do colo femoral. Não foi encontrada correlação entre o número de dentes e a densidade mineral óssea do fêmur total.

Bollen *et al.* (2004) não encontraram associação entre números de dentes e o relato de fratura por osteoporose, porém, ressaltaram que as limitações no desenho do estudo não permitiram descartar uma possível associação entre edentulismo e osteoporose.

Estudo recente de Drozdowska *et al.* (2006), um dos poucos que correlacionou densidade mineral óssea e o número de dentes, demonstrou tendência de menor valor de densidade mineral óssea da coluna lombar, do fêmur proximal e da falange, em mulheres edêntulas. Ressalta-se que o trabalho foi realizado em 67 mulheres, com idades entre 45 e 80 anos, com 37 pacientes edêntulas.

As limitações deste estudo para avaliar a associação entre edentulismo e osteoporose, decorrem do número restrito de mulheres dentadas; da não verificação da causa das perdas dentárias na população estudada e também da não observação da localização dos dentes perdidos.

### 5.2.5 Correlações entre os índices radiomorfométricos e a idade

Os índices qualitativos apresentaram associação com a idade das pacientes. Em relação ao índice mandibular cortical, foi notado maior número de pacientes com índice C3 e menor número com índice C1 nas pacientes mais idosas. Estes resultados concordam com aqueles apresentados anteriormente nos estudos de Klemetti, Kolmakov *et al.*, 1994; Ledgerton *et al.*, 1999 e Halling *et al.*, 2005. Com a utilização do índice visual modificado, foi observado também que entre os pacientes com idade mais avançada, a classificação prevalente foi a de cortical mais fina. (figuras 11 e 12).

Houve neste estudo, exclusivamente no que diz respeito à idade, correlações significativas com os índices antegoníaco e mental ( $r = -0,491$  e  $r = -0,445$ ). Taguchi *et al.* (1996) afirmaram que a espessura da cortical aumenta rapidamente na segunda década de vida, permanece relativamente constante até a sexta e apresenta decréscimo significativo na sétima década. Este decréscimo da espessura da cortical a partir da sexta década também foi observado neste trabalho, como demonstrado pela análise qualitativa do índice visual modificado (figura 12) e na mensuração dos índices mental e antegoníaco (figura 13). Foi encontrada fraca correlação negativa entre o índice mental e a idade, em pacientes abaixo de 60 anos e correlações negativas moderadas entre os índices antegoníaco, mental e a idade, em pacientes com idade maior ou igual a 60 anos. Não houve correlação entre o índice antegoníaco e a idade em pacientes abaixo de 60 anos.

Em pacientes com idade acima de 60 anos, foi verificada uma queda nos valores dos índices mental e antegoníaco com o avançar da idade. Todavia, esta redução na espessura da cortical mandibular é menos acentuada em mulheres abaixo de 60 anos no índice mental e não

é significativa para o índice antegoníaco. Os dados para o índice mental corroboram o descrito por Taguchi *et al.* (1996).

### 5.2.6 Correlações entre os índices radiomorfométricos e as densidades minerais ósseas

Houve diferenças nos valores de densidade mineral óssea entre os pacientes classificados nos três níveis do índice mandibular cortical (tabela 12), assim como entre as três categorias do índice visual modificado (tabela 13). As densidades minerais ósseas da coluna lombar, do colo femoral e do fêmur total apresentaram-se, neste trabalho, menores em pacientes classificadas como C3 e com cortical muito fina. Do mesmo modo, as densidades minerais ósseas apresentaram maiores valores em pacientes classificadas como C1 e como normal pelo índice visual modificado. Pacientes classificadas como C1 e normal eram predominantemente normais ou osteopênicas, enquanto as pacientes C3 ou com corticais avaliadas como muito fina eram osteopênicas ou possuíam diagnóstico densitométrico de osteoporose (tabelas 14 a 19). Estes resultados estão em consonância com aqueles encontrados por diversos outros autores (Halling *et al.*, 2005; Lee *et al.*, 2005; Taguchi, Tsuda *et al.*, 2006; Yasar & Akgunlu, 2006; Taguchi, Ohtsuka, Tsuda *et al.*, 2007). Além disso, foram verificadas associações entre os índices qualitativos e as densidades minerais ósseas (tabela 11). Em pacientes com T-Score menor ou igual a -2,0, foi observado maior número de erosões na cortical da borda inferior da mandíbula e afilamentos desta cortical (tabelas 20 a 25).

Em relação aos índices quantitativos, foram observadas diferenças significativas nas médias dos índices mental e antegoníaco entre os grupos de diagnóstico densitométrico (tabelas 26 a 28). Também foram demonstradas correlações moderadas entre estes índices e as densidades minerais ósseas da coluna, do colo femoral e do fêmur total (tabela 29). Estas

correlações foram mais fortes quando consideradas somente as pacientes normais ou com osteoporose (tabela 30). Pacientes com diagnóstico densitométrico de osteoporose mostraram menores valores dos índices mental e antegoníaco (figuras 15 e 16). Estes resultados assemelham-se aos encontrados por Devlin & Horner (2002), porém divergem de Dutra *et al.* (Dutra *et al.*, 2006), que identificaram correlações importantes exclusivamente entre o ângulo goníaco e a profundidade antegoníaca ao avaliar 52 mulheres.

Estudos com maior número de pacientes de ambos os sexos e diversas idades são sugeridos para que se possa melhor analisar o comportamento desses índices radiomorfométricos.

### **5.2.7 Acurácia dos índices radiomorfométricos**

As sensibilidades e a especificidades do índice mandibular cortical na identificação de mulheres com diagnóstico densitométrico de osteoporose na coluna lombar, no colo femoral, no fêmur total, no fêmur proximal e no unificado foram maiores que 70% nos locais avaliados (tabela 31). Os resultados para sensibilidade foram semelhantes aos encontrados em outros estudos (Nakamoto *et al.*, 2003; Taguchi, Suei, Sanada *et al.*, 2004). Drozdowska *et al.* (2002) demonstraram maior variabilidade da sensibilidade e da especificidade do índice mandibular cortical em estudo com 27 examinadores.

No diagnóstico densitométrico unificado, as pacientes normais apresentaram classificação C1 pelo índice mandibular cortical, o que explica a especificidade e o valor preditivo de 100%. Para esta análise foram selecionadas exclusivamente pacientes classificadas como C1 e C3 e relacionadas ao diagnóstico densitométrico de osteoporose ou normal, tendo em vista a dificuldade da análise se incluídos os pacientes com diagnóstico de osteopenia e classificação C2. Drozdowska *et al.* (2002) reuniram os pacientes com

diagnóstico densitométrico de osteoporose e osteopenia, e aqueles com os índices C2 e C3. Taguchi, Suei, Sanada *et al.* (2004) também agruparam os pacientes C2 e C3 e os correlacionaram ao diagnóstico densitométrico de osteoporose. Halling *et al.* (2005) consideraram que pacientes C2 e C1 seriam normais e pacientes C3 osteopênicos, no único estudo a correlacionar o índice mandibular cortical e a densidade mineral óssea de calcâneo (Halling *et al.*, 2005). Valores preditivos maiores que 80% e razões de máxima verossimilhança de 11,59 para o colo femoral e 15,71 para a coluna lombar foram encontrados neste estudo, resultados maiores que aqueles apresentados pelos outros autores. Deve ser frisado que as diferenças nos valores encontrados neste estudo, provavelmente, decorrem das diferenças na seleção das variáveis dicotômicas para o cálculo da sensibilidade, da especificidade, dos valores preditivos e da razão de máxima verossimilhança.

Os valores encontrados para identificar T-Score abaixo de -2,0 no conjunto de locais de interesse (tabela 33) indicam que o índice mandibular cortical possui acurácia para prever baixa densidade mineral óssea e osteoporose e também para negar a existência da doença. Na identificação de T-Score menor ou igual a -2,0 para a coluna lombar e o fêmur proximal, o índice mandibular cortical apresentou sensibilidade, especificidade, valores preditivos e razão de máxima verossimilhança semelhantes ao relatado por Taguchi, Tsuda *et al.* (2006).

As sensibilidades e as especificidades do índice visual modificado para identificar o diagnóstico densitométrico de osteoporose e de baixa densidade mineral óssea foram maiores que 70% (tabelas 32 e 34). Lee *et al.* (2005) desenvolveram este método simples de avaliação visual da cortical, classificando-a como fina e não fina e não considerando a existência de espessura intermediária da cortical. Esses autores encontraram especificidades semelhantes às deste estudo e menores valores de sensibilidade. O grande número de falso-negativos encontrado por Lee *et al.* (2005), provavelmente, está relacionado à inclusão de pacientes



com afilamentos leves da cortical no mesmo grupo de pacientes com afilamentos mais acentuados.

Com a mudança proposta na classificação visual da cortical, das 124 pacientes com espessura intermediária, 112 apresentaram diagnóstico densitométrico unificado de osteopenia ou osteoporose (tabela 19).

A tabela 35 demonstra que, nos casos onde existiram erosões moderadas da cortical, mas esta foi avaliada como espessa, a maioria das pacientes tinha osteopenia ou densidade mineral óssea normal. Por outro lado, as pacientes classificadas como C2 e com cortical muito fina em sua maioria tinham diagnóstico densitométrico de osteoporose. Dessa maneira é sugerida a associação dos índices qualitativos, principalmente nos casos em que o índice mandibular cortical é avaliado como C2.

Ledgerton *et al.* (1999) foram os primeiros a propor uma alteração na classificação original do índice mandibular cortical (Klemetti, Kolmakov *et al.*, 1994). Ressaltaram que a baixa concordância interobservador poderia estar relacionada à classificação intermediária C2, que abrange desde erosões leves a erosões mais acentuadas e, em decorrência, apresentaram proposta de subdivisão da classificação C2 em dois níveis, o inicial e o avançado. Esse posicionamento foi reforçado posteriormente por outros autores (Taguchi, Suei, Horner *et al.*, 2004). Lee *et al.* (2005) recomendaram a associação dos critérios de erosão propostos por Klemetti, Kolmavov *et al.* (1994) com a análise da espessura da cortical.

Para os índices mental e antegoníaco, os quantitativos que apresentaram as maiores correlações entre as densidades minerais ósseas da coluna lombar e do fêmur proximal (figuras 17 e 18), foram construídas curvas *ROC*.

Foram encontradas moderadas acurácias do índice mental para o diagnóstico densitométrico de osteoporose e de baixa densidade mineral óssea, resultado semelhante ao demonstrado por Taguchi, Tsuda *et al.* (2006) (tabelas 36 e 38). Em estudo anterior, Devlin &

Horner (2002) também encontraram moderada acurácia do índice mental para diagnóstico de T-Score menor ou igual a -1,0.

No que se refere ao índice antegoniaco, as áreas abaixo das curvas *ROC* indicaram baixa acurácia para o diagnóstico densitométrico de osteoporose e moderada acurácia para diagnóstico de baixa densidade mineral óssea (tabelas 37 a 39). Para o índice antegoniaco, as áreas abaixo da curva foram menores do que para o índice mental nos diversos sítios avaliados. Não foram encontrados dados referentes à construção de curvas *ROC* para validação do índice antegoniaco na literatura.

O ponto de corte do índice mental para o diagnóstico de osteoporose na coluna lombar, no fêmur proximal e no diagnóstico unificado foi de 3,15mm (tabela 40). O ponto de corte do índice mental para o diagnóstico de baixa densidade mineral óssea na coluna lombar e no fêmur proximal foi de 3,15mm. Finalmente, para o diagnóstico unificado, o ponto de corte foi de 3,38mm (tabela 42).

Taguchi, Tsuda *et al.* (2006) estabeleceram ponto de corte de 4,3mm do índice mental para identificar o diagnóstico densitométrico unificado. No entanto, os autores procuraram o ponto de corte baseados em uma sensibilidade de 90% e, para esse valor, a especificidade do índice mental era de 45,3%. A sensibilidade e a especificidade que encontraram para este ponto de corte visando identificar pacientes com baixa densidade mineral óssea (T-Score  $\leq$  -2,0) foram de 79% e 50% respectivamente. Devlin & Horner (2002) encontraram ponto de corte do índice mental de 4,34mm para diagnóstico de T-Score menor ou igual a -1,0 na coluna lombar ou no colo femoral, com sensibilidades e especificidades de 67% e 74% respectivamente.

O ponto de corte do índice antegoniaco encontrado nesta pesquisa para o diagnóstico de osteoporose e de baixa densidade mineral óssea na coluna lombar e no fêmur proximal foi

de 3,07mm (tabelas 41 e 43). Também neste caso não foram encontrados estudos que estabelecessem pontos de corte para esta validação.

Foram construídos modelos de regressão logística para explicar o diagnóstico densitométrico de osteoporose e de baixa densidade mineral óssea (tabelas 44 a 53). Pacientes classificadas com cortical muito fina pelo índice visual modificado possuem 15,13 e 5,12 vezes mais chance de apresentar o diagnóstico densitométrico de osteoporose na coluna lombar e no fêmur proximal, respectivamente, do que pacientes com cortical normal. Estes dados não puderam ser comparados a outros, visto ser o único estudo a utilizar o índice visual modificado.

Pacientes com corticais classificadas como C3 pelo índice mandibular cortical apresentam razões de chances de 5,16 e 3,35 para explicar o diagnóstico densitométrico de osteoporose e de baixa densidade mineral óssea na coluna lombar. Estes valores são menores do que os encontrados por Taguchi, Ohtsuka, Tsuda *et al.* (2007).

Pacientes classificadas como C3 pelo índice mandibular cortical possuem 5,21 vezes mais chance de diagnóstico densitométrico de osteoporose no fêmur proximal. Outra vez, não foi encontrada análise similar.

Taguchi, Ohtsuka, Nakamoto *et al.* (2007) observaram que pacientes com classificação C3 do índice mandibular cortical possuíam razão de chances de 6,67 para o diagnóstico unificado. Neste estudo, foi encontrada razão de chances de 4,82 para o diagnóstico unificado.

### 5.3 Considerações finais

A radiografia panorâmica demonstrou ser uma importante ferramenta auxiliar no diagnóstico de osteoporose e, portanto os cirurgiões-dentistas devem estar aptos a analisar os

índices radiomorfométricos e a identificar pacientes candidatos ao exame de densitometria óssea.

Os índices mandibular cortical e visual modificado são índices qualitativos simples, que dependem apenas da análise visual da radiografia panorâmica e foram os que apresentaram, neste estudo, maior capacidade para predizer o diagnóstico densitométrico de osteoporose e de baixa densidade mineral óssea.

Além da maior dificuldade na leitura e da necessidade de instrumentos específicos, como o paquímetro, os índices quantitativos demandam maior tempo para análise. No entanto, deve ser ressaltado que o índice mental apresentou moderada acurácia para identificar mulheres com diagnóstico densitométrico de osteoporose e de baixa densidade mineral óssea. Os índices quantitativos angulares não apresentaram correlações significativas em relação às densidades minerais ósseas da coluna e do fêmur proximal.

Mais estudos são recomendados para verificar a precisão dos índices qualitativos e quantitativos, após o adequado treinamento e a calibração dos examinadores. Deve ser considerada a proposta de subdivisão da classificação para o índice mandibular cortical (C2a e C2b) ou a busca de um único índice qualitativo que considere a reabsorção e a baixa espessura da cortical na avaliação.

Alguns autores encontraram correlações entre alterações no trabeculado ósseo e densidades minerais ósseas por meio de medidas de densitometria óptica, intensidade de *pixels* das radiografias e análise de dimensão fractal (Law *et al.*, 1996.; Bollen *et al.*, 2001; Geraets *et al.*, 2007). Entretanto, outros autores não encontraram essas correlações (Yasar & Akgunlu, 2006). Neste estudo foram analisadas apenas medidas da cortical óssea mandibular e, considerando que a osteoporose afeta também o osso trabecular, devem ser investigadas as conseqüências desta doença no osso alveolar da maxila e da mandíbula.

Foi verificado ainda que os índices radiomorfométricos possuem a capacidade de prever o diagnóstico densitométrico de osteoporose e de baixa densidade mineral óssea em mulheres na pós-menopausa. Novos estudos são necessários para verificar se esses índices podem também prever o risco de fraturas por osteoporose e elucidar se, em homens idosos, os índices radiomorfométricos possuem a mesma aplicabilidade que a observada em mulheres na pós-menopausa.

## **6. CONCLUSÕES**

**created with the  
trial version of  
PDF-Creator.net**

## 6. CONCLUSÕES

- As densidades minerais ósseas foram menores nas pacientes classificadas como C3 pelo índice mandibular cortical e como muito fina pelo índice visual modificado.
- As densidades minerais ósseas foram maiores nas pacientes classificadas como C1 pelo índice mandibular cortical e como normal pelo índice visual modificado.
- Os índices mental e antegoníaco correlacionaram-se positivamente às densidades minerais ósseas da coluna lombar, do colo femoral e do fêmur total.
- Os índices profundidade e ângulo antegoníacos correlacionaram-se negativamente às densidades minerais ósseas da coluna lombar, do colo femoral e do fêmur total.
- Não foram encontradas correlações entre ângulo goníaco e as densidades minerais ósseas da coluna lombar, do colo femoral e do fêmur total.
- Foram observadas concordâncias intra-observador e interobservador para os índices mandibular cortical e visual modificado.
- Houve concordâncias intra-observador e interobservador para os índices mental e ângulos goníaco e antegoníaco.
- Foram identificadas associações do índice mandibular cortical com o visual modificado e de ambos com os índices mental e antegoníaco.
- Houve correlação positiva entre o índice mental e o antegoníaco.
- Houve correlações negativas entre a profundidade e o ângulo antegoníacos e entre a profundidade antegoníaca e o índice mental.
- O índice mandibular cortical e o índice visual modificado apresentaram associação significativa com a idade das pacientes.
- Os índices mental e antegoníaco correlacionaram-se à idade das pacientes.

- O número de dentes presentes na boca demonstrou associação significativa com o índice visual modificado, mas não com o índice mandibular cortical.
- Houve correlações positivas entre o número de dentes e as densidades minerais ósseas da coluna lombar e do colo femoral, o ângulo antegoníaco, o índice mental e o índice antegoníaco.
- Houve correlações negativas entre o número de dentes e a profundidade antegoníaca, o ângulo goníaco e a idade das pacientes.
- Os índices mandibular cortical e visual modificado apresentaram boa acurácia para predizer o diagnóstico densitométrico unificado de osteoporose e de baixa densidade mineral óssea.
- O índice mental e antegoníaco apresentaram acurácia moderada para predizer o diagnóstico densitométrico de osteoporose e de baixa densidade mineral óssea na coluna lombar e no fêmur proximal.
- Mulheres na pós-menopausa com índice C3 possuem razões de chance de 5,16; 3,35 e 4,57, respectivamente, para diagnóstico densitométrico de osteoporose na coluna lombar e de baixa densidade mineral óssea na coluna lombar e no fêmur proximal.
- Mulheres na pós-menopausa com cortical avaliada como muito fina pelo índice visual modificado possuem razões de chances de 15,13; 5,21 e 10,11; respectivamente, para diagnóstico densitométrico de osteoporose na coluna lombar, no fêmur proximal e de baixa densidade mineral óssea na coluna lombar.



## **REFERÊNCIAS**

**created with the  
trial version of  
PDF-Creator.net**

## REFERÊNCIAS\*

Kowalski SC, Sjenzfeld VL, Ferraz MB. [Resource utilization and costs in osteoporosis]. Rev Assoc Med Bras. 2001 Oct-Dec;47(4):352-7.

Reginster JY, Burlet N. Osteoporosis: a still increasing prevalence. Bone. 2006 Feb;38(2 Suppl 1):S4-9.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeção da população brasileira para 1-VII de 2050 (revisão 2004) a partir de grupos etários quinquenais em 1-VII de 1980. [online] 2005. acesso em 15 de maio de 2007; IBGE: Diretoria de pesquisas. Coordenação de População e Indicadores Sociais; Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2005>

Atik OS, Gunal I, Korkusuz F. Burden of osteoporosis. Clin Orthop Relat Res. 2006 Feb;443:19-24.

NIH Consensus Statement. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. JAMA. 2001 Feb 14;285(6):785-95.

Currey J. Role of collagen and other organics in the mechanical properties of bone. Osteoporos Int. 2003 Sep;14 Suppl 5:29-36.

Heaney R. Remodeling and skeletal fragility. Osteoporos Int. 2003 Sep;14 Suppl 5:12-5.

Miller PD, Zapalowski C, Kulak CA, Bilezikian JP. Bone densitometry: the best way to detect osteoporosis and to monitor therapy. J Clin Endocrinol Metab. 1999 Jun;84(6):1867-71.

Bonjour JP, Chevalley T, Ammann P, Slosman D, Rizzoli R. Gain in bone mineral mass in prepubertal girls 3.5 years after discontinuation of calcium supplementation: a follow-up study. Lancet. 2001 Oct 13;358(9289):1208-12.

Naganathan V, Macgregor A, Snieder H, Nguyen T, Spector T, Sambrook P. Gender differences in the genetic factors responsible for variation in bone density and ultrasound. J Bone Miner Res. 2002 Apr;17(4):725-33.

\* De acordo com International Committee of Medical Journal Editors. Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals. New Engl J Med 1997; 336 (4): 309-15. Abreviatura de periódicos segundo Base de Dados MEDLINE.

Friedlander AH. The physiology, medical management and oral implications of menopause. *J Am Dent Assoc.* 2002 Jan;133(1):73-81.

Garnero P, Sornay-Rendu E, Chapuy MC, Delmas PD. Increased bone turnover in late postmenopausal women is a major determinant of osteoporosis. *J Bone Miner Res.* 1996 Mar;11(3):337-49.

Ramalho AC, Lazaretti-Castro M, Cohen-Solah ME, Vernejoul MCd. Por que estrógeno e raloxifeno melhoram a densidade óssea mineral? Mecanismo de ação do estrógeno e de um modulador seletivo do receptor de estrógeno (SERM) no osso. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2000;44(6):471-82.

Lane NE. Epidemiology, etiology, and diagnosis of osteoporosis. *Am J Obstet Gynecol.* 2006 Feb;194(2 Suppl):S3-11.

Delaney MF. Strategies for the prevention and treatment of osteoporosis during early postmenopause. *Am J Obstet Gynecol.* 2006 Feb;194(2 Suppl):S12-23.

Pereira RMR. Manifestações clínicas. In: Szejnfeld VL. *Osteoporose: diagnóstico e tratamento.* São Paulo: Sarvier; 2000. p. 89.

Pinto-Neto A, Soares A, Urbanetz A, Ferrari A, Szejnfeld V, Chahade W. Consenso Brasileiro de Osteoporose. *Rev Bras Reumatol.* 2002;42(6):343-54.

Wilkins CH, Birge SJ. Prevention of osteoporotic fractures in the elderly. *Am J Med.* 2005 Nov;118(11):1190-5.

Szejnfeld VL. Epidemiologia da osteoporose e fraturas. In: Szejnfeld VL. *Osteoporose: diagnóstico e tratamento.* São Paulo: Sarvier; 2000. p. 63.

Melton LJ, 3rd. Adverse outcomes of osteoporotic fractures in the general population. *J Bone Miner Res.* 2003 Jun;18(6):1139-41.

Farias ML. [Osteoporotic femoral fractures: a challenge for health systems and society]. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2005 Dec;49(6):865-6.

Kanis JA, Johnell O, Oden A, De Laet C, Mellstrom D. Epidemiology of osteoporosis and fracture in men. *Calcif Tissue Int.* 2004 Aug;75(2):90-9.

Jiang HX, Majumdar SR, Dick DA, Moreau M, Raso J, Otto DD, *et al.* Development and initial validation of a risk score for predicting in-hospital and 1-year mortality in patients with hip fractures. *J Bone Miner Res.* 2005 Mar;20(3):494-500.

Cooper C, Atkinson EJ, O'Fallon WM, Melton LJ, 3rd. Incidence of clinically diagnosed vertebral fractures: a population-based study in Rochester, Minnesota, 1985-1989. *J Bone Miner Res.* 1992 Feb;7(2):221-7.

Morales-Torres J, Gutierrez-Urena S. The burden of osteoporosis in Latin America. *Osteoporos Int.* 2004 Aug;15(8):625-32.

Araujo DV, Oliveira JH, Bracco OL. [Cost of osteoporotic hip fracture in the Brazilian private health care system]. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2005 Dec;49(6):897-901.

Ardakani FE, Niafar N. Evaluation of changes in the mandibular angular cortex using panoramic images. *J Contemp Dent Pract.* 2004 Aug 15;5(3):1-15.

Moyad MA. Osteoporosis: a rapid review of risk factors and screening methods. *Urol Oncol.* 2003 Sep-Oct;21(5):375-9.

Fogelman I, Blake GM. Different approaches to bone densitometry. *J Nucl Med.* 2000 Dec;41(12):2015-25.

Kazakia GJ, Majumdar S. New imaging technologies in the diagnosis of osteoporosis. *Rev Endocr Metab Disord.* 2006 Jun;7(1-2):67-74.

Wehrli FW, Gomberg BR, Saha PK, Song HK, Hwang SN, Snyder PJ. Digital topological analysis of in vivo magnetic resonance microimages of trabecular bone reveals structural implications of osteoporosis. *J Bone Miner Res.* 2001 Aug;16(8):1520-31.

Pinheiro MM, Castro CHM, Natour J, Fernandes AR, Sjenzfeld VL. Ultrasonometria óssea. *Rev Bras Reumatol.* 1997 Jul/Ago;37(4):217-20.

Brunader R, Shelton DK. Radiologic bone assessment in the evaluation of osteoporosis. *Am Fam Physician.* 2002 Apr 1;65(7):1357-64.

Faulkner KG, McClung MR, Coleman LJ, Kingston-Sandahl E. Quantitative ultrasound of the heel: correlation with densitometric measurements at different skeletal sites. *Osteoporos Int.* 1994 Jan;4(1):42-7.

Castro CHM, Pinheiro MM, Paula AP, Sjenzfeld VL. Ultra-sonometria de calcâneo: correlações com a densidade óssea de coluna e colo femoral. *Rev Bras Reumatol*. 1998 Mai/Jun;38(3):128-32.

Lochmuller EM, Muller R, Kuhn V, Lill CA, Eckstein F. Can novel clinical densitometric techniques replace or improve DXA in predicting bone strength in osteoporosis at the hip and other skeletal sites? *J Bone Miner Res*. 2003 May;18(5):906-12.

Taguchi A, Suei Y, Sanada M, Ohtsuka M, Nakamoto T, Sumida H, *et al*. Validation of dental panoramic radiography measures for identifying postmenopausal women with spinal osteoporosis. *AJR Am J Roentgenol*. 2004 Dec;183(6):1755-60.

Binkley N, Bilezikian JP, Kendler DL, Leib ES, Lewiecki EM, Petak SM. Official positions of the International Society for Clinical Densitometry and Executive Summary of the 2005 Position Development Conference. *J Clin Densitom*. 2006 Jan-Mar;9(1):4-14.

Szejnfeld VL, Heymann RE. Avaliação da massa óssea por DXA. In: Anijar JR. *Densitometria óssea na prática médica*. São Paulo: Sarvier; 2003. p. 19-25.

Blake GM, Fogelman I. Technical principles of dual energy x-ray absorptiometry. *Semin Nucl Med*. 1997 Jul;27(3):210-28.

Malvestiti LF, Sapienza MT, Marone MMS, Lewin S. Proteção radiológica e controle de qualidade em sistemas DXA. In: Anijar JR. *Densitometria óssea na prática médica*. São Paulo: Sarvier; 2003. p. 29-36.

Pochin EE. Occupational and other fatality rates. *Community Health (Bristol)*. 1974 Jul-Aug;6(1):2-13.

SBDens. Sociedade Brasileira de Densitometria Clínica. Apostila para Operador - conhecendo o densitômetro/proteção radiológica/ergonomia. 2007.

World Health Organization. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Report of a WHO Study Group. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 1994;843:1-129.

National Osteoporosis Foundation. Physician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis. [online] 1999. acesso em 15 de maio de 2007; Disponível em: [www.nof.org/professionals/clinical](http://www.nof.org/professionals/clinical).

Kanis JA, Johnell O. Requirements for DXA for the management of osteoporosis in Europe. *Osteoporos Int*. 2005 Mar;16(3):229-38.

Costa-Paiva L, Horoviz A, Santos A, Fonsechi-Carvasan G, Pinto-Neto A. Prevalência da Osteoporose em mulheres na pós-menopausa e associação com fatores clínicos e reprodutivos. *RBGO*. 2003;25(7):507-12.

Cao T, Shirota T, Yamazaki M, Ohno K, Michi KI. Bone mineral density in mandibles of ovariectomized rabbits. *Clin Oral Implants Res*. 2001 Dec;12(6):604-8.

Lerouxel E, Libouban H, Moreau MF, Basle MF, Audran M, Chappard D. Mandibular bone loss in an animal model of male osteoporosis (orchidectomized rat): a radiographic and densitometric study. *Osteoporos Int*. 2004 Oct;15(10):814-9.

Cao T, Shirota T, Ohno K, Michi KI. Mineralized bone loss in partially edentulous trabeculae of ovariectomized rabbit mandibles. *J Periodontal Res*. 2004 Feb;39(1):37-41.

Southard KA, Southard TE, Schlechte JA, Meis PA. The relationship between the density of the alveolar processes and that of post-cranial bone. *J Dent Res*. 2000 Apr;79(4):964-9.

Yang J, Farnell D, Devlin H, Horner K, Graham J. The effect of ovariectomy on mandibular cortical thickness in the rat. *J Dent*. 2005 Feb;33(2):123-9.

Anwar RB, Tanaka M, Kohno S, Ikegane M, Watanabe N, Ali MN, *et al*. Relationship between porotic changes in alveolar bone and spinal osteoporosis. *J Dent Res*. 2007;86(1):52-7.

Groen JJ, Duyvensz F, Halsted JA. Diffuse alveolar atrophy of the jaw (non-inflammatory form of paradental disease) and pre-senile osteoporosis. *Gerontol Clin (Basel)*. 1960;2:68-86.

Bodic F, Hamel L, Lerouxel E, Basle MF, Chappard D. Bone loss and teeth. *Joint Bone Spine*. 2005 May;72(3):215-21.

Taguchi A, Sueti Y, Ohtsuka M, Otani K, Tanimoto K, Hollender LG. Relationship between bone mineral density and tooth loss in elderly Japanese women. *Dentomaxillofac Radiol*. 1999 Jul;28(4):219-23.

Elders PJ, Habets LL, Netelenbos JC, van der Linden LW, van der Stelt PF. The relation between periodontitis and systemic bone mass in women between 46 and 55 years of age. *J Clin Periodontol*. 1992 Aug;19(7):492-6.

Klemetti E, Collin HL, Forss H, Markkanen H, Lassila V. Mineral status of skeleton and advanced periodontal disease. *J Clin Periodontol*. 1994 Mar;21(3):184-8.

Brasil. Ministério da Saúde. Projeto Saúde Bucal Brasil 2003: condições da saúde bucal da população brasileira 2002-2003: resultados principais. [online] 2004. acesso em 19 de fevereiro de 2007; Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/saude/>

Moreira R, Nico L, Tomita N, Ruiz T. A saúde bucal do idoso brasileiro: revisão sistemática sobre o quadro epidemiológico e acesso aos serviços de saúde bucal. *Cad Saúde Pública*. 2005;21(6):1665-75.

Schwartz-Dabney CL, Dechow PC. Edentulation alters material properties of cortical bone in the human mandible. *J Dent Res*. 2002 Sep;81(9):613-7.

Schwartz-Dabney CL, Dechow PC. Variations in cortical material properties throughout the human dentate mandible. *Am J Phys Anthropol*. 2003 Mar;120(3):252-77.

Kingsmill V, Boyde A. Variation in the apparent density of human mandibular bone with age and dental status. *J Anat*. 1998;192:233-44.

Hirai T, Ishijima T, Hashikawa Y, Yajima T. Osteoporosis and reduction of residual ridge in edentulous patients. *J Prosthet Dent*. 1993 Jan;69(1):49-56.

Klemetti E. A review of residual ridge resorption and bone density. *J Prosthet Dent*. 1996 May;75(5):512-4.

Kribbs PJ, Smith DE, Chesnut CH, 3rd. Oral findings in osteoporosis. Part I: Measurement of mandibular bone density. *J Prosthet Dent*. 1983 Oct;50(4):576-9.

Ortman LF, Hausmann E, Dunford RG. Skeletal osteopenia and residual ridge resorption. *J Prosthet Dent*. 1989 Mar;61(3):321-5.

Payne JB, Reinhardt RA, Nummikoski PV, Patil KD. Longitudinal alveolar bone loss in postmenopausal osteoporotic/osteopenic women. *Osteoporos Int*. 1999;10(1):34-40.

Klemetti E, Vainio P. Effect of bone mineral density in skeleton and mandible on extraction of teeth and clinical alveolar height. *J Prosthet Dent*. 1993 Jul;70(1):21-5.

Lundstrom A, Jendle J, Stenstrom B, Toss G, Ravald N. Periodontal conditions in 70-year-old women with osteoporosis. *Swed Dent J*. 2001;25(3):89-96.

Amorim MA, Takayama L, Jorgetti V, Pereira RM. Comparative study of axial and femoral bone mineral density and parameters of mandibular bone quality in patients receiving dental implants. *Osteoporos Int*. 2006 Oct;17(10):1494-500.

Horner K, Devlin H. The relationship between mandibular bone mineral density and panoramic radiographic measurements. *J Dent*. 1998 May;26(4):337-43.

Pluskiewicz W, Tarnawska B, Drozdowska B. Mandibular bone mineral density measured using dual-energy X-ray absorptiometry: relationship to hip bone mineral density and quantitative ultrasound at calcaneus and hand phalanges. *Br J Radiol*. 2000 Mar;73(867):288-92.

Ay S, Gursoy UK, Erselcan T, Marakoglu I. Assessment of mandibular bone mineral density in patients with type 2 diabetes mellitus. *Dentomaxillofac Radiol*. 2005 Nov;34(6):327-31.

Klemetti E, Vainio P, Lassila V, Alhava E. Cortical bone mineral density in the mandible and osteoporosis status in postmenopausal women. *Scand J Dent Res*. 1993 Aug;101(4):219-23.

Taguchi A, Tanimoto K, Akagawa Y, Suei Y, Wada T, Rohlin M. Trabecular bone pattern of the mandible. Comparison of panoramic radiography with computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol*. 1997 Mar;26(2):85-9.

Jonasson G, Bankvall G, Kiliaridis S. Estimation of skeletal bone mineral density by means of the trabecular pattern of the alveolar bone, its interdental thickness, and the bone mass of the mandible. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2001 Sep;92(3):346-52.

Lee BD, White SC. Age and trabecular features of alveolar bone associated with osteoporosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2005 Jul;100(1):92-8.

Mohajery M, Brooks SL. Oral radiographs in the detection of early signs of osteoporosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1992 Jan;73(1):112-7.

Tozum TF, Taguchi A. Role of dental panoramic radiographs in assessment of future dental conditions in patients with osteoporosis and periodontitis. *N Y State Dent J*. 2004 Jan;70(1):32-5.

Geraets WG, Verheij JG, van der Stelt PF, Horner K, Lindh C, Nicopoulou-Karayianni K, *et al*. Prediction of bone mineral density with dental radiographs. *Bone*. 2007 May;40(5):1217-21.

Benson BW, Prihoda TJ, Glass BJ. Variations in adult cortical bone mass as measured by a panoramic mandibular index. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1991 Mar;71(3):349-56.



Garn SM, Poznanski AK, Nagy JM. Bone measurement in the differential diagnosis of osteopenia and osteoporosis. *Radiology*. 1971 Sep;100(3):509-18.

Bras J, van Ooij CP, Abraham-Inpijn L, Kusen GJ, Wilmink JM. Radiographic interpretation of the mandibular angular cortex: A diagnostic tool in metabolic bone loss. Part I. Normal state. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1982 May;53(5):541-5.

Taguchi A, Tanimoto K, Suei Y, Wada T. Tooth loss and mandibular osteopenia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1995 Jan;79(1):127-32.

Ledgerton D, Horner K, Devlin H, Worthington H. Radiomorphometric indices of the mandible in a British female population. *Dentomaxillofac Radiol*. 1999 May;28(3):173-81.

Klemetti E, Kolmakov S, Kroger H. Pantomography in assessment of the osteoporosis risk group. *Scand J Dent Res*. 1994 Feb;102(1):68-72.

Lee K, Taguchi A, Ishii K, Suei Y, Fujita M, Nakamoto T, *et al*. Visual assessment of the mandibular cortex on panoramic radiographs to identify postmenopausal women with low bone mineral densities. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2005 Aug;100(2):226-31.

Dutra V, Devlin H, Susin C, Yang J, Horner K, Fernandes AR. Mandibular morphological changes in low bone mass edentulous females: evaluation of panoramic radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006 Nov;102(5):663-8.

Xie QF, Ainamo A. Correlation of gonial angle size with cortical thickness, height of the mandibular residual body, and duration of edentulism. *J Prosthet Dent*. 2004 May;91(5):477-82.

Dutra V, Yang J, Devlin H, Susin C. Mandibular bone remodelling in adults: evaluation of panoramic radiographs. *Dentomaxillofac Radiol*. 2004 Sep;33(5):323-8.

Klemetti E, Kolmakov S, Heiskanen P, Vainio P, Lassila V. Panoramic mandibular index and bone mineral densities in postmenopausal women. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1993 Jun;75(6):774-9.

Devlin H, Horner K. Mandibular radiomorphometric indices in the diagnosis of reduced skeletal bone mineral density. *Osteoporos Int*. 2002 May;13(5):373-8.

White SC, Taguchi A, Kao D, Wu S, Service SK, Yoon D, *et al.* Clinical and panoramic predictors of femur bone mineral density. *Osteoporos Int.* 2005; Mar;16(3):339-46.

Taguchi A, Tsuda M, Ohtsuka M, Kodama I, Sanada M, Nakamoto T, *et al.* Use of dental panoramic radiographs in identifying younger postmenopausal women with osteoporosis. *Osteoporos Int.* 2006;17(3):387-94.

Taguchi A, Ohtsuka M, Tsuda M, Nakamoto T, Kodama I, Inagaki K, *et al.* Risk of vertebral osteoporosis in post-menopausal women with alterations of the mandible. *Dentomaxillofac Radiol.* 2007 Mar;36(3):143-8.

Taguchi A, Tanimoto K, Suei Y, Otani K, Wada T. Oral signs as indicators of possible osteoporosis in elderly women. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1995 Nov;80(5):612-6.

Bollen AM, Taguchi A, Hujoel PP, Hollender LG. Number of teeth and residual alveolar ridge height in subjects with a history of self-reported osteoporotic fractures. *Osteoporos Int.* 2004 Dec;15(12):970-4.

Knezovic-Zlataric D, Celebic A. Comparison of mandibular bone density and radiomorphometric indices in wearers of complete or removable partial dentures. *Oral Radiol.* 2005;21:51-5.

Drozdowska B, Pluskiewicz W, Michno M. Tooth count in elderly women in relation to their skeletal status. *Maturitas.* 2006 Sep 20;55(2):126-31.

Bollen AM, Taguchi A, Hujoel PP, Hollender LG. Case-control study on self-reported osteoporotic fractures and mandibular cortical bone. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2000 Oct;90(4):518-24.

Taguchi A, Suei Y, Ohtsuka M, Otani K, Tanimoto K, Ohtaki M. Usefulness of panoramic radiography in the diagnosis of postmenopausal osteoporosis in women. Width and morphology of inferior cortex of the mandible. *Dentomaxillofac Radiol.* 1996 Nov;25(5):263-7.

Law AN, Bollen AM, Chen SK. Detecting osteoporosis using dental radiographs: a comparison of four methods. *J Am Dent Assoc.* 1996 Dec;127(12):1734-42.

Wical KE, Swoope CC. Studies of residual ridge resorption. II. The relationship of dietary calcium and phosphorus to residual ridge resorption. *J Prosthet Dent.* 1974 Jul;32(1):13-22.

Horner K, Devlin H. The relationships between two indices of mandibular bone quality and bone mineral density measured by dual energy X-ray absorptiometry. *Dentomaxillofac Radiol.* 1998 Jan;27(1):17-21.

Horner K, Devlin H, Harvey L. Detecting patients with low skeletal bone mass. *J Dent.* 2002 May;30(4):171-5.

Dutra V, Yang J, Devlin H, Susin C. Radiomorphometric indices and their relation to gender, age, and dental status. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005 Apr;99(4):479-84.

Halling A, Persson GR, Berglund J, Johansson O, Renvert S. Comparison between the Klemetti index and heel DXA BMD measurements in the diagnosis of reduced skeletal bone mineral density in the elderly. *Osteoporos Int.* 2005 Aug;16(8):999-1003.

Horner K, Devlin H, Alsop CW, Hodgkinson IM, Adams JE. Mandibular bone mineral density as a predictor of skeletal osteoporosis. *Br J Radiol.* 1996 Nov;69(827):1019-25.

Taguchi A, Tanimoto K, Suei Y. The estimation of the radiomorphometric indices of the mandible using panoramic radiography. *Dentomaxillofac Radiol.* 1993;28:173-81.

Jowitt N, MacFarlane T, Devlin H, Klemetti E, Horner K. The reproducibility of the mandibular cortical index. *Dentomaxillofac Radiol.* 1999 May;28(3):141-4.

Devlin CV, Horner K, Devlin H. Variability in measurement of radiomorphometric indices by general dental practitioners. *Dentomaxillofac Radiol.* 2001 Mar;30(2):120-5.

Nakamoto T, Taguchi A, Ohtsuka M, Suei Y, Fujita M, Tanimoto K, *et al.* Dental panoramic radiograph as a tool to detect postmenopausal women with low bone mineral density: untrained general dental practitioners' diagnostic performance. *Osteoporos Int.* 2003 Aug;14(8):659-64.

Taguchi A, Suei Y, Horner K, Devlin H, Nakamoto T, Yamashina A, *et al.* Is there any difference between the British and Japanese definitions of the mandibular cortical index (MCI) on panoramic radiographs? A pilot study. *Oral Radiol.* 2004;20:44-8.

Sutthiprapaporn P, Taguchi A, Nakamoto T, Ohtsuka M, Mallick PC, Tsuda M, *et al.* Diagnostic performance of general dental practitioners after lecture in identifying postmenopausal women with low bone mineral density by panoramic radiographs. *Dentomaxillofac Radiol.* 2006 Jul;35(4):249-52.

Yasar F, Akgunlu F. The differences in panoramic mandibular indices and fractal dimension between patients with and without spinal osteoporosis. *Dentomaxillofac Radiol.* 2006 Jan;35(1):1-9.

Taguchi A, Ohtsuka M, Nakamoto T, Tanimoto K. [Screening for osteoporosis by dental panoramic radiographs]. *Clin Calcium.* 2006 Feb;16(2):291-97.

Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 1977 Mar;33(1):159-74.

Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet.* 1986 Feb 8;1(8476):307-10.

Greiner M, Pfeiffer D, Smith RD. Principles and practical application of the receiver-operating characteristic analysis for diagnostic tests. *Prev Vet Med.* 2000 May;45(1-2):23-41.

Sambrook P, Cooper C. Osteoporosis. *Lancet.* 2006 Jun 17;367(9527):2010-8.

Drozdowska B, Pluskiewicz W, Tarnawska B. Panoramic-based mandibular indices in relation to mandibular bone mineral density and skeletal status assessed by dual energy X-ray absorptiometry and quantitative ultrasound. *Dentomaxillofac Radiol.* 2002 Nov;31(6):361-7.

Taguchi A, Ohtsuka M, Nakamoto T, Naito K, Tsuda M, Kudo Y, *et al.* Identification of post-menopausal women at risk of osteoporosis by trained general dental practitioners using panoramic radiographs. *Dentomaxillofac Radiol.* 2007 Mar;36(3):149-54.

Bollen AM, Taguchi A, Hujoel PP, Hollender LG. Fractal dimension on dental radiographs. *Dentomaxillofac Radiol.* 2001 Sep;30(5):270-5.

**ANEXOS**

**created with the  
trial version of  
PDF-Creator.net**

# ANEXOS

## Anexo 1



Universidade de Brasília  
Faculdade de Ciências da Saúde  
Comitê de Ética em Pesquisa –CEP/FS

### PROCESSO DE ANÁLISE DE PROJETO DE PESQUISA

Registro do Projeto: 004/2005

Título do Projeto: “Avaliação de dois índices radiomorfométricos de mandíbula em radiografias panorâmicas e correlação com densitometria óssea em mulheres triadas no Hospital Universitário de Brasília”.

Pesquisador Responsável: André Ferreira Leite

Data de Entrada: 06/01/2005.

Com base nas Resoluções 196/96, do CNS/MS, que regulamenta a ética da pesquisa em seres humanos, o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, após análise dos aspectos éticos e do contexto técnico-científico, resolveu **APROVAR** o projeto 004/2005 com o título: Avaliação de dois índices radiomorfométricos de mandíbula em radiografias panorâmicas e correlação com densitometria óssea em mulheres triadas no Hospital Universitário de Brasília”. Analisado nas Reuniões nº 1 e nº2, realizadas nos dias 11 de janeiro e 08 de março de 2005.

O pesquisador responsável fica, desde já, notificado da obrigatoriedade da apresentação de relatório semestral e um relatório final sucinto e objetivo sobre o desenvolvimento do Projeto, no prazo de 1 (um) ano a contar da presente data (item VII.13 da Resolução 196/96).

Brasília, 08 de março de 2005.

Campus Universitário Darcy Ribeiro  
Faculdade de Ciências da Saúde  
Cep: 70.910-900

Prof. Dr. Jorge Alberto Cordón Portillo  
Coordenador do CEP-FS/UnB

## Anexo 2

### AVALIAÇÃO CLÍNICA

Data observação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

#### Identificação:

Nome: \_\_\_\_\_ RG: \_\_\_\_\_

Data nasc: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Naturalidade: \_\_\_\_\_ Sexo: ( )M ( )F Idade: \_\_\_\_\_ anos

Endereço: \_\_\_\_\_ Cor: ( ) branco ( ) oriental ( ) pardo ( ) negro

CEP: \_\_\_\_\_ Tel. Contato: \_\_\_\_\_ Tel. Recado: \_\_\_\_\_

Procedente: \_\_\_\_\_ Tempo no DF: \_\_\_\_\_

Renda familiar: \_\_\_\_\_ sal. mínimos Nº pessoas em casa \_\_\_\_\_

#### I - História reprodutiva menstrual:

Menarca: \_\_\_\_\_ anos G \_\_\_\_ P \_\_\_\_ A \_\_\_\_ C \_\_\_\_

Última menstruação: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ anos

Menopausa: ( ) cirúrgica ( ) natural

Histerectomia: ( ) sim ( ) não

Ooforectomia: ( ) sim ( ) não

Irregularidade na menacme: ( ) sim ( ) não

Uso de anticoncepcional oral ( ) sim - tempo: \_\_\_\_\_ ( ) não

Terapia de reposição hormonal ( ) sim ( ) não

Tipo: \_\_\_\_\_

#### II – Antecedentes patológicos e/ou doenças associadas:

- |                          |                            |                  |                      |
|--------------------------|----------------------------|------------------|----------------------|
| a) Endócrinas            | b) Gastrointestinais       | c) Reumatológica | d) Outras            |
| ( ) hipertireoidismo     | ( ) hepáticas              | ( ) fibromialgia | ( ) calculose renal  |
| ( ) diabetes             | ( ) gastrectomia           | ( ) AR           | ( ) mieloma múltiplo |
| ( ) hiperparatireoidismo | ( ) doença intestinal      | ( ) LES          | ( ) hip. Arterial    |
| ( ) osteomalácia         | ( ) intolerância alimentar | ( ) OA local     | ( ) ICC              |
| ( ) raquitismo           | ( ) outras                 | ( ) outras       | ( ) pneumopatas      |
| ( ) hipogonadismo        |                            |                  | ( ) neoplasias       |
| ( ) outras               |                            |                  | ( ) outras           |

#### III – Avaliação dietética/hábitos:

- Leite: \_\_\_\_\_ copos (200 ml/dia)

- Derivados queijos: \_\_\_\_\_ vezes/semana iogurte: \_\_\_\_\_ vezes/semana

- Folhas verdes: \_\_\_\_\_

- Café: \_\_\_\_\_ xícaras/dia outras: \_\_\_\_\_ tabagismo \_\_\_\_\_ anos/maço

- Etilismo diário ( ) sim ( ) não bebidas destiladas \_\_\_\_\_ doses/dia

- Exposição solar(> 15 min/dia) ( ) sim ( ) não bebidas fermentadas: \_\_\_\_\_ doses/dia

IV – Histórico de fraturas: ( ) sim ( ) não

Local: \_\_\_\_\_ Traumática: ( ) sim ( ) nao

Idade em que fraturou: \_\_\_\_\_ anos

História familiar de OP: ( ) sim ( ) não Com fratura: ( ) sim ( ) não

**V – Atividade física:**

- ( ) serviços de casa ( ) anda regularmente  
 ( ) corre regularmente ( ) sentado maior parte dia  
 ( ) restrito ao leito ( ) outros  
 ( ) praticou esportes na adolescência \_\_\_\_\_  
 ( ) mudou de atividades nos últimos 5 anos \_\_\_\_\_

**VI – Uso de medicamentos:**

- ( ) glicocorticóides dos max \_\_/dia Tempo \_\_\_\_ ( ) fluoreto de sódio:dose \_\_mg/dia tempo \_\_  
 ( ) anticonvulsivante Tipo: \_\_\_\_\_ Tempo: \_\_\_\_\_ ( ) estrógenos Tipo: \_\_\_\_\_ Tempo: \_\_\_\_\_  
 ( ) antiácidos Tipo: \_\_\_\_\_ Tempo: \_\_\_\_\_ ( ) calcitonina Tipo: \_\_\_\_\_ Tempo: \_\_\_\_\_  
 ( ) heparina Tempo: \_\_\_\_\_ ( ) bisfosfonato Tipo: \_\_\_\_\_ Tempo: \_\_\_\_\_  
 ( ) vitamina D Tipo: \_\_\_\_\_ Tempo: \_\_\_\_\_ ( ) anaboliz. Tipo: \_\_\_\_\_ Tempo: \_\_\_\_\_  
 ( ) diuréticos Tipo: \_\_\_\_\_ Tempo: \_\_\_\_\_ ( ) MTX dose \_\_mg/sem Tempo: \_\_\_\_\_  
 ( ) cálcio dose \_\_mg/dia Tempo: \_\_\_\_\_ ( ) outros \_\_\_\_\_



**APÊNDICES**

**created with the  
trial version of  
PDF-Creator.net**

# APÊNDICES

## Apêndice 1

### Termo de consentimento livre e esclarecido

As informações abaixo descreverão o estudo para o qual a senhora está sendo convidada a participar. O pesquisador poderá esclarecer todas as dúvidas que tiver a respeito do estudo e desta carta. Por favor, leia cuidadosamente e não deixe de perguntar qualquer coisa que considerar necessária sobre as informações fornecidas a seguir.

Iremos realizar um exame na sua boca e faremos um raio X dos ossos maxilares, chamados maxila e mandíbula, em um único filme. É a radiografia panorâmica, que fornece uma visão geral da boca, importante para triagem, com dose muito baixa de raios X, menor que a de um microondas. Posteriormente, você irá realizar uma pesquisa sobre a força do seu osso, também conhecida como densidade óssea, com um exame chamado densitometria óssea. A intenção da pesquisa é estudar a osteoporose, doença que torna os ossos fracos e verificar se esta doença pode ser visualizada na radiografia panorâmica.

As radiografias panorâmicas serão realizadas no Hospital Universitário de Brasília e a densitometria óssea será realizada no Hospital de Base do DF. Não haverá custo em nenhum destes exames, sendo que inclusive serão fornecidos vale-transportes para ida e volta dos locais de realização dos exames.

A senhora será informada do resultado dos seus exames e de qualquer descoberta que surja no período do estudo e que seja importante.

Lembre-se que a participação neste trabalho é voluntária, portanto, poderá recusar-se a participar ou descontinuar a sua participação a qualquer momento, sem penalidades ou perda de benefícios a que tenha direito. Quando terminarmos a análise dos dados, será informada sobre a conclusão que este estudo encontrou.

Declaro que li e entendi esta carta e que todas as minhas dúvidas foram esclarecidas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo.

DATA: \_\_\_\_\_

Assinatura da paciente

Assinatura do médico/cirurgião-dentista

Pesquisador responsável:

André Ferreira Leite (Fone: 9951-1168)

Hospital Universitário de Brasília – SGAN 605 – Divisão de Odontologia – Radiologia Odontológica

Telefone: 34485263

## Apêndice 2

Ficha projeto Osteoporose - Laudo Radiográfico

Nome Paciente:  
Código da imagem:

Examinador:

### INDICES RADIOMORFOMÉTRICOS

LADO DIREITO				LADO ESQUERDO			
MCI	C 01	<input type="checkbox"/>	C 02	<input type="checkbox"/>	C 03	<input type="checkbox"/>	
MI (mm)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Profundidade antegoniaca (mm)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	MI (mm)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Profundidade antegoniaca (mm)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
AI (mm)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	GO (graus)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	AI (mm)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	GO (graus)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Ângulo chanfradura antegoniaca (graus)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			Ângulo chanfradura antegoniaca (graus)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Ateroma:	Sim <input type="checkbox"/>	Único <input type="checkbox"/>	Nodular <input type="checkbox"/>	Ateroma:	Sim <input type="checkbox"/>	Único <input type="checkbox"/>	Nodular <input type="checkbox"/>
	Não <input type="checkbox"/>	Múltiplos <input type="checkbox"/>	Linear <input type="checkbox"/>		Não <input type="checkbox"/>	Múltiplos <input type="checkbox"/>	Linear <input type="checkbox"/>
Processo estilóide alongado (tipo):	Sim <input type="checkbox"/> Único <input type="checkbox"/> Pseudo-articulado <input type="checkbox"/>			Processo estilóide alongado (tipo):	Sim <input type="checkbox"/> Único <input type="checkbox"/> Pseudo-articulado <input type="checkbox"/>		
	Não <input type="checkbox"/> Segmentado <input type="checkbox"/>				Não <input type="checkbox"/> Segmentado <input type="checkbox"/>		
Alterações condilares	Sim <input type="checkbox"/> Erosão <input type="checkbox"/> Osteófito <input type="checkbox"/>			Alterações condilares	Sim <input type="checkbox"/> Erosão <input type="checkbox"/> Osteófito <input type="checkbox"/>		
	Não <input type="checkbox"/> Esclerose <input type="checkbox"/> Aplanamento <input type="checkbox"/>				Não <input type="checkbox"/> Esclerose <input type="checkbox"/> Aplanamento <input type="checkbox"/>		
	Deformidade <input type="checkbox"/> Outros <input type="checkbox"/>				Deformidade <input type="checkbox"/> Outros <input type="checkbox"/>		
Alterações nos seios maxilares:	Sim <input type="checkbox"/> Velamento <input type="checkbox"/> Outros <input type="checkbox"/>			Alterações nos seios maxilares:	Sim <input type="checkbox"/> Velamento <input type="checkbox"/> Outros <input type="checkbox"/>		
	Não <input type="checkbox"/> Pseudocisto <input type="checkbox"/>				Não <input type="checkbox"/> Pseudocisto <input type="checkbox"/>		

Número total de dentes:

LAUDO RADIOGRÁFICO DESCRITIVO:

## Apêndice 3

### Resultados individuais

Pac	Idade	DMO L1L4	T	DMO colo	T	DMO Fémur	T	IMCO	Visual Mod	IM	Pant	IA	Go	Aant	n dentes
1	46	1,029	-0,16	0,759	-1,33	0,806	-1,41	C1	intermediária	3,62	0,32	3,52	133,0	179,0	13
2	46	0,794	-2,30	0,864	-0,31	0,879	-0,80	C1	normal	7,35	3,62	5,85	119,5	150,0	5
3	47	0,954	-0,84	0,954	0,68	0,962	-0,11	C1	normal	4,60	0,53	3,42	129,0	178,0	14
4	47	1,074	0,24	0,699	-1,96	0,788	-1,56	C1	normal	4,57	0,74	5,12	129,0	175,0	26
5	47	0,995	-0,47	0,865	-0,30	0,882	-0,77	C1	intermediária	3,10	1,05	3,83	141,0	174,0	13
6	47	0,839	-1,89	0,733	-1,62	0,821	-1,28	C2	intermediária	3,73	1,16	4,40	136,0	171,0	15
7	47	0,859	-1,71	0,834	-0,60	0,812	-1,36	C2	normal	3,31	1,60	3,52	130,0	167,0	0
8	47	0,698	-3,18	0,739	-1,56	0,801	-1,45	C2	normal	4,05	0,74	4,04	139,5	171,5	0
9	48	0,938	-0,99	0,758	-1,37	0,805	-1,42	C2	intermediária	3,41	0,63	3,20	114,0	178,0	8
10	48	1,065	0,17	0,805	-0,89	0,937	-0,32	C1	normal	3,42	0,74	3,84	129,0	175,0	1
11	48	1,119	0,66	0,835	-0,60	0,956	-0,16	C1	normal	5,01	1,16	5,01	132,0	171,0	8
12	48	1,251	1,86	1,109	2,14	1,141	1,38	C2	normal	3,83	1,50	3,42	130,0	158,0	0
13	48	0,927	-1,09	0,848	-0,47	0,912	-0,53	C1	normal	4,57	0,32	4,91	145,0	177,0	14
14	48	0,925	-1,11	0,842	-0,53	0,874	-0,84	C2	normal	3,73	1,68	2,97	128,0	158,0	0
15	48	0,899	-1,34	0,649	-2,46	0,708	-2,23	C2	normal	3,31	3,52	3,41	120,5	149,0	8
16	49	0,945	-0,93	0,890	-0,05	0,988	0,11	C2	normal	5,01	0,74	5,22	132,0	174,0	5
17	49	0,986	-0,56	0,704	-1,91	0,754	-1,84	C1	normal	6,20	1,16	5,75	135,0	170,0	28
18	49	0,988	-0,54	0,978	0,83	1,044	0,57	C1	normal	4,26	1,26	2,97	131,0	157,0	8
19	50	1,031	-0,14	0,847	-0,48	0,933	-0,35	C2	normal	4,25	0,00	4,04	139,0	180,0	8
20	50	0,956	-0,83	0,752	-1,42	0,880	-0,79	C1	normal	5,01	0,74	3,83	127,0	177,0	10
21	50	1,143	0,87	0,892	-0,03	0,951	-0,20	C2	normal	4,91	0,95	4,67	125,0	173,0	22
22	50	1,008	-0,35	0,845	-0,49	1,060	0,71	C1	normal	5,23	2,97	4,60	130,0	154,0	0
23	50	0,850	-1,79	0,727	-1,67	0,804	-1,43	C1	intermediária	3,41	0,00	3,94	125,0	180,0	10
24	50	0,897	-1,36	0,881	-0,13	0,922	-0,44	C1	intermediária	3,20	0,42	4,15	128,0	175,0	7
25	50	0,935	-1,02	0,922	0,27	0,975	0,00	C1	normal	3,94	0,84	3,31	135,0	173,0	14
26	50	0,890	-1,38	0,815	-0,79	0,943	-0,26	C1	normal	5,12	0,95	3,31	121,0	160,0	22
27	50	0,797	-2,27	0,699	-1,96	0,745	-1,91	C2	intermediária	3,31	1,71	2,55	133,0	161,0	8
28	50	0,957	-1,44	0,758	-1,37	0,860	-0,95	C2	intermediária	3,80	2,23	3,07	128,0	164,0	8

Pac	Idade	DMO L1L4	T	DMO colo	T	DMO Fémur	T	IMCo	Visual Mod	IM	Pant	IA	Go	Aant	n dentes
29	51	0,924	-1,11	0,818	-0,76	0,835	-1,17	C1	normal	5,43	2,13	4,25	145,5	163,0	5
30	51	0,721	-2,97	0,727	-1,67	0,844	-1,10	C1	muito fina	1,81	1,26	4,04	128,0	163,0	14
31	52	0,983	-0,59	0,931	0,37	0,944	-0,26	C2	normal	4,01	0,84	6,35	133,0	173,0	26
32	52	1,020	-0,24	0,909	0,15	0,931	-0,37	C1	normal	3,94	2,65	4,57	126,5	164,0	13
33	52	0,816	-2,10	0,847	-0,48	0,849	-1,05	C2	normal	4,36	0,63	3,41	128,0	175,0	15
34	52	0,903	-1,31	0,980	0,85	0,973	-0,02	C1	normal	3,07	1,37	3,73	139,0	171,0	0
35	52	0,823	-2,04	0,754	-1,41	0,878	-0,81	C2	normal	3,83	1,50	3,42	130,0	158,0	0
36	52	0,817	-2,09	0,719	-1,76	0,771	-1,70	C2	normal	4,36	1,60	4,04	124,0	172,0	8
37	52	0,829	-1,98	0,633	-2,61	0,736	-1,99	C2	intermediária	2,65	1,71	4,36	135,0	164,0	1
38	52	0,853	-1,77	0,885	-0,09	0,904	-0,59	C2	normal	3,10	2,02	3,52	120,0	166,0	8
39	52	0,759	-2,62	0,753	-1,42	0,776	-1,65	C3	muito fina	2,34	0,74	2,34	131,5	169,0	0
40	52	0,684	-3,30	0,755	-1,39	0,717	-2,15	C1	intermediária	3,62	2,34	2,97	134,0	157,0	14
41	53	1,097	0,46	0,885	-0,10	1,095	1,00	C1	normal	5,54	0,53	5,33	131,0	175,0	0
42	53	1,178	1,19	0,939	0,45	0,971	-0,03	C1	intermediária	3,94	0,74	3,94	131,0	177,5	8
43	53	1,056	0,09	0,779	-1,16	0,791	-1,54	C1	intermediária	2,86	1,16	2,76	134,0	172,5	5
44	53	0,877	-1,55	0,719	-1,76	0,737	-1,98	C2	normal	5,12	0,84	4,57	130,0	176,0	28
45	53	0,833	-1,94	0,689	-2,05	0,727	-2,06	C3	intermediária	3,30	1,16	3,10	130,0	174,0	8
46	53	0,929	-1,07	0,819	-0,76	0,863	-0,94	C2	intermediária	3,20	1,16	3,41	138,0	171,0	8
47	53	0,816	-2,10	0,934	0,40	0,878	-0,81	C1	intermediária	3,10	1,26	3,52	132,0	170,0	10
48	53	0,845	-1,84	0,805	-0,89	0,872	-0,86	C1	intermediária	3,83	1,60	1,71	137,0	166,5	22
49	53	0,934	-1,03	0,731	-1,64	0,759	-1,80	C1	normal	3,84	1,71	4,80	125,0	159,0	0
50	53	0,880	-1,51	0,940	0,46	0,931	-0,36	C1	normal	5,54	2,02	3,83	132,0	161,0	10
51	53	0,915	-1,20	0,771	-1,24	0,800	-1,46	C2	normal	3,20	2,81	4,67	136,5	169,0	7
52	54	1,171	1,13	0,844	-0,51	0,892	-0,70	C1	normal	4,67	0,84	4,91	127,0	169,0	14
53	54	1,117	0,64	0,954	0,60	0,938	-0,31	C2	normal	4,36	1,26	4,36	132,0	167,0	22
54	54	0,783	-2,40	0,797	-0,98	0,855	-1,00	C2	intermediária	3,62	1,71	3,30	131,0	169,5	8
55	54	0,684	-3,30	0,691	-2,04	0,722	-1,69	C3	muito fina	1,37	0,32	1,37	126,0	178,0	8
56	54	0,751	-2,59	0,716	-1,79	0,891	-0,70	C2	intermediária	3,41	3,10	3,10	135,0	150,5	0

Pac	Idade	DMO L1L4	T	DMO colo	T	DMO Fémur	T	IMCO	Visual Mod	IM	Pant	IA	Go	Aant	n dentes
57	55	1,004	-0,39	0,925	0,31	1,061	0,72	C1	normal	4,36	0,00	4,36	128,0	180,0	5
58	55	0,834	-1,94	0,746	-1,48	0,819	-1,30	C2	intermediária	3,31	0,42	4,46	142,0	179,0	15
59	55	0,895	-1,39	0,669	-2,26	0,700	-2,29	C2	normal	4,05	2,44	3,52	128,0	153,0	16
60	55	0,672	-3,41	0,694	-2,00	0,687	-2,40	C2	intermediária	2,97	0,85	3,83	132,0	172,0	6
61	55	0,707	-3,09	0,777	-1,17	0,754	-1,84	C3	muito fina	2,13	1,34	2,23	125,0	166,0	0
62	55	0,707	-3,09	0,855	-0,40	0,787	-1,56	C2	normal	5,02	1,47	4,63	119,0	165,0	24
63	56	1,054	0,06	0,995	1,01	1,048	0,61	C1	normal	6,17	0,00	4,81	131,0	180,0	12
64	56	1,288	2,19	1,214	3,20	1,184	1,74	C1	normal	5,75	0,53	3,62	130,0	178,0	7
65	56	1,112	0,59	0,927	0,32	1,013	0,32	C1	normal	4,70	0,84	5,43	125,0	171,0	0
66	56	0,934	-1,03	0,830	-0,65	0,876	-0,83	C1	normal	4,04	1,05	3,52	121,0	170,0	0
67	56	0,910	-1,24	0,773	-1,21	0,841	-1,11	C2	normal	4,36	1,05	5,33	132,0	166,0	25
68	56	0,868	-1,63	0,844	-0,50	0,876	-0,83	C1	normal	4,05	1,06	4,60	127,0	169,5	23
69	56	0,873	-1,58	0,691	-2,04	0,740	-1,96	C2	intermediária	2,97	1,61	3,83	143,0	162,0	0
70	56	0,840	-1,88	0,856	-0,39	0,909	-0,55	C2	normal	4,36	1,71	4,60	127,0	163,0	4
71	56	0,763	-2,59	0,672	-2,22	0,729	-2,05	C2	intermediária	4,36	1,81	3,20	116,0	161,0	29
72	56	0,753	-2,68	0,636	-2,58	0,715	-2,16	C1	intermediária	4,15	2,13	2,86	121,0	157,0	12
73	57	0,836	-1,92	0,870	-0,25	0,862	-0,94	C2	intermediária	3,62	0,00	3,10	112,0	180,0	7
74	57	0,784	-2,39	0,795	-0,99	0,826	-1,24	C2	normal	4,15	0,00	3,41	119,0	180,0	8
75	57	0,774	-2,48	0,632	-2,63	0,709	-2,22	C1	intermediária	3,52	0,52	2,97	130,0	178,0	8
76	57	0,813	-2,13	0,699	-1,96	0,803	-1,43	C2	intermediária	3,07	0,74	3,73	116,0	171,5	26
77	57	0,898	-1,36	0,724	-1,71	0,768	-1,72	C1	normal	4,57	0,84	3,73	127,5	171,0	0
78	57	0,860	-1,70	0,965	0,70	1,006	0,26	C2	intermediária	3,10	1,05	3,73	130,0	162,0	17
79	57	0,901	-1,33	0,870	-0,25	1,011	0,30	C1	normal	4,25	1,37	4,15	132,0	167,0	19
80	57	0,793	-2,31	0,924	0,29	0,933	-0,35	C2	intermediária	3,20	1,81	3,94	121,5	166,0	17
81	57	0,556	-4,47	0,612	-2,82	0,604	-3,09	C2	intermediária	3,42	1,47	4,15	143,0	166,0	0
82	58	0,942	-0,96	0,943	0,48	1,053	0,65	C1	normal	6,41	0,00	5,23	122,0	180,0	0
83	58	1,159	1,02	1,134	2,39	1,023	0,40	C2	normal	4,26	0,74	4,78	130,0	169,0	8

Pac	Idade	DMO L1L4	T	DMO Colo	T	DMO Fémur	T	IMCo	Visual Mod	IM	Pant	IA	Go	Aant	n dentes
84	58	0,982	-0,59	0,832	-0,62	0,964	-0,09	C2	intermediária	4,25	1,47	2,97	128,0	170,5	17
85	58	0,963	-0,77	0,852	-0,43	0,862	-0,94	C2	intermediária	3,83	3,20	4,15	117,0	160,0	9
86	58	0,909	-1,52	0,735	-1,60	0,813	-1,35	C2	normal	3,52	0,00	4,15	130,0	180,0	10
87	58	0,915	-1,20	0,773	-1,22	0,893	-0,68	C3	muito fina	2,34	0,53	2,44	120,0	178,0	0
88	58	0,968	-1,34	0,911	0,16	1,935	0,50	C3	muito fina	1,92	1,05	4,04	135,0	165,0	0
89	58	0,870	-1,61	0,782	-1,13	0,857	-0,98	C2	intermediária	3,62	1,16	3,42	128,5	159,0	24
90	58	0,831	-1,96	0,761	-1,33	0,869	-0,89	C1	normal	4,91	1,26	4,60	120,0	165,0	0
91	58	0,836	-1,91	0,785	-1,09	0,908	-0,56	C2	intermediária	3,41	1,40	3,42	136,0	162,0	14
92	58	0,885	-1,47	0,766	-1,29	0,825	-1,25	C2	normal	5,01	2,13	3,07	124,0	152,0	22
93	58	0,830	-1,97	0,610	-2,85	0,710	-2,21	C2	normal	3,83	2,45	4,05	120,0	160,0	0
94	58	0,722	-2,96	0,850	-0,44	0,915	-0,50	C2	intermediária	3,62	0,74	3,31	128,0	175,0	0
95	58	0,637	-3,73	0,652	-2,43	0,692	-2,36	C2	intermediária	2,44	2,44	2,55	149,0	162,5	0
96	59	1,414	3,34	0,929	0,35	1,003	0,23	C1	normal	3,84	0,95	3,07	135,0	172,5	0
97	59	0,978	-0,63	1,014	1,19	1,057	0,69	C2	normal	4,15	1,05	4,15	132,0	169,5	19
98	59	0,938	-0,99	0,895	0,01	0,967	-0,07	C1	normal	4,25	1,60	4,67	127,0	169,0	29
99	59	0,979	-0,62	0,833	-0,61	0,888	-0,73	C1	normal	3,52	1,60	5,67	136,0	161,0	12
100	59	0,927	-1,09	0,667	-2,28	0,714	-2,18	C1	normal	4,36	0,32	3,84	129,0	179,0	5
101	59	0,794	-2,29	0,753	-1,42	0,896	-0,65	C2	intermediária	4,26	1,37	3,31	126,0	171,0	17
102	59	0,819	-2,08	0,625	-2,69	0,696	-2,32	C2	intermediária	3,10	2,23	1,50	127,0	161,0	21
103	59	0,591	-4,15	0,616	-2,79	0,698	-2,31	C2	muito fina	2,86	0,00	2,87	128,0	180,0	6
104	59	0,722	-2,96	0,629	-2,66	0,758	-1,81	C2	muito fina	2,44	0,00	3,41	124,0	180,0	7
105	59	0,628	-3,81	0,873	-0,21	0,916	-0,49	C2	muito fina	2,44	0,00	3,63	132,5	180,0	10
106	59	0,682	-3,32	0,724	-1,70	0,826	-1,24	C1	muito fina	2,23	0,53	2,44	125,0	174,0	0
107	59	0,773	-2,50	0,719	-1,76	0,756	-1,82	C1	muito fina	1,71	1,71	2,55	124,5	159,0	10
108	60	1,248	1,88	0,943	0,49	0,968	-0,06	C1	normal	3,94	1,06	3,52	133,0	167,0	0
109	60	1,036	-0,07	0,906	0,11	1,038	0,52	C1	normal	4,81	2,02	5,01	113,0	161,0	28
110	60	0,801	-2,24	0,800	-0,94	0,892	-0,69	C2	normal	5,01	0,00	3,42	128,0	180,0	4

Pac	Idade	DMO L1L4	T	DMO Colo	T	DMO Fémur	T	IMCo	Visual Mod	IM	Pant	IA	Go	Aant	n dentes
111	60	0,903	-1,31	0,707	-1,87	0,658	-2,64	C2	normal	3,31	0,00	4,15	142,0	180,0	0
112	60	0,933	-1,04	0,892	-0,02	1,079	0,86	C1	normal	3,73	0,00	4,25	131,0	180,0	21
113	60	0,908	-1,26	0,956	0,62	1,026	0,42	C1	normal	5,01	0,11	4,70	130,0	179,0	19
114	60	0,802	-2,22	0,635	-2,60	0,692	-2,36	C3	muito fina	2,44	0,53	2,44	128,0	175,0	0
115	60	0,833	-1,95	0,835	-0,59	0,934	-0,34	C2	normal	5,22	0,63	5,01	132,5	174,0	4
116	60	0,827	-2,00	0,982	0,87	0,942	-0,28	C2	normal	4,57	0,95	4,70	127,0	173,0	0
117	60	0,906	-1,29	0,780	-1,15	0,882	-0,77	C1	normal	5,85	1,06	5,12	121,0	168,0	0
118	60	0,873	-1,59	0,821	-0,74	1,039	0,54	C2	muito fina	2,86	1,16	2,34	146,0	171,5	0
119	60	0,917	-1,18	0,827	-0,68	0,891	-0,70	C2	normal	4,05	1,71	4,57	122,0	161,0	13
120	60	0,899	-1,35	0,749	-1,45	0,876	-0,83	C2	normal	4,04	2,65	5,70	136,0	167,0	28
121	60	0,920	-1,15	0,872	-0,23	1,003	0,23	C1	normal	3,20	2,76	4,60	133,5	155,0	8
122	60	0,702	-3,14	0,790	-1,05	0,788	-1,56	C3	muito fina	1,71	0,00	1,60	122,0	180,0	0
123	60	0,727	-2,90	0,818	-0,77	0,907	-0,96	C3	muito fina	2,65	0,00	2,23	116,5	180,0	8
124	60	0,732	-2,86	0,772	-1,23	0,846	-1,08	C2	normal	3,42	0,00	3,84	135,0	180,0	14
125	60	0,695	-3,20	0,558	-3,36	0,647	-2,74	C3	muito fina	2,76	1,16	2,23	119,0	174,0	0
126	60	0,735	-2,83	0,670	-2,24	0,870	-0,87	C2	muito fina	2,34	1,16	3,83	127,5	168,0	0
127	60	0,673	-3,40	0,580	-3,14	0,635	-2,84	C2	intermediária	4,36	1,26	4,25	132,0	166,0	23
128	60	0,694	-3,21	0,850	-0,44	0,828	-1,23	C2	intermediária	4,25	1,68	3,07	142,0	167,0	8
129	60	0,733	-2,86	0,754	-1,42	0,603	-1,75	C2	intermediária	2,86	2,03	2,55	138,0	150,5	5
130	60	0,647	-3,64	0,577	-3,17	0,602	-3,11	C2	muito fina	2,34	2,44	2,24	124,0	160,0	15
131	61	1,050	0,03	0,908	0,13	1,020	0,38	C1	intermediária	3,94	1,16	3,62	129,0	171,0	26
132	61	0,954	-0,84	0,833	-0,12	0,992	0,14	C1	normal	4,70	1,50	3,52	117,0	161,5	21
133	61	0,949	-0,90	0,710	-1,84	0,717	-2,15	C2	normal	3,10	2,13	4,46	133,0	165,0	19
134	61	0,918	-1,18	0,838	-0,56	0,941	-0,28	C1	normal	4,91	0,53	4,71	131,0	174,0	0
135	61	0,789	-2,34	0,834	-0,60	0,814	-1,34	C2	normal	4,57	0,63	4,04	119,0	172,5	0
136	61	0,778	-2,44	0,816	-0,79	0,922	-0,44	C2	intermediária	3,10	1,26	2,65	125,0	169,5	5
137	61	0,779	-2,44	0,736	-1,58	0,785	-1,58	C2	intermediária	2,97	2,55	3,31	122,0	161,0	0



Pac	Idade	DMO L1L4	T	DMO Colo	T	DMO Fémur	T	IMCo	Visual Mod	IM	Pant	IA	Go	Aant	n dentes
138	61	0,807	-2,19	0,776	-1,36	0,810	-1,38	C2	muito fina	1,71	3,07	4,36	130,0	156,0	22
139	61	0,906	-1,28	0,827	-0,75	0,893	-0,68	C2	intermediária	4,46	3,73	2,34	131,0	153,0	0
140	61	0,616	-3,92	0,646	-3,79	0,623	-2,93	C2	muito fina	2,55	1,37	2,76	140,0	160,0	6
141	61	0,738	-2,81	0,776	-1,10	0,884	-0,76	C2	intermediária	2,76	2,02	2,34	117,0	165,0	0
142	61	0,673	-3,40	0,651	-2,23	0,689	-2,38	C2	intermediária	3,62	2,02	3,31	117,0	161,0	16
143	61	0,609	-3,98	0,654	-2,38	0,692	-2,36	C2	intermediária	3,10	2,03	3,20	124,0	155,5	26
144	62	1,065	0,16	0,877	0,34	0,984	0,07	C2	normal	5,85	0,00	5,22	133,5	180,0	32
145	62	1,125	0,71	0,911	-0,38	0,961	-0,12	C2	normal	4,25	1,06	3,41	122,0	163,0	0
146	62	0,948	-0,90	0,870	-0,48	0,790	0,03	C1	normal	3,62	2,23	3,07	120,0	162,0	5
147	62	0,831	-1,96	0,796	-2,12	0,805	-1,41	C2	intermediária	4,47	0,53	3,31	126,0	175,0	6
148	62	0,881	-1,51	0,645	-1,18	0,713	-2,19	C1	normal	3,83	0,63	4,25	129,0	178,0	4
149	62	0,833	-1,95	0,777	-1,41	0,853	-1,01	C2	intermediária	3,31	0,94	3,00	136,0	170,0	0
150	62	0,813	-2,13	0,864	-1,71	0,804	-1,42	C2	intermediária	3,07	1,60	4,04	125,0	162,0	0
151	62	0,839	-1,89	0,847	-1,46	0,820	-1,29	C2	normal	3,31	1,71	4,46	155,0	165,0	12
152	62	0,785	-2,38	0,768	-1,12	0,801	-1,45	C1	muito fina	2,65	2,02	2,34	135,5	163,0	12
153	62	0,737	-2,82	0,661	-2,69	0,657	-2,65	C2	muito fina	2,13	0,00	1,71	153,0	180,0	8
154	62	0,711	-3,06	0,714	-0,57	0,818	-1,31	C1	normal	4,91	1,16	4,91	129,0	172,0	1
155	62	0,701	-3,14	0,696	-2,31	0,725	-2,09	C2	muito fina	2,76	1,92	3,07	134,0	163,0	0
156	62	0,757	-2,64	0,650	-2,25	0,685	-2,42	C2	intermediária	3,10	2,44	3,83	119,0	157,0	5
157	62	0,592	-4,14	0,606	-3,35	0,570	-3,37	C2	intermediária	2,97	3,07	4,25	134,5	157,0	0
158	63	0,950	-0,88	0,885	-0,39	0,937	-0,31	C1	normal	4,57	0,00	3,94	127,0	180,0	0
159	63	1,064	0,15	0,859	-0,40	0,940	-0,26	C2	normal	5,54	0,74	4,15	127,0	172,0	7
160	63	1,009	0,35	0,789	-1,07	0,856	-1,00	C2	normal	3,53	0,84	4,57	132,0	171,0	0
161	63	0,949	-0,89	0,659	-2,67	0,675	-2,50	C1	normal	4,57	0,84	4,57	136,0	172,0	23
162	63	0,975	-0,65	0,768	-2,00	0,771	-1,70	C2	intermediária	3,07	1,05	2,65	126,0	170,0	7
163	63	1,163	1,06	0,829	0,30	0,998	0,19	C2	intermediária	3,20	1,16	2,23	128,5	169,0	0
164	63	1,049	0,02	0,846	0,64	1,034	0,49	C2	intermediária	3,41	1,16	2,44	132,0	165,0	0

Pac	Idade	DMO L1L4	T	DMO Colo	T	DMO Fémur	T	IMCo	Visual Mod	IM	Pant	IA	Go	Aant	n dentes
165	63	0,977	-0,63	0,806	-0,88	0,861	-0,95	C1	normal	4,47	1,50	4,46	128,5	169,5	2
166	63	0,778	-2,44	0,700	-1,94	0,741	-1,95	C2	normal	4,57	0,95	4,36	136,0	164,0	0
167	63	0,782	-2,41	0,741	-1,54	0,755	-1,83	C2	intermediária	4,10	1,15	2,34	129,0	171,0	0
168	63	0,800	-2,24	0,691	-2,04	0,805	-1,42	C2	muito fina	2,02	2,44	1,92	121,0	163,0	4
169	63	0,833	-1,95	0,698	-1,97	0,781	-1,62	C2	muito fina	2,10	5,57	2,75	126,0	148,0	4
170	63	0,744	-3,38	0,733	-1,62	0,820	-1,26	C3	muito fina	2,13	0,00	2,44	112,5	180,0	0
171	63	0,704	-3,12	0,798	-0,96	0,819	-1,30	C2	muito fina	2,34	0,95	2,44	135,0	177,0	12
172	63	0,696	-3,19	0,576	-3,18	0,682	-2,44	C2	normal	3,36	1,16	5,54	133,0	168,0	0
173	63	0,657	-3,54	0,725	-1,69	0,784	-1,60	C2	intermediária	3,73	1,26	3,52	123,0	172,0	0
174	63	0,694	-3,21	0,617	-2,78	0,699	-2,30	C2	muito fina	2,34	1,37	2,86	139,0	170,0	11
175	63	0,633	-3,76	0,680	-2,15	0,711	-2,20	C3	intermediária	2,76	1,60	3,10	126,0	162,0	19
176	63	0,584	-4,21	0,610	-2,84	0,657	-2,65	C3	muito fina	2,24	1,82	1,61	123,0	162,0	0
177	63	0,665	-3,48	0,621	-2,74	0,728	-2,06	C2	muito fina	1,82	3,00	2,34	122,0	153,0	19
178	64	0,992	-0,50	0,827	-0,68	0,941	-0,28	C1	normal	5,64	0,53	5,43	124,0	173,5	10
179	64	0,969	-0,71	0,784	-1,10	0,889	-0,72	C1	intermediária	4,47	0,74	3,41	123,5	167,0	0
180	64	1,005	-0,39	0,832	-0,63	0,931	-0,37	C1	normal	3,07	1,47	2,65	130,0	168,0	0
181	64	0,945	-0,93	0,757	-1,38	0,899	-2,17	C3	muito fina	2,13	1,71	2,02	130,0	159,0	21
182	64	1,157	1,00	1,160	2,66	1,157	1,52	C2	intermediária	3,07	2,55	3,31	126,0	152,0	0
183	64	0,856	-1,73	0,896	0,01	1,010	0,26	C2	muito fina	2,44	0,00	2,76	142,0	180,0	15
184	64	0,935	-1,02	0,707	-1,88	0,804	-1,43	C1	normal	3,31	0,74	2,75	133,0	174,0	0
185	64	0,877	-1,55	0,809	-0,86	0,849	-1,05	C2	intermediária	2,86	0,74	3,20	125,5	172,0	0
186	64	0,900	-1,28	0,860	-0,02	0,960	-0,10	C2	intermediária	3,41	0,95	2,65	131,0	169,0	24
187	64	0,814	-2,12	0,806	-0,89	0,848	-1,06	C2	normal	4,70	1,47	3,52	130,0	159,0	23
188	64	0,780	-2,43	0,755	-1,40	0,738	-1,98	C2	muito fina	2,86	1,93	2,87	133,0	159,0	0
189	64	0,879	-1,52	0,722	-1,73	0,855	-1,00	C2	normal	4,04	2,44	2,76	122,5	153,0	6
190	64	0,752	-2,69	0,682	-2,13	0,781	-1,61	C2	normal	3,84	1,05	3,83	119,0	175,0	0
191	64	0,734	-2,84	0,903	0,09	0,911	-0,53	C2	muito fina	2,12	1,60	2,76	125,0	172,5	0

Pac	Idade	DMO L1L4	T	DMO Colo	T	DMO Fémur	T	IMCo	Visual Mod	IM	Pant	IA	Go	Aant	n dentes
192	64	0,690	-3,24	0,724	-1,09	0,831	-1,20	C2	normal	4,25	1,71	3,31	125,5	163,0	13
193	64	0,761	-2,60	0,826	-1,70	0,886	-0,74	C2	normal	4,60	2,76	5,96	132,0	162,0	0
194	64	0,573	-4,31	0,810	-2,69	0,731	-2,03	C2	muito fina	2,97	3,21	3,52	128,0	151,5	0
195	64	0,671	-3,42	0,755	-1,71	0,813	-1,35	C2	muito fina	2,55	5,33	2,45	122,0	147,0	6
196	65	1,028	-0,17	0,906	0,64	1,027	0,44	C1	normal	5,33	1,16	4,91	125,5	174,0	0
197	65	0,990	-0,52	0,696	-1,37	0,836	-1,16	C2	intermediária	3,31	1,71	2,13	132,0	165,0	1
198	65	0,819	-2,07	0,641	-1,70	0,760	-1,79	C2	normal	3,73	0,00	4,15	127,5	180,0	8
199	65	0,857	-1,73	0,758	-1,38	0,811	-1,37	C2	normal	4,04	0,63	3,73	130,0	173,0	14
200	65	0,790	-2,34	0,561	-2,31	0,605	-3,09	C2	muito fina	2,55	0,74	2,76	133,0	170,5	4
201	65	0,867	-1,64	0,816	-1,10	0,865	-0,91	C2	intermediária	3,62	1,47	3,07	129,0	168,0	0
202	65	0,819	-2,07	0,703	-1,23	0,846	-1,08	C2	muito fina	1,92	3,42	3,20	122,0	153,0	0
203	65	0,619	-4,52	0,645	-2,41	0,653	-2,68	C2	muito fina	3,31	0,00	2,97	112,0	180,0	12
204	65	0,763	-2,58	0,806	-1,04	0,834	-1,18	C1	muito fina	1,92	0,53	2,44	118,5	175,0	0
205	65	0,765	-2,56	0,608	-1,94	0,677	-2,48	C3	muito fina	2,02	1,47	1,26	121,0	163,0	0
206	65	0,647	-3,63	0,567	-2,41	0,586	-3,24	C3	muito fina	2,02	1,50	1,71	130,5	167,5	0
207	65	0,749	-2,71	0,598	-2,36	0,688	-2,39	C3	muito fina	1,60	1,82	2,55	124,0	162,0	0
208	65	0,558	-4,44	0,611	-2,45	0,692	-2,36	C2	muito fina	2,23	4,20	2,44	128,0	143,0	0
209	66	1,209	1,48	0,874	0,50	1,002	0,23	C1	normal	4,91	1,50	5,54	134,0	170,5	8
210	66	0,903	-1,31	0,766	-0,92	0,908	-0,56	C2	intermediária	2,55	0,00	2,76	144,0	180,0	1
211	66	0,870	-1,61	0,711	-2,52	0,759	-1,80	C1	intermediária	4,04	0,42	4,57	130,0	178,0	0
212	66	0,813	-2,12	0,817	-0,60	0,994	0,16	C1	normal	4,47	0,63	4,15	120,5	178,0	3
213	66	0,784	-2,39	0,713	-0,79	0,674	-2,51	C2	intermediária	4,04	1,26	3,10	139,5	171,0	8
214	66	0,783	-2,40	0,648	-2,28	0,723	-2,10	C2	intermediária	2,86	1,60	1,71	120,0	166,0	17
215	66	0,800	-2,24	0,902	-0,48	0,914	-0,52	C1	normal	4,57	1,60	4,67	135,5	164,5	0
216	66	0,926	-1,10	0,891	-0,65	0,947	-0,23	C2	intermediária	2,86	1,71	3,07	126,0	165,0	5
217	66	0,638	-3,72	0,572	-3,77	0,591	-3,20	C3	muito fina	2,23	0,00	2,44	126,0	180,0	21
218	66	0,647	-3,64	0,620	-2,95	0,690	-2,37	C2	intermediária	2,76	0,00	2,44	125,0	180,0	0

Pac	Idade	DMO L1L4	T	DMO Colo	T	DMO Fémur	T-sc	IMCo	Visual Mod	IM	Pant	IA	Go	Aant	n dentes
219	66	0,694	-3,21	0,718	-1,77	0,822	-1,28	C2	intermediária	3,83	0,64	3,00	128,0	170,0	7
220	66	0,745	-2,75	0,830	-0,65	0,866	-0,91	C2	muito fina	1,50	0,74	2,34	134,0	175,0	21
221	66	0,734	-2,85	0,749	-1,45	0,828	-1,22	C2	muito fina	2,34	0,95	3,31	116,0	171,0	0
222	66	0,713	-3,04	0,707	-1,88	0,790	-1,54	C2	intermediária	3,10	1,06	3,94	140,0	170,0	0
223	66	0,740	-2,79	0,660	-2,34	0,687	-2,40	C2	intermediária	3,10	1,16	2,44	130,0	163,0	0
224	66	0,762	-2,59	0,778	-1,17	0,577	-3,31	C2	intermediária	3,73	1,37	2,23	131,0	158,0	0
225	66	0,733	-2,86	0,787	-1,07	0,858	-0,97	C2	muito fina	2,55	1,37	2,44	139,0	166,5	25
226	67	1,002	0,41	0,724	-1,71	0,837	-1,15	C2	intermediária	3,73	0,84	3,21	131,0	166,5	0
227	67	1,080	0,38	0,829	-0,65	1,077	0,85	C2	normal	3,00	1,16	3,10	135,0	170,5	19
228	67	0,941	-0,96	0,588	-3,07	0,716	-2,16	C1	muito fina	2,24	1,47	3,13	134,0	163,0	7
229	67	0,922	-1,13	0,893	-0,02	0,976	0,01	C2	intermediária	3,41	0,00	2,97	123,0	180,0	0
230	67	0,910	-1,25	0,713	-1,82	0,883	-0,77	C2	normal	5,22	1,05	3,52	130,0	168,0	29
231	67	0,735	-2,39	0,548	-3,47	0,575	-3,33	C2	intermediária	3,10	1,47	2,44	131,0	162,0	8
232	67	0,842	-1,87	0,773	-1,21	0,833	-1,19	C2	intermediária	2,76	2,55	3,07	133,5	160,0	0
233	67	0,766	-2,55	0,737	-1,58	0,767	-1,73	C2	intermediária	2,44	0,42	2,03	131,5	179,0	0
234	67	0,571	-4,33	0,630	-2,65	0,681	-2,45	C3	intermediária	2,86	0,42	2,03	143,5	175,0	0
235	67	0,656	-3,55	0,603	-2,92	0,608	-3,06	C3	muito fina	2,23	1,50	1,47	120,0	160,0	0
236	67	0,756	-2,65	0,684	-2,10	0,690	-2,37	C2	muito fina	2,44	1,50	2,03	137,0	170,0	6
237	67	0,715	-3,02	0,663	-2,31	0,641	-2,78	C2	muito fina	1,92	1,50	2,66	127,0	160,0	0
238	67	0,749	-2,71	0,651	-2,43	0,667	-2,57	C3	muito fina	2,45	1,50	2,97	122,0	173,0	6
239	67	0,499	-4,98	0,560	-3,35	0,570	-3,38	C2	muito fina	2,44	1,60	2,86	134,0	155,0	0
240	67	0,642	-3,68	0,668	-2,27	0,746	-1,91	C2	muito fina	1,81	2,23	2,76	140,5	164,0	0
241	67	0,626	-3,82	0,624	-2,71	0,621	-2,95	C3	muito fina	1,81	2,54	1,92	132,0	154,0	0
242	67	0,730	-2,88	0,796	-0,99	0,840	-1,12	C1	normal	3,62	2,55	3,31	123,0	163,0	0
243	68	1,186	1,26	1,005	1,11	1,060	0,71	C2	intermediária	4,04	1,37	2,76	130,0	170,0	0
244	68	0,894	-1,39	0,710	-1,85	0,780	-1,63	C2	muito fina	1,60	0,84	3,31	128,0	172,5	0
245	68	0,822	-2,05	0,842	-0,52	0,920	-2,12	C2	intermediária	3,42	1,05	2,13	126,0	174,0	0

Pac	Idade	DMO L1L4	T	DMO Colo	T	DMO Fêmur	T	IMCo	Visual Mod	IM	Pant	IA	Go	Aant	n dentes
246	68	0,797	-2,27	0,778	-1,17	0,920	-0,46	C1	intermediária	3,62	1,05	3,52	140,0	170,0	0
247	68	0,889	-1,44	0,894	0,00	0,911	-0,53	C1	muito fina	2,02	1,37	1,92	137,0	159,0	0
248	68	0,638	-3,72	0,601	-2,94	0,645	-2,75	C3	muito fina	2,44	0,00	3,41	131,0	180,0	22
249	68	0,724	-2,93	0,707	-1,88	0,818	-1,31	C2	intermediária	3,10	1,05	2,55	124,0	170,0	0
250	68	0,743	-2,76	0,650	-2,44	0,740	-1,96	C3	muito fina	2,76	1,81	1,71	125,0	167,0	0
251	68	0,559	-4,44	0,680	-2,14	0,643	-2,76	C2	intermediária	2,55	2,44	4,70	125,0	160,0	0
252	69	1,029	-0,17	0,972	0,77	1,089	0,95	C2	intermediária	2,55	0,00	3,10	142,0	180,0	0
253	69	1,110	0,57	0,781	-1,14	0,929	-0,38	C1	normal	3,41	0,84	2,87	126,5	178,5	1
254	69	0,958	-0,81	0,826	-0,69	0,876	-0,82	C2	intermediária	2,44	1,26	2,44	128,5	168,0	12
255	69	0,856	-1,74	0,610	-2,84	0,628	-2,89	C2	muito fina	2,76	0,43	2,76	123,0	177,0	0
256	69	0,819	-2,07	0,732	-1,62	0,740	-1,96	C2	muito fina	2,02	0,52	1,92	140,0	175,0	11
257	69	0,918	-1,17	0,599	-2,95	0,704	-2,26	C2	normal	4,05	0,63	3,62	123,0	173,0	0
258	69	0,815	-2,11	0,716	-1,79	0,805	-1,42	C2	intermediária	2,65	1,26	3,10	123,0	171,0	0
259	69	0,880	-1,52	0,623	-2,72	0,668	-2,56	C2	normal	5,64	1,60	4,04	130,0	164,0	0
260	69	0,869	-3,21	0,676	-2,19	0,680	-2,46	C3	muito fina	2,41	0,84	2,76	121,0	178,0	0
261	69	0,689	-3,25	0,693	-2,02	0,745	-1,92	C2	intermediária	3,63	1,16	1,92	133,0	172,0	0
262	69	0,687	-3,27	0,648	-2,47	0,712	-2,19	C2	muito fina	3,31	1,16	3,52	129,0	175,0	1
263	69	0,659	-3,53	0,753	-1,42	0,895	-0,66	C2	intermediária	3,31	1,16	3,62	133,0	164,0	0
264	69	0,750	-2,70	0,668	-2,27	0,618	-2,98	C2	intermediária	2,76	1,26	2,97	137,0	169,0	15
265	69	0,691	-3,23	0,615	-2,80	0,653	-2,69	C2	normal	3,84	1,47	3,00	123,0	165,0	6
266	69	0,736	-2,82	0,763	-1,31	0,854	-1,01	C2	intermediária	2,97	2,23	3,41	129,0	159,0	0
267	70	1,218	1,55	0,697	-1,97	0,700	-2,29	C2	intermediária	2,86	0,95	3,07	126,0	169,0	0
268	70	0,951	-0,87	0,622	-2,73	0,721	-2,12	C2	intermediária	4,14	1,50	2,75	119,0	164,0	0
269	70	0,942	-1,58	0,810	-0,84	0,862	-0,94	C2	muito fina	2,45	0,74	2,44	133,5	173,0	24
270	70	0,860	-1,70	0,694	-2,00	0,728	-2,06	C2	intermediária	3,62	0,84	3,31	125,5	171,0	5
271	70	0,852	-1,77	0,864	-0,31	0,859	-0,97	C2	intermediária	2,81	0,95	2,44	134,0	171,0	0
272	70	0,834	-1,94	0,624	-2,71	0,705	-2,25	C2	muito fina	2,24	0,95	3,07	133,0	169,0	0

Pac	Idade	DMO L1L4	T	DMO Colo	T	DMO Fémur	T	IMCo	Visual Mod	IM	Pant	IA	Go	Aant	n dentes
273	70	0,870	-1,61	0,887	-0,08	0,898	-0,65	C2	intermediária	3,07	1,26	2,76	132,0	168,0	0
274	70	0,840	-1,88	0,746	-1,48	0,795	-1,50	C1	normal	3,52	1,50	3,20	128,5	162,0	0
275	70	0,770	-2,52	0,726	-1,69	0,744	-1,92	C2	intermediária	2,97	0,00	3,52	129,0	180,0	0
276	70	0,669	-3,44	0,781	-1,14	0,750	-1,88	C2	intermediária	2,97	0,63	2,66	133,0	170,0	23
277	70	0,682	-3,32	0,763	-1,31	0,813	-1,35	C2	intermediária	3,10	0,95	3,20	138,0	171,0	19
278	70	0,677	-3,37	0,610	-2,84	0,584	-3,26	C2	muito fina	2,86	1,16	3,20	121,0	171,5	5
279	70	0,464	-5,30	0,461	-4,34	0,470	-4,21	C2	muito fina	2,66	1,60	2,55	125,5	166,5	10
280	70	0,718	-2,99	0,712	-1,83	0,698	-2,31	C2	intermediária	3,07	1,71	3,52	130,5	164,0	6
281	70	0,640	-3,70	0,681	-2,14	0,738	-1,98	C2	intermediária	3,10	1,81	3,73	134,0	161,0	21
282	70	0,571	-4,32	0,616	-2,79	0,569	-3,39	C2	muito fina	1,60	2,02	1,58	121,5	166,0	20
283	70	0,647	-3,64	0,686	-2,08	0,721	-2,12	C2	muito fina	2,55	2,13	2,76	132,0	158,0	0
284	70	0,562	-4,41	0,632	-2,63	0,666	-2,57	C2	intermediária	3,07	2,23	3,73	120,0	153,0	0
285	70	0,620	-3,82	0,640	-2,52	0,670	-2,52	C3	muito fina	2,02	2,97	1,82	133,0	156,5	13
286	70	0,750	-2,70	0,577	-3,17	0,672	-2,53	C2	muito fina	2,23	3,00	2,97	135,0	149,0	5
287	71	0,812	-2,13	0,712	-1,83	0,806	-1,41	C3	muito fina	1,58	0,00	2,02	131,0	180,0	9
288	71	0,860	-1,70	0,715	-1,79	0,842	-1,11	C1	intermediária	3,31	0,00	4,25	132,0	180,0	23
289	71	0,838	-1,90	0,797	-0,97	0,892	-0,69	C2	intermediária	3,42	0,84	3,52	143,0	173,0	0
290	71	0,928	-1,08	0,751	-1,44	0,918	-0,47	C2	intermediária	3,73	1,16	2,34	128,0	163,0	6
291	71	0,801	-2,24	0,672	-2,22	0,694	-2,34	C2	intermediária	3,84	1,26	4,36	136,0	167,0	0
292	71	0,933	-1,04	0,761	-1,33	0,763	-1,76	C2	intermediária	3,73	1,37	2,55	126,0	167,0	0
293	71	0,492	-1,62	0,729	-1,65	0,838	-1,14	C2	muito fina	2,02	1,60	1,71	124,0	161,0	5
294	71	0,735	-2,84	0,670	-2,25	0,757	-1,81	C2	muito fina	2,02	0,00	2,02	129,0	180,0	26
295	71	0,629	-3,80	0,633	-2,62	0,499	-3,97	C2	muito fina	2,23	0,53	2,34	127,0	178,0	0
296	71	0,742	-2,77	0,549	-3,46	0,626	-2,91	C2	muito fina	2,02	0,53	2,76	134,5	174,0	8
297	71	0,648	-3,63	0,702	-1,93	0,797	-1,48	C2	intermediária	3,41	0,53	3,94	129,0	178,0	0
298	71	0,672	-3,41	0,706	-1,89	0,745	-1,92	C2	muito fina	2,13	0,95	3,31	120,5	172,0	0
299	71	0,676	-3,38	0,569	-3,25	0,607	-3,07	C2	muito fina	2,65	2,23	2,34	132,0	166,0	3

Pac	Idade	DMO L1L4	T	DMO Colo	T	DMO Fémur	T	IMCo	Visual Mod	IM	Pant	IA	Go	Aant	n dentes
300	72	1,187	1,27	0,756	-1,38	0,860	-0,96	C2	muito fina	2,23	0,53	1,92	110,0	175,0	3
301	72	0,952	-0,87	0,761	-1,34	0,723	-2,10	C2	intermediária	2,76	2,55	3,52	136,0	162,0	5
302	72	0,894	-1,39	0,953	0,59	1,000	0,21	C3	muito fina	2,13	0,84	2,65	121,0	172,0	0
303	72	0,788	-2,35	0,743	-1,52	0,846	-1,08	C3	muito fina	2,13	1,50	1,37	131,0	155,0	0
304	72	0,687	-3,27	0,572	-3,23	0,599	-3,13	C2	muito fina	2,76	0,74	1,81	133,0	173,0	0
305	72	0,513	-4,86	0,583	-3,11	0,559	-3,47	C1	normal	6,40	0,95	3,73	135,0	175,0	24
306	72	0,685	-3,29	0,551	-3,43	0,575	-3,34	C3	muito fina	2,45	1,46	2,02	128,0	155,0	9
307	72	0,751	-2,69	0,763	-1,31	0,842	-1,11	C2	muito fina	2,23	1,50	3,63	136,0	161,0	0
308	72	0,697	-3,19	0,476	-4,19	0,597	-3,15	C2	normal	4,88	2,02	3,30	145,5	158,0	15
309	73	0,822	-2,04	0,722	-1,73	0,888	-0,73	C2	intermediária	2,65	2,03	3,07	120,0	166,0	0
310	73	0,818	-2,08	0,789	-1,06	0,861	-0,95	C2	intermediária	2,76	3,41	3,73	133,0	152,0	0
311	73	0,751	-2,59	0,608	-2,87	0,723	-2,10	C3	muito fina	1,71	2,97	1,57	117,0	159,0	0
312	74	0,988	-0,53	0,802	-0,93	0,971	-0,03	C2	intermediária	2,76	0,32	2,24	123,5	179,0	0
313	74	0,882	-2,13	0,747	-1,47	0,923	-0,44	C2	intermediária	2,44	0,00	2,76	112,5	180,0	0
314	74	0,760	-2,61	0,555	-3,40	0,708	-2,23	C2	muito fina	2,34	0,00	2,44	124,5	180,0	0
315	74	0,754	-2,66	0,533	-3,61	0,643	-2,76	C2	muito fina	2,76	0,84	4,04	139,0	165,0	6
316	74	0,673	-3,40	0,565	-3,30	0,632	-2,86	C3	muito fina	2,02	1,16	2,02	116,5	175,0	0
317	75	0,949	-0,89	0,882	-0,12	0,915	-0,50	C2	normal	3,41	1,37	2,55	123,0	172,0	5
318	75	0,874	-1,57	0,700	-1,14	0,807	-1,40	C3	muito fina	1,70	1,26	1,50	122,0	159,0	0
319	75	0,879	-1,53	0,677	-2,18	0,700	-2,29	C2	intermediária	3,52	1,60	3,20	132,0	168,0	0
320	75	0,653	-3,58	0,626	-2,68	0,610	-3,04	C2	intermediária	3,42	2,02	3,07	120,0	158,5	0
321	75	0,691	-3,24	0,734	-1,60	0,646	-2,74	C2	muito fina	2,34	2,55	2,55	144,0	155,0	0
322	76	0,874	-1,57	0,695	-2,00	0,750	-1,88	C2	intermediária	2,55	0,42	2,44	132,0	176,0	1
323	76	0,864	-1,67	0,783	-1,12	0,808	-1,39	C1	intermediária	3,94	1,37	2,55	138,5	163,0	10
324	76	0,676	-3,37	0,625	-2,70	0,760	-1,79	C2	normal	2,97	0,63	2,44	130,0	179,0	6
325	76	0,760	-2,61	0,631	-2,64	0,791	-1,53	C2	intermediária	3,10	1,71	2,44	121,0	166,0	0
326	76	0,580	-4,24	0,718	-1,77	0,777	-1,65	C3	muito fina	2,55	2,13	2,65	113,0	165,0	0

Pac	Idade	DMO L1L4	T	DMO Colo	T	DMO Fémur	T	IMCo	Visual Mod	IM	Pant	IA	Go	Aant	n dentes
327	76	0,569	-4,34	0,543	-3,52	0,536	-3,66	C2	muito fina	1,50	2,76	2,34	131,0	161,0	0
328	77	0,790	-2,34	0,688	-2,07	0,765	-1,75	C3	muito fina	1,26	1,16	0,95	138,0	165,0	15
329	77	0,779	-2,44	0,778	-1,17	0,711	-2,20	C2	muito fina	2,65	2,55	2,65	122,0	164,0	0
330	77	0,733	-2,85	0,561	-3,33	0,573	-3,35	C2	intermediária	3,07	0,00	2,86	124,0	180,0	10
331	77	0,693	-3,22	0,593	-3,01	0,680	-2,46	C3	muito fina	1,37	0,84	1,37	135,0	178,0	0
332	77	0,493	-5,04	0,483	-4,12	0,477	-4,15	C2	muito fina	2,34	1,60	2,23	127,0	172,0	0
333	78	0,871	-1,60	0,596	-2,99	0,669	-2,55	C3	muito fina	2,03	1,16	2,65	126,0	165,0	0
334	78	0,441	-5,51	0,506	-3,89	0,599	-3,47	C3	muito fina	2,02	1,05	1,71	135,0	177,0	0
335	78	0,622	-3,87	0,577	-3,18	0,602	-3,10	C3	muito fina	1,47	1,26	1,70	126,0	166,0	0
336	78	0,668	-3,44	0,580	-3,15	0,546	-3,57	C2	muito fina	2,23	2,02	1,50	123,0	158,0	0
337	79	0,809	-2,16	0,742	-2,51	0,821	-1,28	C3	muito fina	2,13	0,74	1,92	130,0	169,0	0
338	79	0,883	-1,49	0,882	-0,12	1,001	0,21	C2	intermediária	2,55	1,16	1,60	122,5	163,0	0
339	79	0,773	-2,49	0,637	-2,57	0,754	-1,84	C2	intermediária	2,86	3,10	2,76	131,0	141,0	0
340	79	0,719	-2,98	0,688	-2,07	0,736	-1,99	C3	muito fina	1,71	1,05	1,16	125,0	169,0	11
341	79	0,505	-4,93	0,530	-3,64	0,418	-4,64	C2	muito fina	2,55	2,86	1,92	132,0	153,5	0
342	80	0,777	-2,46	0,656	-2,36	0,688	-2,36	C2	intermediária	2,97	2,76	2,76	121,0	150,0	0
343	81	0,801	-2,24	0,705	-1,89	0,755	-1,83	C3	muito fina	2,55	2,65	2,23	120,0	159,0	12
344	83	0,852	-1,78	0,877	-0,17	0,814	-1,34	C1	normal	3,10	1,05	3,52	132,0	168,0	20
345	83	0,742	-2,77	0,553	3,41	0,627	-2,90	C3	muito fina	2,13	1,58	2,44	128,0	164,0	6
346	84	0,639	-3,71	0,553	-3,42	0,663	-2,60	C2	muito fina	2,24	1,47	2,13	134,0	163,0	18
347	85	1,029	-0,16	0,888	-0,06	0,712	-2,19	C2	normal	5,12	1,82	4,46	128,0	163,0	0
348	86	0,682	-3,32	0,449	-4,45	0,574	-3,34	C3	muito fina	2,34	1,16	1,47	120,5	170,0	0
349	89	0,587	-4,18	0,623	-2,71	0,617	-2,99	C3	intermediária	3,07	0,00	2,44	128,0	180,0	0
350	89	0,595	-4,11	0,469	-4,26	0,513	-3,85	C3	muito fina	2,54	1,81	2,02	126,0	168,0	0
351	90	0,947	-0,91	0,596	-2,99	0,593	-3,18	C3	muito fina	1,37	1,81	1,16	131,5	166,0	0