

BRAIAN ALVES CORDEIRO

SENSIBILIDADE E ESPECIFICIDADE DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL (IMC) NO DIAGNÓSTICO DE OBESIDADE EM IDOSOS: COMPARAÇÃO COM A ABSORTOMETRIA POR RAIOS-X DE DUPLA ENERGIA (DEXA) E PROPOSTA DE NOVOS PONTOS DE CORTE.

FLORIANÓPOLIS- SC

2006

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

SENSIBILIDADE E ESPECIFICIDADE DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL (IMC) NO DIAGNÓSTICO DE OBESIDADE EM IDOSOS: COMPARAÇÃO COM A ABSORTOMETRIA POR RAIOS-X DE DUPLA ENERGIA (DEXA) E PROPOSTA DE NOVOS PONTOS DE CORTE.

Florianópolis, SC, fevereiro de 2006

BRAIAN ALVES CORDEIRO

SENSIBILIDADE E ESPECIFICIDADE DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL (IMC) NO DIAGNÓSTICO DE OBESIDADE EM IDOSOS: COMPARAÇÃO COM A ABSORTOMETRIA POR RAIOS-X DE DUPLA ENERGIA (DEXA) E PROPOSTA DE NOVOS PONTOS DE CORTE.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição, do Departamento de Nutrição, do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Nutrição.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Assis Guedes de Vasconcelos

Florianópolis, SC, Fevereiro de 2006

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

A dissertação intitulada

Sensibilidade e Especificidade do Índice de Massa Corporal (IMC) no diagnóstico de obesidade em Idosos: comparação com a Absortometria por raio-X de dupla Energia (DEXA) e proposta de novos pontos de corte.

Apresentada por **Braian Alves Cordeiro**

foi aprovada por todos os membros da Banca Examinadora e aceita pelo Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial à obtenção do título de

MESTRE EM NUTRIÇÃO
Área de concentração: Metabolismo e Dietética

Prof^a. Dr^a. Vera Lúcia Cardoso Garcia Tramonte
Coordenadora do Programa de
Pós-Graduação em Nutrição

Prof. Dr. Francisco de Assis Guedes de Vasconcelos
Orientador

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Francisco de Assis Guedes de Vasconcelos (presidente)

Prof^a Dr^a. Maria de Fátima Nunes Marucci

Prof. Dr. Édio Luiz Petroski

DISSERTAÇÃO DEFENDIDA E APROVADA EM 14 DE FEVEREIRO DE 2006

DEDICATÓRIA

*A meus pais, Jorge e Gorete,
por toda a educação, apoio e confiança.*

***“Existem aqueles para quem as coisas acontecem,
aqueles que fazem as coisas acontecerem e aqueles
que nem sabem que as coisas estão acontecendo”***

ditado popular

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me fazer enxergar o caminho no meio da escuridão e ter força para ir até o final.

Ao professor Dr. Francisco de Assis Guedes de Vasconcelos pelo apoio e pela liberdade de pesquisa.

Ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina, pelo apoio financeiro e possibilidade de realização do curso de mestrado.

Ao novo amigo Cassiano Ricardo Rech pelo apoio, paciência e dedicação. Obrigado pelos ensinamentos.

A Helena e Dr. Ivo, da Sonitec[®], pelo apoio. Sem vocês o estudo não teria acontecido.

A professora e colega Giovanna R. Fiates por servir de exemplo a ser seguido e por me guiar em algumas situações.

Aos amigos e integrantes da comunidade Casa Azul pelo apoio e momentos de descontração. Foram muito importantes.

Aos meus amados Pais, Jorge e Gorete, e minha irmã Renata, por me incentivarem a ir sempre além, mesmo quando vocês achavam que já era demais. Espero que seja só um começo.

A alguém especial, Roberta, que apoiou durante toda a caminhada, mesmo nos finais de semana e dias de sol. Foi só um pequeno trecho.

A meus dois irmãos de coração Lucênio Zanoni da Rocha e Marcelo Crisel Delmoro, estaremos sempre juntos.

RESUMO

Durante o envelhecimento ocorrem diminuições da massa livre de gordura (MLG), água corporal total e densidade mineral óssea (DMO) e aumento da gordura corporal (GC). O excesso de GC, definida como obesidade, está associado a diversas patologias, entre elas: hipertensão, diabetes tipo II, dislipidemias e cardiopatias. O Índice de Massa Corporal (IMC), comumente usado para diagnóstico de obesidade em populações adultas, não faz discriminação entre GC e MLG, sexo ou faixa-etária e por tais motivos apresenta limitações, principalmente em idosos. Deste modo, o presente estudo teve por objetivo geral verificar a correlação entre o índice de massa corporal (IMC) e o método da absorptometria por raio-X de dupla energia (DEXA) em indivíduos com mais de 60 anos, de ambos os sexos, visando à determinação de pontos de cortes sensíveis e específicos para o diagnóstico de obesidade. A amostra foi composta por 60 homens e 120 mulheres, com idade entre 60 e 81 anos, selecionados de forma aleatória sistemática, a partir de lista nominal dos sujeitos, pertencentes a quatro Grupos de Terceira Idade de Florianópolis-SC. As variáveis estatura e peso corporal foram mensuradas no período da manhã, junto ao Centro de Desportos da Universidade Federal de Santa Catarina e as medidas da DEXA foram realizadas no período da tarde no Centro de Diagnóstico por Imagem – SONITEC[®]. Os dados foram analisados por meio do programa *SPSS versão 11.5*, adotando-se um nível de significância de $p < 0,05$. Foi verificada a sensibilidade e a especificidade dos pontos de corte propostos pela Organização Mundial de Saúde e pelo *Nutrition Screening Initiative* por meio da Curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*) bem como a concordância dos diagnósticos por meio do teste kappa. Os homens apresentaram IMC médio de $26,5 \pm 2,8$ kg/m² e um %GC médio de $23,02 \pm 5,8$ enquanto que as mulheres apresentaram $27,4 \pm 3,9$ kg/m² de IMC e $37,3 \pm 6,9$ de %GC. O coeficiente de concordância (κ) demonstrou baixos valores para os pontos de corte estudados, onde o melhor resultado apresentado foi para o IMC de 27kg/m² na população masculina ($\kappa = 0,426$), contudo este resultado pode ser considerado regular. A sensibilidade do IMC de 30 kg/m² foi de 31,6% e 28,9% enquanto que a especificidade foi de 97,5% e 100% para homens e mulheres respectivamente. Novamente o ponto de corte de 27 kg/m² para homens foi o que

apresentou melhores valores 73,7% e 72,5%, já para mulheres o IMC de 25 kg/m² apresentou 76,3% e 100% de sensibilidade e especificidade, respectivamente. Baixos valores de sensibilidade para idosos foram encontrados na literatura, semelhantes aos deste estudo. Através da curva ROC determinaram-se os pontos de corte de 27,5 kg/m² para homens e 23 kg/m² para mulheres como valores de melhor sensibilidade (73,7% e 87,7% para homens e mulheres) e especificidade (82,5% e 100% para homens e mulheres) para o diagnóstico de obesidade. Desta forma conclui-se que os pontos de corte do IMC analisados possuem baixa sensibilidade, podendo oferecer diagnóstico incorreto quanto à obesidade. Os pontos de corte propostos são mais sensíveis e específicos para a população idosa, propiciando diferenciação quanto ao sexo, podendo ser adotados para o diagnóstico desta patologia, quando a população tiver características semelhantes à estudada.

Palavras-Chave: IMC, DEXA, idosos, obesidade, sensibilidade, especificidade.

ABSTRACT

During the aging happen decreases on the fat free mass (FFM), total body water and bone mineral density (BMD) and increase of the body fat (BF). The excess of BF, defined as obesity, is associated with several diseases like: hypertension, diabetes type II, high cholesterol and cardiovascular diseases. The Body Mass Index (BMI), is commonly used to diagnose obesity in populations, however it doesn't make some discrimination between BF and FFM, gender or age and, for this reasons, can make some mistakes on the diagnoses, mainly in elderly people. The present study had as objective to verify the correlation between BMI and the Dual energy X-ray absorptometry (DEXA) in the people over than 60 years old, of both gender, and to establish better cut-offs for this population. The study counted with 60 men and 120 women with age between 60 and 81 years, selected by systematic aleatory way, from a nominal list of the subjects by four groups of third age of Florianópolis-SC, Brazil. The variables stature and body weight were verify on the morning, on the Sports Center of Santa Catarina's Federal University and the DEXA were accomplished on afternoon, in the same day, on the Center of Images Diagnosis - SONITEC[®]. The data were analyzed through statistical packages SPSS version 11.5, and was considered significant the confidence interval of 95% ($p < 0,05$). The sensibility and specificity of the cuts-off, proposed by WHO (25 kg/m² and 30 kg/m²) and the Nutrition Screening Institute - NSI, 1992 - (27 kg/m²) was verified through ROC curve (Receiver Operating Characteristic) as well as the agreement of the diagnoses through the kappa's test (κ). The men presented a BMI medium of the 26,5±2,8 kg/m² and a %BF of the 23,02±5,8% while the women presented 27,4±3,9 kg/m² of BMI and 37,3±6,9 of %BF. The Kappa's coefficient demonstrated low values for the studied cuts-off, and the best result was for the 27kg/m² cut-off of BMI in the masculine population ($\kappa = 0,426$). However, this result can only be considered as regular. The sensibility of the cut-off 30 kg/m² was 31,6% and 28,9% for men and women while the specificity was 97,5% and 100%. The 27 kg/m² cut-off for men presented better values again, 73,7% of the sensibility and 72,5% of specificity, but in the women, the 25 kg/m² cut-off it presented 76,3% and 100% of sensibility and specificity respectively. Low values of sensibility for elderly were found on the literature, like this study. Using the ROC curve could be determined the cuts-off of

BMI of the 27,5 kg/m² for men and 23 kg/m² for women as better values of the sensibility (73,7% and 87,7% for men and women) and specificity (82,5% and 100% for men and women) to discriminate obesity. For this way, could be concluded that the analyzed cuts-off of BMI had low sensibility and could offer incorrect diagnosis of obesity. The proposed cuts-off are more sensitive, and specific for the elderly people, and make differentiation between gender, so could be adopted for the diagnosis of this pathology when the population has characteristics similar to this studied.

Keywords: BMI, DEXA, elderly, obesity, sensibility, specificity.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação de categorias etárias levando-se em conta a idade cronológica.....	34
Quadro 2 – Classificação do Índice de Massa Corporal segundo WHO (1995 e1998).	48
Quadro 3 - Quadro de variáveis utilizadas no estudo.....	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Crescimento populacional da população maior de 60 anos de idade segundo censo do IBGE, 2000.....	36
Figura 3 - Percentual de idosos da população brasileira segundo região em 2003 segundo dados do IBGE, 2004.	38
Figura 4 – Delineamento experimental.....	57
Figura 5 - Percentual de idosos que realizam atividades físicas regulares	70
Figura 6 - Percentual de idosos com perdas de densidade mineral óssea (normal, osteopenia e osteoporose). * critério avaliado por meio da DEXA – valores normativos (WHO, 1995).....	71
Figura 7 - Percentual de idosos que realizam/realizaram reposição hormonal, segundo sexo. Florianópolis, 2005.....	73
Figura 8 - Curva ROC do IMC pelo %GC _{DEXA} de homens idosos investigados, AAC respectiva da curva em um IC de 95%. Florianópolis, 2005.	89
Figura 10 - Curva ROC do IMC pelo %GC _{DEXA} de mulheres idosos investigadas, AAC respectiva da curva em um IC de 95%. Florianópolis, 2005.	90
Figura 11 - Gráfico de interação entre sensibilidade e especificidade de mulheres idosas participantes do estudo. Florianópolis, 2005.....	91

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características sócio-demográficas dos idosos investigados, segundo o sexo. Florianópolis, 2005.	69
Tabela 2 - Prevalência de osteoporose, osteopenia e normalidade nos idosos investigados segundo categorias de IMC (acima e abaixo de 30 kg/m ²), Idade média (\pm dp) em anos e sexo.	72
Tabela 3 - Valores descritivos das características físicas dos idosos investigados (média, desvio padrão, mínimo e máximo) segundo o sexo. Florianópolis, 2005.	74
Tabela 4 - Características físicas e de composição corporal dos idosos investigados segundo faixas-etárias. Florianópolis, 2005.	75
Tabela 5 - Prevalência de obesidade nos idosos investigados de acordo com o %GC e diferentes pontos de corte para o IMC, segundo sexo. Florianópolis, 2005.	80
Tabela 6 - Distribuição da amostra investigada de acordo com os valores médios e desvios padrão do IMC e do %GC, segundo os pontos de corte de IMC propostos pela OMS (WHO, 1998) e sexo. Florianópolis, 2005.	81
Tabela 7 - Comparação das características da população do presente estudo (número, sexo e país), idade(média, desvio padrão e amplitude), IMC (média e desvio padrão), %GC (média e desvio padrão) e padrão ouro utilizado, com outros estudos de referência.	85
Tabela 8 - Valores de coeficiente de concordância (κ) entre pontos de corte de IMC de 25, 27 e 30 kg/m ² e o %GC _{DEXA} para idosos participantes de grupos de terceira idade da cidade de Florianópolis durante o ano de 2005.	86

Tabela 9 - Sensibilidade e Especificidade dos pontos de corte do IMC em relação à medida de gordura corporal (DEXA*) em idosos de ambos os sexos. Florianópolis,2005.	87
Tabela 10 - Sensibilidade e Especificidade de diferentes pontos de corte do IMC para homens idosos investigados. Florianópolis, 2005.	90
Tabela 11 - Sensibilidade e Especificidade de diferentes pontos de corte do IMC para mulheres idosas investigadas. Florianópolis, 2005.	92
Tabela 12 - Percentual de GC adotado por diferentes autores para diagnóstico de obesidade.....	94
Tabela 13 - Sugestão de Pontos de corte do IMC para diagnóstico de obesidade, baseados nos valores encontrados nos idosos investigados. Florianópolis, 2005....	96

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
2 OBJETIVOS	26
2.1 OBJETIVO GERAL	26
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
3 REVISÃO DE LITERATURA	27
3.1 ENVELHECIMENTO	27
3.1.1 Mudanças Fisiológicas	27
3.1.2 Aspectos sócio-culturais do envelhecimento	30
3.2 IDOSO	33
3.2.1 Idoso no Mundo	33
3.2.2 Idoso no Brasil	35
3.2.3 Idoso em Florianópolis	38
3.3 OBESIDADE	39
3.3.1 Obesidade e mortalidade	42
3.4 VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS	44
3.4.1 Estatura	45
3.4.2 Peso corporal	45
3.4.3 Índice de massa corporal (IMC)	46
3.5 ABSORTOMETRIA POR RAIOS-X DE DUPLA ENERGIA (<i>DUAL-ENERGY X-RAY ABSORPTIOMETRY – DEXA</i>)	49
4 MÉTODO	54
4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO	54
4.2 AMOSTRA	54
4.2.1 Critérios de inclusão	55
4.3 VARIÁVEIS DE ESTUDO	55
4.4 COLETA DE DADOS	56

4.4.1 Dados antropométricos	57
4.4.1.1 Peso.....	57
4.4.1.2 Estatura.....	58
4.4.1.3 Índice de massa corporal.....	58
4.4.2 Absortometria por raio-X de dupla energia (DEXA).....	59
4.4.3 Procedimento de coleta de dados.....	59
4.4.3.1 Equipe de coleta dos dados.....	61
4.4.4 Variáveis sócio-econômicas.....	61
4.5 ANÁLISE DOS DADOS	62
4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	63
4.7 LIMITAÇÕES DO ESTUDO	65
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	67
5.1 CARACTERÍSTICAS SÓCIO-DEMOGRÁFICAS DA AMOSTRA INVESTIGADA	67
5.2 CARACTERÍSTICAS DE ATIVIDADE FÍSICA, OSTEOPOROSE E REPOSIÇÃO HORMONAL.....	70
5.3 CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS E COMPOSIÇÃO CORPORAL ..	73
5.4 CONCORDÂNCIA, SENSIBILIDADE E ESPECIFICIDADE DO IMC NO DIAGNÓSTICO DE OBESIDADE EM IDOSOS.....	79
5.5 SUGESTÃO DE PONTOS DE CORTE DO IMC PARA DIAGNÓSTICO DE OBESIDADE EM IDOSOS DE AMBOS OS SEXOS.....	95
6 CONCLUSÃO.....	100
REFERÊNCIAS.....	104
APÊNDICES.....	116
APÊNDICE A -Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE.....	117
APÊNDICE B -Roteiro de Entrevista por telefone	119
APÊNDICE C -Verificação de Inclusão e Questionário Sócio-econômico.....	121
APÊNDICE D -Planilha para dados Antropométricos.....	124
ANEXOS	126

ANEXO A -Relatório Clínica SONITEC ® e modelo de apresentação dos resultados do DEXA.....	127
ANEXO B-Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos.	133
ANEXO C -Critério de Classificação Econômica Brasil da ABEP – 2003	135

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, tanto no Brasil como em outros países, sejam eles desenvolvidos ou não, tem sido verificada uma maior expectativa de vida da população e, conseqüentemente, um processo de envelhecimento populacional (CARVALHO; GARCIA; 2003).

O aumento da proporção de idosos no mundo tem sido observado com relevante preocupação social (CHAIMOWICZ, 1997). Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2004), a população maior de 60 anos de idade vem crescendo gradativamente: representava 6,4% do total da população brasileira em 1981; chegou a 8,0% em 1993 e passou a 9,6% em 2003. Em números absolutos, isso significa que, dos quase 174 milhões de pessoas, 16,7 milhões eram maiores de 60 anos de idade em 2003. Fazendo-se uma projeção, espera-se que no ano 2.025 sejam 30 milhões e até o ano de 2.050, o Brasil seja o 6º país do mundo em número de pessoas com mais de 60 anos, já que a esperança média de vida vem aumentando em três meses por ano.

Apesar das muitas tentativas de caracterização, conceituação e delimitação do envelhecimento, não há uma definição universalmente aceita para este processo biológico (VERAS, 1994). Para Hayflick (1997), este processo é um evento biológico que passa a ocorrer logo após o nascimento em diferentes partes do corpo e em momentos distintos de cada ser humano. O envelhecimento é freqüentemente explicado como um processo que se direciona para a perda progressiva da adaptabilidade fisiológica (CHACON-MIKAHIL, 1998), levando o organismo a uma capacidade cada vez menor de manter sua homeostase, tornando-se mais vulnerável (FARINATTI, 2002). Este processo leva a modificações corporais que, segundo

Kuczmarski (1989), são semelhantes às ocorridas nos primeiros anos de vida, mas em direções opostas, representando características catabólicas maiores que anabólicas.

No envelhecimento ocorre uma diminuição da massa livre de gordura (MLG¹) em torno de 10 a 20% entre os 25 e 65 anos. Esse fato pode causar uma diminuição gradual do metabolismo basal com a idade, conseqüentemente um acúmulo de tecido adiposo, principalmente na região do tronco, e ganho de peso corporal total (KOHRT et al., 1992; AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1998). Portanto, o aumento da gordura corporal é uma condição comumente encontrada com o envelhecimento (EVANS; CAMPBELL;1993).

Esta diminuição da MLG deve-se principalmente às alterações da densidade mineral óssea e da quantidade de massa muscular, e este fato está associado a quadros de osteoporose, que trazem como conseqüência direta, a dificuldade de realizar deslocamentos (DOHERTY, 2003). Outra importante modificação corporal que ocorre no envelhecimento é uma diminuição da quantidade total de água do organismo. Estudos longitudinais e transversais têm demonstrado uma diminuição deste componente corporal com o envelhecimento (BAUMGARTNER et al., 1991). Sabe-se que a água total do corpo é de aproximadamente 70% em adultos jovens e de 60% em adultos mais velhos (KUCZMARSKI, 1989). Porém, estudos têm demonstrado que, em homens e mulheres de idade entre 70 e 80 anos, a água corporal tem diminuído para 60 e 50% respectivamente (STEEN, 1988). Com estas modificações, a proporção peso/estatura poderia ficar prejudicada, seja pelo aumento da gordura corporal, pela diminuição da massa corporal magra ou ainda pela diminuição da água corporal total.

¹ Massa Livre de Gordura inclui todos os tecidos e substâncias residuais com exceção da gordura, incluindo água, músculos, ossos, tecido conjuntivos e órgãos internos (HEYWARD; STOLARCZYK, 2000).

Por outro lado, a interação de fatores endógenos (genéticos e neuroendócrinos), juntamente com outros fatores relacionados ao ambiente onde o indivíduo vive (e viveu), tais como nutrição, nível socioeconômico e nível de atividade física, influenciam nas alterações decorrentes ao envelhecimento (SCHROLL, 1994). Assim, muito do declínio associado ao processo de envelhecimento pode ser resultado do estilo de vida dos indivíduos idosos e não apenas de uma característica própria e inevitável desse processo (BARBOSA et al., 2001).

Além disso, é preciso ressaltar que determinadas patologias relacionadas ao envelhecimento também podem provocar modificações nesta proporção, tais como uma hipertrofia decorrente de um câncer ou um edema de outra natureza.

Nesse sentido, Kuczmarski (1989) afirma que circunstâncias como estas poderiam subestimar os resultados da determinação da obesidade ou ainda a obesidade pré-existente poderia mascarar a severidade de determinada doença. Ou seja, algumas doenças potencializadas pela obesidade assumem importância maior entre os idosos, pois já apresentam freqüências aumentadas com a idade em indivíduos idosos não obesos (CABRERA; JACOB FILHO, 2001).

O acúmulo de tecido adiposo não ocorre impunemente no organismo. A obesidade é frequentemente associada com a resistência à insulina ou com diabetes *mellitus* não-insulino dependente (ou tipo II), hipertensão, dislipidemia, maior incidência de doenças cardiovasculares e câncer, além de outras doenças, numa síndrome clínica que tem sido chamada de síndrome plurimetabólica (FÉLIX; SOUZA e SILVA, 2003).

Portanto, é de extrema importância a avaliação da composição corporal nos indivíduos idosos, dada a estreita relação do aumento da gordura corporal (GC),

assim como do seu padrão de distribuição, com desordens metabólicas e doenças cardiovasculares.

Para a determinação da composição corporal várias técnicas são comumente utilizadas. A antropometria constitui um dos métodos mais tradicionais de avaliação da composição corporal, compreendendo uma série de medidas corporais. Por outro lado, o Índice de Massa Corporal – IMC - (método que se baseia na divisão da peso total pela altura ao quadrado) tem sido um dos índices antropométricos mais utilizados nos últimos anos, apesar de não fazer a discriminação entre GC e MLG (BARBOSA et al, 2001).

O IMC pode ser considerado um bom indicador de massa corporal total em adultos. É um índice prático, já que utiliza somente duas variáveis e pode ser facilmente aplicado em grandes populações. Mas o fato de não diferenciar massa gorda de massa magra poderia acarretar erros de diagnóstico, principalmente quando relacionado à população idosa (BARBOSA et al., 2001).

A avaliação da composição corporal por meio de medidas de dobras cutâneas, por sua vez, é comumente utilizada para o conhecimento do percentual de gordura corporal. A partir da estimativa da gordura subcutânea, é possível estabelecer o percentual de gordura corporal, bem como a discriminação dos tipos de tecidos em MLG e GC. Porém, a sua limitação encontra-se em relação à validação das equações desenvolvidas para a população brasileira idosa, bem como na habilidade do antropometrista em coletar medidas precisas, pois um erro de medição pode relacionar-se a um erro no diagnóstico (HEYWARD; STOLARCZYK, 2000).

Outro método de avaliação da composição corporal difundido nas últimas décadas é a bioimpedância elétrica (BIA). A BIA é um método rápido e prático, o

qual mede a água total e o percentual de gordura corporais por meio de uma corrente de pequena voltagem que passa pelo corpo do indivíduo. Medindo-se a resistência e a reactância dos tecidos na passagem desta corrente, pode-se estimar a MLG e a GC. Para a utilização deste método, devem-se utilizar equações especialmente desenvolvidas para a população em estudo e atentar quanto à reprodutividade destas fórmulas. Porém, na população em questão, o método considerado de referência é a absorptometria por raio-X de dupla energia (*Dual-energy X-ray absorptiometry - DEXA*) método mais invasivo e não comumente utilizado na prática clínica ou epidemiológica pelo seu alto custo e complexidade. Este procedimento analisa a composição corporal utilizando raios-X, com dois diferentes níveis de energia, que permitem uma estimativa do conteúdo mineral ósseo, gordura e MLG com elevada precisão (HEYWARD; STOLARCZYK, 2000).

Nos indivíduos idosos, a avaliação da composição corporal além de quantificar a gordura corporal, pode ainda: estabelecer massa protéica e reserva energética; desenvolver base referencial para o gasto energético e definir o nível de hidratação relativa, demonstrando assim o estado nutricional, que é um fator importante na qualidade de vida desses indivíduos (BARBOSA et al., 2001).

Atualmente, é considerado obeso o indivíduo que apresenta IMC maior ou igual a 30kg/m^2 (WHO, 1998). O nível de definição de obesidade não se diferencia na população idosa, apesar de uma tolerância maior dos idosos com o aumento de IMC, podendo assim a obesidade ser definida em um patamar mais elevado nesta faixa etária, segundo Stevens (2000).

De acordo com essa hipótese, o *Nutrition Screening Initiative* (NSI, 1992) adota em suas publicações e manuais de intervenção os pontos de corte de IMC

entre 22 e 27 kg/m² como limites de normalidade para pessoas idosas. Valores abaixo ou acima destes pontos são considerados como risco nutricional.

Da mesma forma, Lipschitz (1994) utiliza o ponto de corte inferior a 22 kg/m² como critério diagnóstico de baixo peso e coloca, em seu artigo, que o IMC superior a 27 kg/m² tem sido considerado como excesso de peso para população idosa. O autor faz referência a esses valores em decorrência de uma menor mortalidade dos idosos nesta faixa de IMC, porém não há consideração alguma relacionada às mudanças decorrentes do envelhecimento.

Por outro lado, Halpern (1992) classifica a obesidade como o estado em que determinada pessoa apresenta excesso de tecido gorduroso e, portanto, pode ser definida como mais que 30% de gordura corpórea nos homens e mais que 27% nas mulheres. Lohman (1992) propõe outros valores para a determinação de obesidade; o mesmo relata que o padrão de obesidade que coloca o indivíduo em risco de doenças é acima de 25% para homens e 32% para mulheres e os níveis mínimos de percentual de gordura corporal para saúde são estimados em 5% para homens e 8 a 12% para mulheres.

Corroborando com ambos, Grijalba et al. (2001) afirmam que a obesidade é uma enfermidade crônica que se caracteriza por uma acumulo excessivo de gordura, portanto, o diagnóstico adequado da obesidade deve basear-se na determinação de GC. Apesar disto, o IMC tem sido adotado como padrão na classificação para pré-obesidade (IMC > 25 kg/m²) e obesidade (IMC >30 kg/m²), sem considerações para idade e diferenças de sexo (SARDINHA E TEIXEIRA; 2000).

Em decorrência das modificações corporais que ocorrem nos idosos, como: perda de MLG, aumento da GC, diminuição da estatura, diminuição da água corporal total, entre outras, é possível que duas pessoas com o mesmo IMC possam ter

diferentes percentuais de gordura corporal (SARDINHA;TEIXEIRA, 2000) e desta forma apresentar diferentes estados nutricionais. Por exemplo, um indivíduo poderia ser classificado como eutrófico pelo IMC, porém apresentar um excesso de gordura corporal, característico de obesidade, e tal fato ocorreria em decorrência do IMC não refletir a composição corporal ou o nível de adiposidade (BARBOSA et al., 2001).

Em síntese, é evidente que a obesidade se constitui num dos maiores problemas contemporâneos de saúde pública. Entretanto, verifica-se a necessidade de aprofundamento dos conhecimentos científicos sobre esta patologia nutricional e suas conseqüências biológicas e sociais nas pessoas acima de 60 anos de idade. Neste sentido, justificou-se a formulação do presente estudo tendo como enfoque a comparação do IMC, método de diagnóstico do estado nutricional mais difundido atualmente, com o método de avaliação da composição corporal considerado padrão ouro nesta população, o DEXA. A pesquisa foi realizada com uma amostra voluntária de 60 homens e 120 mulheres com idade igual ou superior a 60 anos, participantes de grupos de terceira idade do Município de Florianópolis-SC, no ano de 2005.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

2.1.1 Verificar a correlação entre o índice de massa corporal (IMC) e o método da absorptometria por raio-X de dupla energia (DEXA) em indivíduos com mais de 60 anos, de ambos os sexos, do município de Florianópolis, SC, visando à determinação de pontos de cortes sensíveis e específicos para o diagnóstico de obesidade,

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

2.2.1 Identificar o estado nutricional da amostra investigada com base no IMC;

2.2.2 Verificar o estado nutricional da população estudada através da absorptometria por raio-x de dupla energia (DEXA);

2.2.3 Caracterizar a população investigada com base nas variáveis sócio-demográficas: estado civil, escolaridade e nível socioeconômico;

2.2.4 Caracterizar a população investigada com base nas variáveis: prevalência de atividade física, osteoporose e reposição hormonal;

2.2.5 Verificar a correlação entre o IMC e a prevalência de osteoporose;

2.2.6 Identificar associações entre a *DEXA* e as variáveis: sexo, idade e IMC;

2.2.7 Determinar os níveis de concordância, sensibilidade e especificidade do IMC em relação padrão de referência (DEXA);

2.2.8 Propor novos pontos de corte do IMC para diagnóstico de obesidade para a população idosa estudada.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 ENVELHECIMENTO

3.1.1 Mudanças Fisiológicas

Para Hayflick (1997), o processo de envelhecer é um evento biológico que ocorre no decorrer de um período em diferentes partes do corpo e em momentos distintos para cada indivíduo. É um processo diferente para cada um dos seres humanos e na sociedade brasileira, por exemplo, pode levar às desigualdades sociais e regionais, podendo significar vivências totalmente diferenciadas desde a plenitude até a decadência, da satisfação e prazer de viver à miséria e ao abandono (CALDAS, 1998).

Com o avanço da idade ocorrem mudanças corporais e comportamentais naturais, entre elas: perda de vigor físico, dificuldades de visão e audição, problemas de memória, queda de cabelo e menopausa (HAYFLICK, 1997; CALDAS, 1998). Além disso, este processo envolve modificações nutricionais e fisiológicas, como a diminuição do peso corporal e estatura (DEY et al., 1999), redução na MLG, aumento da gordura corporal (GC), alterações na quantidade de minerais da MLG e na proporção entre água intra e extracelular (BARBOSA et al., 2001; PERISSINOTTO et al., 2002).

Esta diminuição de MLG, em torno de 10 a 20% entre os 25 e 65 anos, leva a uma diminuição gradual do metabolismo basal com a idade. Este declínio na massa muscular está associado com fraqueza, inaptidão e morbidez (BAUMGARTNER et al., 1998; HUGHES et al., 2001). Este tipo de massa muscular constitui cerca de

75% dos músculos esqueléticos do corpo, parte do corpo que sofre a maior perda com o envelhecimento, quando comparada à massa muscular não esquelética (KYLE et al., 2001a).

As mudanças na densidade da MLG são ocasionadas por alterações nos componentes que formam a mesma (minerais, proteína, carboidratos, água). A implicação da redução do conteúdo mineral e da densidade mineral óssea, tem-se mostrado significativa para a composição da densidade específica da MLG (ALBALA et al., 1997). A perda é de cerca de 0,3% por ano entre os homens. Nas mulheres após os 40 anos de idade é de 0,6% a 1% por ano - esse valor pode variar devido a alterações hormonais causadas, principalmente, pela menopausa (LUKASKI, 1996). Segundo Gallagher et al., (2000), a perda da massa muscular esquelética apendicular² pode ser mascarada pelo aumento de peso decorrente do aumento de gordura corporal.

Além disso, existem outras mudanças consideráveis nos componentes corporais, referentes a alterações internas e não tão perceptíveis, que também afetam o organismo com o processo de envelhecimento. Exemplo disso é a quantidade de gordura corporal, particularmente a de tronco, que aumenta consideravelmente a partir dos 45 anos (HOORAMI & MOORADIAN, 2002; AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1998; KOHRT et al., 1992; STEEN, 1988). Esse aumento está relacionado com a redistribuição da gordura corporal, que migra dos membros para o tronco, devido, principalmente, a fatores hormonais (KYLE et al., 2001b).

Há, também, uma diminuição da quantidade total de água do corpo nos idosos, a qual está atribuída a uma diminuição nos fluidos intracelulares

² Massa muscular dos membros superiores e inferiores.

(BAUMGARTNER, 1991). Ocorre ainda relaxamento da musculatura abdominal, cifose e alterações na elasticidade da pele (STEEN, 1988).

Na literatura revisada, relatam-se ainda diferenças no envelhecimento entre homens e mulheres, onde os primeiros possuiriam uma maior quantidade de massa muscular esquelética (KYLE, 2003), porém com um início antecipado de perda dessa massa muscular (FORBES, 2003; DUERKSEN, 2000). As idosas, por sua vez, relacionam-se mais a um aumento de gordura corporal (BARRERA et al.; 1996) e diminuição da massa óssea (ALBALA; 1997).

Estes resultados podem ser comprovados através do estudo longitudinal de Baltimore sobre o envelhecimento. Este estudo demonstrou que nos homens, há um declínio na massa corporal magra após os 20 anos de idade, enquanto que a gordura corporal aumenta, tendo um pico aos 60 anos. Após esta idade há diminuição de ambos, massa corporal magra total e gordura corporal (MULLER et al., 1996).

Porém, segundo Steen (1988), há um aumento da gordura corporal até os 75 anos de idade, quando este fenômeno parece tornar-se estável. Já nas mulheres, há um decréscimo paralelo na massa corporal magra com o envelhecimento, porém menos acentuado que nos homens.

Por outro lado, alguns autores relatam que a gordura corporal de mulheres idosas é menor após os 75 anos de idade com um dramático declínio após os 85 anos (GILLETTE-GUYONNET et al., 2003). Estes mesmos autores relatam que a relação cintura quadril (RCQ) apresenta-se maior entre os 76 e 85 anos como descrito em publicação anterior por Baumgartner et al. (1991), fato que demonstra o acúmulo de gordura corporal abdominal nesta faixa etária.

Hughes et al. (2002), em estudo longitudinal sobre a composição corporal de 148 idosos dos Estados Unidos, demonstraram uma diminuição de MLG em idosos do sexo masculino (2% por década), mas não em idosas, porém um aumento de GC de 7,5% por década em ambos os sexos.

Enfim, está claro que durante o envelhecimento ocorrem modificações na composição corporal dos indivíduos e que tais modificações, seja na massa corporal magra, gordura ou água corporal, podem ser consideradas razões suficientes das limitações do uso isolado do IMC no diagnóstico nutricional da população idosa.

3.1.2 Aspectos sócio-culturais do envelhecimento

O envelhecimento físico não acontece isolado dos fatores sócio-culturais. O envelhecimento social também proporciona mudanças, as quais estão relacionadas ao estilo de vida e às formas em que esses indivíduos se colocam frente à sociedade ou a sociedade se coloca frente a estes indivíduos. Ou seja, tudo está diretamente relacionado à qualidade de vida e saúde que o indivíduo vivenciou durante a sua existência.

Em relação aos fatores sociais, as características que são percebidas como sendo de pessoas idosas variam de acordo como o quadro cultural, com o transcorrer das gerações e, principalmente, com as condições de vida e trabalho que estão submetidos os membros da sociedade, sendo que as desigualdades dessas condições levam à desigualdade no processo de envelhecer (PASCHOAL, 1996).

Paschoal (1996) ainda contempla diferentes tipos de envelhecimento. O tipo funcional acontece quando um indivíduo, em função da deterioração da saúde física e mental, passa a depender de outros para o cumprimento de suas necessidades

básicas ou de tarefas habituais. O envelhecimento intelectual caracteriza-se quando o indivíduo começa a ter lapsos de memória, dificuldade de aprendizado e falha de atenção, de orientação e concentração, acarretando modificações desfavoráveis em seu sistema cognitivo. O envelhecimento econômico tem como referencial a aposentadoria e está condicionado à capacidade de produção do indivíduo, desta forma ocorre quando o mesmo deixa o mercado de trabalho.

As pessoas não idosas, por sua vez, percebem a velhice como uma ameaça inevitável, um processo gradual de diminuição das forças e capacidades, um tempo difícil que traz alteração da qualidade de vida, quebra de *status* social e profissional. É imprescindível estabelecer as relações nos contextos sócio-culturais, para que haja um entendimento do significado da terceira idade, procurando desta forma a compreensão da identidade dos idosos, bem como das influências entre idosos e não idosos. Estudos psico-sociológicos comprovam que a representação social do idoso é influenciada pela ordem sócio-cultural vigente, sendo percebido, geralmente, como um inútil, inválido, não-produtivo economicamente, um peso social, necessitando de cuidados essenciais ligados à saúde, alimentação e segurança. Tal representação influencia a ideologia do seu atendimento institucional, bem como as atitudes dos profissionais que lidam com ele e os comportamentos interativos da comunicação individual e social (NOVAES, 1997).

Se voltarmos à década de 1960, e questionarmos sobre quem seria o velho, encontraríamos duas situações sobre a representação social do idoso. De um lado, os asilados, aqueles que estavam empobrecidos e muitas vezes também doentes, diriam que ser velho era não ser. Para aqueles que haviam trabalhado em condições reconhecidas pelo poder público e de forma a acumular alguma riqueza, dispensando desta forma o asilo e a caridade, ser velho era ser um jovem de

espírito, era dar alicerce à realização dos jovens, era desfrutar de prêmios de uma vida laboriosa, era resguardar a tradição, era ser um vencedor, enquanto para todos os demais a velhice foi tempo de ser um vencido. A história de cada um lhe caracterizou a velhice, enquanto o tempo foi um mero espectador. O velho da década de 1960, no Brasil, está delimitado. Pode-se, então, tirá-lo de cena e contrapô-lo às práticas políticas e médicas que sustentaram sua reconstrução (SANT'ANNA, 2000).

Mas hoje em dia, com uma nova contextualização social da população idosa qual a perspectiva de representação social e o que significa ser idoso? Para alguns, ser idoso significa ter a saúde debilitada, não enxergar bem, sofrer quedas, não poder se locomover com segurança, não poder mais atravessar sozinho uma rua, sentir-se deprimido, ser inativo, perder o entusiasmo pela vida, não poder amar mais, sentir-se inferior e incapaz. Para outros, é sentir-se pleno e realizado, ficar disponível para novas experiências, ter tempo para conviver com amigos, viajar, ajudar os jovens no que puder, aproveitar melhor suas capacidades (MENDONÇA, 2003).

O processo de envelhecimento não deve, portanto, ser entendido isoladamente como uma entidade e sim através da sua pluralidade de inscrições sócio-culturais, o que faz com que a representação social do idoso esteja sujeita à interferência de preconceitos e estereótipos sociais. Além do mais, a complexidade do mundo contemporâneo leva à necessidade de se preparar às pessoas de mais idade a adotarem comportamentos compatíveis com as demandas e exigências sociais, desenvolvendo capacidades cognitivas, emocionais, afetivas, criativas e de interação social (NOVAES, 1997).

3.2 IDOSO

3.2.1 Idoso no Mundo

Oficialmente, a *Organização Mundial de Saúde* (WHO, 2002) considera idosos os indivíduos, residentes em países desenvolvidos, com idade igual ou superior a 65 anos e com 60 anos ou mais para países em desenvolvimento. Esta diferenciação parece levar em conta fatores que têm atuação direta na qualidade de vida dos indivíduos, como diferenças econômicas, políticas, culturais, sociais e ambientais dos países (MAZO; LOPES; BENEDETTI, 2001).

Em 2002, a mesma entidade (WHO, 2002) tratando das questões do envelhecimento na África, relata a dificuldade de conceituações nesse continente porque as classificações variam muito de país para país, dependendo das diferenças sociais, econômicas e capacidade física relacionada ao trabalho, dentre outros fatores. Há, portanto, sugestões de que na África o indivíduo a partir dos 50 anos seja considerado idoso.

Já nos Estados Unidos o indivíduo é considerado idoso a partir dos 65 anos de idade, ao tempo em que alguns países formadores do antigo bloco socialista do leste europeu consideram a idade de 55 anos como o marco de entrada na velhice (SHEPHARD, 1997).

Bee (1997) descreve que a maioria dos pesquisadores do ciclo vital divide a vida adulta da seguinte forma:

- Início da vida adulta: dos 20 aos 40 anos;
- Vida adulta intermediária: dos 40 aos 65 anos e;
- Final da vida adulta: dos 65 anos até a morte.

Corroborando, alguns psicólogos dividem a maturidade em três etapas (RODRIGUES, 2000):

- Maturidade inicial: dos 20 aos 40 anos;
- Maturidade média: dos 41 aos 65 anos e;
- Maturidade tardia:
 - o Idoso jovem: 65 aos 74 anos;
 - o Idoso velho: 75 aos 85 anos e;
 - o Manutenção pessoal: acima de 86 anos.

A classificação proposta por Spirduso (1995 apud CARVALHO, 2003), apresentada no quadro 1, parece ser adotada por muitos pesquisadores.

Quadro 1 - Classificação de categorias etárias levando-se em conta a idade cronológica.

Idade cronológica (anos)	Classificação
45-64	Adulto da meia-idade
65-74	Idoso – jovem
75-84	Idosos
85-99	Idoso – idoso
Acima de 100	Idoso – velho

Fonte: Adaptado de Spirduso (1995, p. 8 apud Carvalho, 2003, p. 5)

A American Dietetic Association (1987) afirma que apesar do processo ocorrer em todas as pessoas, para aqueles acima dos 65 anos de idade, está sempre associado a mudanças significativas na saúde.

Portanto, segundo Veras (1994), a velhice pode ser encarada como um período da vida que compreende uma idade avançada, contudo o início desta é de difícil delimitação, podendo iniciar aos 50, 55 ou 65. Entretanto, são as características culturais, sociais, físicas, políticas, econômicas, psicológicas e ambientais de cada população que acabam por determinar quem é considerado idoso.

3.2.2 Idoso no Brasil

No Brasil, desde 1994, a lei nº 8.842/94, em seu 2º artigo, define como idoso as pessoas maiores de 60 anos (REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, 1994), e desde 2003, através da Lei nº 10.741, de 1º de Outubro de 2003, criou-se o estatuto do idoso, que se destinou a regular os direitos assegurados à esta população (REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, 2003).

A população idosa, quando comparada às diferentes faixas etárias, é a fatia representativa que mais cresce, sendo estimado um salto de 6% para próximo aos 14% entre 1980 e 2025, quando o país deverá ocupar o sexto lugar entre os países com maior população de idosos, alcançando cerca de 31,8 milhões de pessoas (RAUCHBACH, 2001).

Em 2000, segundo o Censo Demográfico do IBGE, a população de 60 anos ou mais de idade era de 14.536.029 de pessoas, contra 10.722.705 em 1991. O peso relativo da população idosa no início da década de 1990 representava 7,3%, enquanto, em 2000, essa proporção atingia 8,6% (IBGE, 2004b), como podemos observar na figura 1.

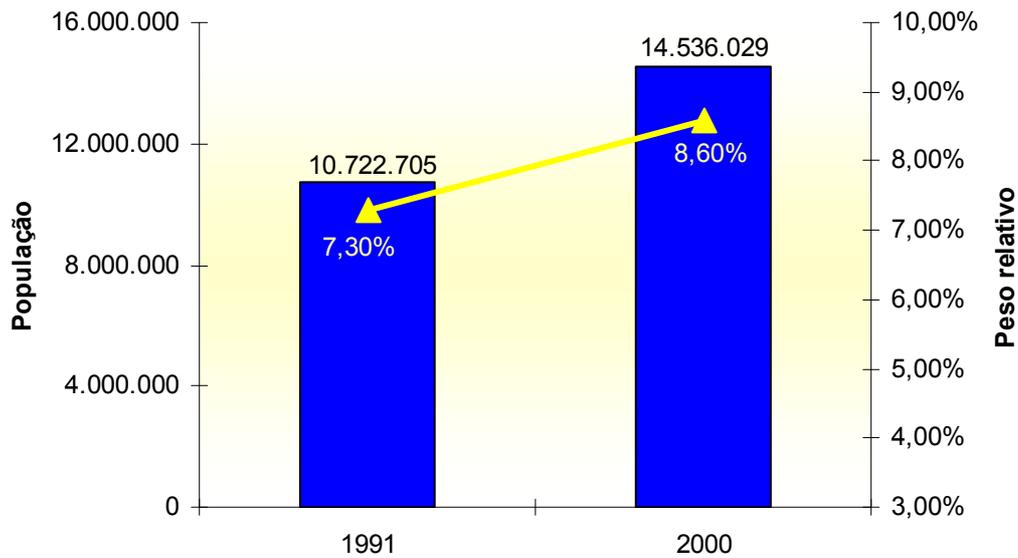


Figura 1 – Crescimento populacional da população maior de 60 anos de idade segundo censo do IBGE, 2000.

A figura 2 mostra que na estratificação da população, segundo o censo do IBGE de 2000, a faixa etária entre 60-64 anos de idade era de 2.155.967 homens e 2.455.993 mulheres; entre 65-69 anos, 1.631.458 homens e 1.948.180 mulheres; entre 70-74 anos, 1.246.425 homens e 1.528.105 mulheres; entre 75-79 anos, 786.515 homens e 998.738 mulheres ; entre 80-84 anos, 425.642 homens e 598.656 mulheres; entre 90-94 anos, 60.079 homens e 109.265 mulheres; entre 95-99 anos, 15.326 homens e 32.534 mulheres e com idade superior a 100 anos, 2.948 homens e 22.839 mulheres (IBGE, 2000³).

³ IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - censo demográfico 2000, p. 88, tabela 1.1.1.

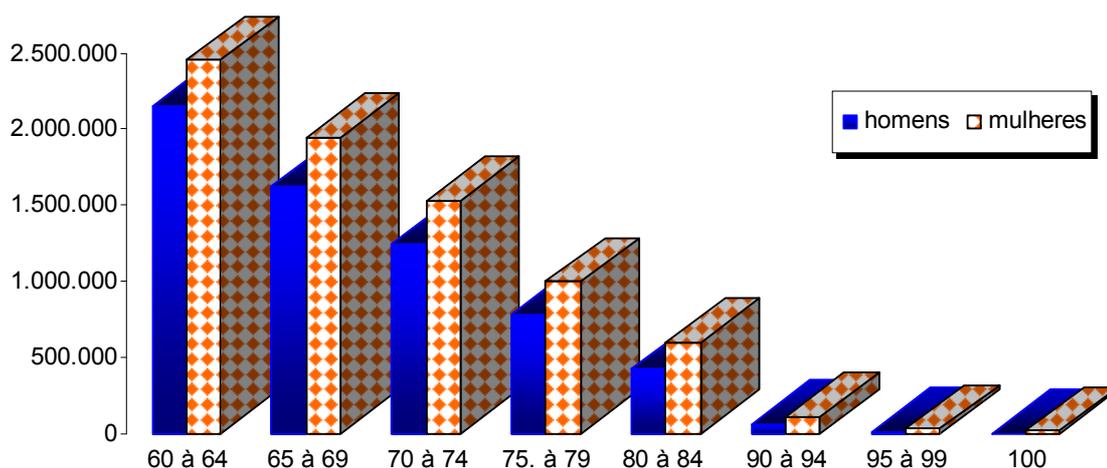


Figura 2 – Número populacional por faixa etária segundo dados do IBGE, 2000.

A proporção de idosos vem crescendo mais rapidamente que a proporção de crianças. Em 1980, existiam 16 idosos para cada 100 crianças; em 2000, essa relação praticamente dobrou, passando para quase 30 idosos por 100 crianças. A queda da taxa de fecundidade, principal responsável pela redução do número de crianças, juntamente com o crescimento da esperança de vida, tanto dos homens como das mulheres (IBGE, 2000) são os motivos que elevam esta relação. Um exemplo é o grupo das pessoas de 75 anos ou mais de idade que teve o maior crescimento relativo (49,3%) nos últimos dez anos, em relação ao total da população idosa (IBGE, 2004b).

Entre as regiões, as maiores participações de idosos de 60 anos ou mais se encontrava, em 2003, no Sudeste (10,5%) e no Sul (10,4%), seguidos do Nordeste (9,2%), Centro-Oeste (7,4%) e do Norte urbano (6,0%) (IBGE, 2004a), conforme gráfico 3. Entre as capitais, Rio de Janeiro e Porto Alegre se destacam com as maiores proporções de idosos, representando, respectivamente, 12,8% e 11,8% da população total nesses municípios. Em contrapartida, as capitais do Norte do País, Boa Vista e Palmas, apresentaram uma proporção de idosos de apenas 3,8% e

2,7%. Em termos absolutos, o Censo 2000 contou quase 1 milhão de idosos vivendo na cidade de São Paulo (IBGE, 2004b).

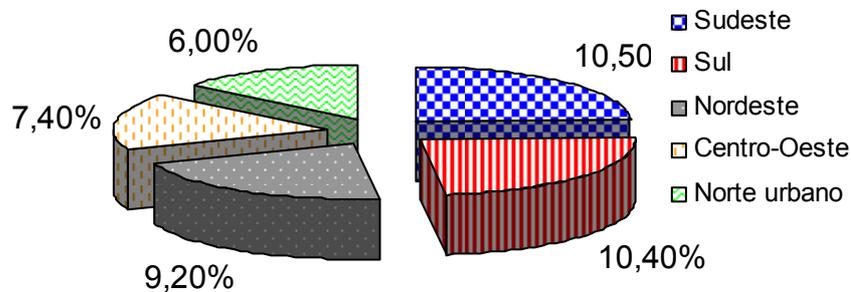


Figura 3 - Percentual de idosos da população brasileira segundo região em 2003 segundo dados do IBGE, 2004.

No Brasil, em média, as mulheres vivem oito anos a mais que os homens. As diferenças de expectativa de vida entre os sexos mostram que em 1991, as mulheres correspondiam a 54% da população de idosos e, em 2000, passaram para 55,1%. Portanto, em 2000, para cada 100 mulheres idosas havia 81,6 homens idosos (IBGE, 2004b).

3.2.3 Idoso em Florianópolis

No ano de 2000 a maior expectativa de vida no Brasil encontrava-se na região Sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), equivalente a 70,4 anos, enquanto a menor estava no Nordeste, correspondendo a 64,8 anos (RAUCHBACH; 2001; p 13). Em Santa Catarina, segundo o censo do IBGE de 2000, a população acima de 60 anos de idade totalizava 194.348 idosos e 236.085 idosas. Na grande Florianópolis, a população acima de 60 anos de idade era de 22.599 homens e 30.260 mulheres, chegando a um total de 52.859 idosos. A cidade de Florianópolis,

Capital do estado de Santa Catarina, possuía um total de 27.718 idosos de ambos os sexos, correspondendo a 8,4% da população total (IBGE, 2000).

A distribuição dos idosos por faixa etária varia de 60 a 101 anos, prevalecendo uma maior frequência entre 60 e 69 anos de idade. Outro fato importante é que há uma prevalência de brasileiros - 98,6% - contra 1,4% de idosos nascidos em outros países como Alemanha, Argentina, França, Grécia, Itália, Líbano, Polônia, Portugal e Uruguai; e dentro do grupo dos brasileiros, 79,2% são provenientes do estado de Santa Catarina. O nível de escolaridade é baixo (até quarta série), sendo 14,3% analfabetos, mas também há um alto nível de idosos com nível superior (11,9%), principalmente idosos do sexo masculino (BENEDETTI; PETROSKI; GONÇALVES; 2004).

Neste sentido, como não existe um consenso sobre o que se chama de velhice, a noção de população idosa aqui adotada é aquela descrita pela lei 8.842/94 e do estatuto do idoso, através da lei 10.741/03, porém utilizou-se a classificação de Spirduso (1995 apud CARVALHO, 2003) para caracterizar a população estudada.

3.3 OBESIDADE

A obesidade pode ser definida como o excesso de tecido adiposo no organismo, sendo considerada uma doença crônica e inter-relacionada direta ou indiretamente com algumas outras situações patológicas contribuintes da morbimortalidade como as doenças cardiovasculares, osteomusculares e neoplásicas (CABRERA; JACOB FILHO; 2003).

Segundo a OMS (WHO, 1998), a obesidade é frequentemente definida como uma condição de anormal ou excessiva acumulação de gordura corporal que pode

ser prejudicial à saúde. Já Francischi et al. (2000) definiram a obesidade não só como uma desordem singular e sim como um grupo heterogêneo de condições com múltiplas causas que, em última análise, resultam no fenótipo de obesidade e está associada a um grande número de doenças.

O *National Institute of Health Consensus Development Panel* dos Estados Unidos, conveniado em 1985 para avaliar o nível de conhecimento sobre obesidade, demonstrou que um aumento de 20% no peso total, quando relacionado à gordura corporal, aumentou substancialmente o risco para hipertensão arterial sistêmica (HAS), doença arterial coronária, distúrbios lipídicos e diabetes tipo II (MAHAN E ESCOTT-STUMP, 1998). Portanto, o excesso de peso torna-se fator de risco para variado número de agravos à saúde, dos quais os mais freqüentes são doença isquêmica do coração, hipertensão arterial, acidente vascular cerebral, diabetes *mellitus* tipo 2, colelitíase, osteoartrite (especialmente de joelhos), neoplasia maligna de mama pós-menopausa e de endométrio, esofagite de refluxo, hérnia de hiato e problemas psicológicos (WHO, 1995; WHO, 1998).

Nos Estados Unidos, pesquisas relatam que aproximadamente 65% da população apresentavam excesso de peso e 30% eram consideradas obesas (FLEGAL, et al., 2002; MOKDAD, et al., 2003). A prevalência de obesidade em mulheres é mais alta que nos homens para quase todas as idades e categorias. O pico de obesidade, para ambos os sexos, acontece na faixa etária de 50 a 59 anos com uma pequena diminuição na faixa de 60 a 80 anos (APOVIAM, 2000).

No Brasil, os dados de dois levantamentos populacionais (Estudo Nacional da Despesa Familiar – ENDEF – e Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição – PNSN), realizados entre 1975 e 1989, indicam um aumento significativo na prevalência de excesso de peso e obesidade na população nacional. Em pessoas com mais de 60

anos, os resultados apontam para uma prevalência de excesso de peso em torno de 27% em homens e de 38% em mulheres, sendo que 10% desta população é considerada obesa (ACUÑA e CRUZ, 2004; COUTINHO et al., 1991).

A classificação de obesidade mais difundida atualmente é a proposta pela OMS (WHO, 1995; 1998). Nesta definição é considerado pré-obeso o indivíduo com IMC maior ou igual a 25 kg/m² e obeso aquele com IMC igual ou acima de 30 kg/m². Outra classificação para obesidade, adaptada à população idosa, é utilizada pelo *Nutrition Screening Initiative* (NSI, 1992) e adotada por Lipschitz (1994), onde os idosos com IMC superior a 27 kg/m² são classificados como excesso de peso, enquanto aqueles com IMC abaixo de 22 kg/m² são classificados como magreza. Este autor faz referência a esses valores em decorrência de uma menor mortalidade dos idosos nesta faixa de IMC, porém, não há consideração alguma relacionada às mudanças decorrentes do envelhecimento.

Por outro lado, entre os autores que definem a obesidade como um excesso de gordura corporal, Halpern (1992), considerada como limite de normalidade até 27% de gordura corpórea nos homens e 30% nas mulheres. Portanto, valores acima destes pontos de corte classificariam as pessoas como excesso de gordura corporal ou obesidade.

Em relação à determinação da obesidade por meio do percentual de gordura corporal, outros autores utilizam diferentes pontos de corte. Lohman (1992), por exemplo, relata que o padrão de obesidade que coloca o indivíduo em risco de doenças é acima de 25% para homens e 32% para mulheres.

Em um artigo que trata da comparação entre sensibilidade e especificidade do IMC na determinação da obesidade, Sardinha e Teixeira (2000) utilizaram o percentual de GC (%GC) maior que 35% para determinação de obesidade em

mulheres idosas, com idade média de $60,5 \pm 7,1$ anos, recrutadas em um programa comunitário de atividade física.

Em 1989, Deurenberg já afirmava que o IMC não poderia ser adotado como um critério de gordura corporal em idosos, pois em estudo realizado com mulheres de 68 anos, o IMC médio foi de $25,9 \text{ kg/m}^2$ enquanto que o %GC médio foi 43,9%. Desta forma, estes valores ficariam bem acima de qualquer ponto de corte para obesidade, segundo o percentual de GC.

Em síntese, após a revisão bibliográfica, resolveu-se adotar como valor de referência para diagnóstico de obesidade o %GC proposto por Lohman (1992), o qual, considera risco nutricional ou obesidade o %GC superior a 25% para homens e 32% para mulheres.

3.3.1 Obesidade e mortalidade

Sabe-se que a mortalidade, quando associada com o avanço da idade, pode estar relacionada, em parte, com o aumento da GC (KOTZ e BILINGTON, 1999).

Em adição ao aumento das taxas de mortalidade, a obesidade está associada diretamente com uma longa lista de morbidades, algumas citadas anteriormente, incluindo diabetes *mellitus*, doenças cardiovasculares, cálculos biliares e cânceres de pulmão, cólon, útero e ovário (WOLF e COLDITZ, 1998; MUST et al., 1999).

O risco de desenvolver Diabetes *Mellitus* tipo II (DM II) aumenta proporcionalmente com o aumento do IMC e nos indivíduos com IMC superior a 40 kg/m^2 o risco relativo está aumentado cerca de 60 vezes (KNOWLER, 1981). Somando a magnitude da obesidade, duas outras variáveis, a localização da gordura e a história. Outra complicação associada à obesidade são as doenças

cardiovasculares. Nos idosos, a obesidade continua sendo um significativo fator de risco para tais patologias, principalmente naqueles com idade superior a 70 anos (HARRIS et al., 1993).

Em um estudo com 621 homens e 960 mulheres com idade média de 77 anos, Harris et al. (1997) descobriram que o aumento de peso durante o final da vida adulta é um fator de risco para doença coronariana na fase tardia da vida. O fato de aumentar o peso, mesmo durante a velhice, foi associado com um aumento no risco coronariano, porém aqueles que tiveram recente perda importante de peso não tiveram a mesma relação. Estes autores concluíram que a história de ganho de peso deve ser considerada quando se pretende estimar a contribuição da obesidade para o risco de doença arterial coronariana.

A associação de câncer e obesidade é bem estabelecida por certos tipos de cânceres malignos (BERGSTROM et al., 2001). Os tipos de cânceres que normalmente são associados com o excesso de gordura corporal são ainda mais prevalentes nos idosos, como o carcinoma de pulmão, cólon, útero e ovário e para tais, sabe-se que a prevenção da obesidade poderia também ajudar a reduzir a incidência de câncer nesta faixa etária (HORANI e MOORADIAN, 2002).

Sabe-se que a prevalência de obesidade é maior em mulheres do que em homens para todas as categorias de idade e, principalmente, nos idosos, por diversos motivos. O principal deles está relacionado a um maior contingente do gênero feminino nas idades mais avançadas. Têm-se também o conhecimento que os maiores picos de obesidade geralmente ocorrem entre as faixas de 50 e 59 anos e diminuem após os 80 anos. Este fato está relacionado com a mortalidade precoce nos indivíduos idosos, causada pela obesidade (KOTZ e BILLINGTON, 1999) e suas conseqüências, como revisado nos parágrafos anteriores.

Para classificação da população em relação à obesidade, é imprescindível se conhecer algumas variáveis antropométricas, mesmo que somente peso e estatura.

3.4 VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS

A antropometria é um método não-invasivo, de baixo custo e universalmente aplicável, disponível para avaliar o tamanho, proporções e composição do corpo humano (WHO, 1995).

A idade é um ponto importante por ser base para recomendação dos padrões de referência e para as medidas realizadas (WHO, 1995). Outro fator a ser considerado é o sexo, pois existem diferenças expressivas entre o tamanho de homens e mulheres (WHO, 1995). Através deste método, possibilita-se a obtenção de inúmeras informações, porém peso, estatura, suas combinações, circunferências da cintura e quadril e dobras cutâneas são as variáveis antropométricas mais utilizadas em estudos epidemiológicos (WILLETT, 1998).

As transformações decorrentes do envelhecimento, conforme apontadas anteriormente, provocam uma particularização do uso da antropometria na análise da obesidade entre os idosos (STEEN, 1988) e podem não ser apropriadas para o diagnóstico nutricional (TAREN; SCHLER; 1990). Além disso, outros fatores como a distribuição da gordura subcutânea, padrões de referência, seleção de equação apropriada, técnica e instrumentos de mensuração são questões importantes que podem limitar a precisão das variáveis e índices antropométricos nos indivíduos idosos (VISSER et al.; 1994; ALBALA; 1994).

3.4.1 Estatura

A obtenção exata da estatura nos idosos é um dos maiores problemas da antropometria. A postura normal, ereta, característica do adulto jovem, raramente é observada nas pessoas idosas (HAYFLICK, 1997). Nos idosos, há uma diminuição da estatura devido à compressão vertebral, mudanças na largura e forma dos discos vertebrais e perda de tônus muscular e ainda mudança postural (WHO, 1995). Portanto, a medida precisa da estatura torna-se mais difícil de obter para uma maioria das pessoas de idade avançada.

Há variações consideráveis entre diferentes autores quanto à diminuição da estatura em relação à idade. Perissinotto et al. (2002) relatam que essa diminuição pode ocorrer de 2 a 3cm por década. Já, estudos longitudinais encontraram diminuições entre 4 e 5cm, em quatro anos de acompanhamento em mulheres da Suécia (DEY et al., 1999). Segundo Lipschitz (1994) há diminuição de aproximadamente 1 cm de estatura a cada década a partir dos 20 anos. Portanto quando esta é utilizada para cálculo do IMC poderia levar a um aumento artificial dos valores deste índice (CORISH; KENNEDY; 2003).

Contudo, a estatura representa o melhor indicador do tamanho corporal geral e do comprimento dos ossos (LOHMAN et al., 1988), podendo ser aferida através de medidas lineares realizadas no sentido vertical (ALVAREZ; PAVAN, 2003).

3.4.2 Peso corporal

O peso corporal corresponde à soma de todos os componentes de cada nível da composição corporal. Adota-se ainda a expressão “massa corporal total”

justamente por esta medida não fazer a diferenciação da composição corporal (WAITZBERG; FERRINI, 2000).

O peso corporal é amplamente utilizado pela sua facilidade de utilização, porém é importante ressaltar que sua utilização como parâmetro isolado pode ser prejudicada por inúmeras razões, entre elas: proporcionalidade, patologias, crescimento ou envelhecimento e ainda alterações na quantidade de água corporal.

3.4.3 Índice de massa corporal (IMC)

O índice de massa corporal ou índice de Quetelet constitui um procedimento de diagnóstico antropométrico, onde o peso, em quilogramas, é dividido pelo quadrado da estatura, em metros. Sua utilização na prática clínica, como método isolado, foi proposta há três décadas e é considerado por diversos autores o melhor indicador de massa corporal no adulto, em nível populacional (GIBSON, 1993).

Esse índice apresenta forte associação com a incidência de várias doenças crônicas não transmissíveis (WHO, 1995; TROIANO, 1996), assim como, risco para inúmeros agravantes à saúde, entre eles o aumento do risco de desenvolver doenças cardiovasculares, hipertensão (KUBENA et al., 1991), aumento de lipoproteínas de baixa densidade (LDL), aumento da concentração de triglicérides no sangue, diabetes (KUBENA et al., 1991; KAYE et al., 1991) e algumas formas de câncer (RAPP et al., 2005).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (WHO, 1998) o IMC é o método mais utilizado para diagnóstico individual de obesidade e para estimar a prevalência de obesidade em populações. Contudo, o IMC não demonstra a quantidade e a

distribuição de gordura corporal e pode não estar relacionado com o excesso deste tecido e com as associações de risco à saúde deste componente.

A OMS ainda complementa que a classificação de pré-obesidade e obesidade permite: (a) comparações significativas de estado de peso dentro e entre populações, (b) a identificação de indivíduos e grupos de risco de morbidade e mortalidade, (c) a identificação de prioridade para intervenção no indivíduo e comunidade e (d) uma base firme para a avaliação das intervenções (WHO, 1998).

Já Waitzberger e Ferrini (2000) e Anjos (1996) chamam atenção para algumas limitações do IMC: a primeira limitação relaciona-se com a proporcionalidade do corpo, pois, pessoas com as pernas curtas para a sua estatura terão IMC aumentado; um segundo ponto está relacionado com a MLG, especialmente em homens, pois, atletas e indivíduos musculosos podem ter IMC na faixa da obesidade; e ainda a relação com a estatura, que, apesar de baixa, pode ser significativa, especialmente em menores de 15 anos (GIBSON, 1993; HEYWARD; STOLARCZYK, 2000; WAITZBERG; FERRINI, 2000).

Lohman, em 1992, já colocava que o IMC pode ser influenciado por massa muscular, órgãos, estrutura óssea e ainda pela gordura corporal e portanto um indivíduo com uma grande massa corporal magra teria um IMC de obeso e não teria excesso de gordura corporal ou ainda, indivíduos com uma pequena estrutura óssea ou com baixa quantidade de massa muscular relativa ao seu peso, ou seja, grande quantidade de gordura corporal, poderia ter a sua classificação subestimada, sendo considerado eutrófico.

Segundo Heyward e Stolarczik (2000), o uso deste índice reforça o conceito errôneo de que o peso corporal é mais importante que a gordura corporal. Indivíduos leves (peso corporal total) podem pesar menos que o valor recomendado na tabela

de peso e estatura, enquanto que indivíduos magros, com pouca gordura corporal, podem pesar mais que o ideal, de acordo com a mesma tabela, devido ao aumento de massa muscular e óssea e, ainda da mesma forma, indivíduos podem ter excesso de gordura ou serem obesos sem contudo apresentarem excesso de peso.

Os valores de IMC recomendados atualmente são decorrentes das alterações feitas em 1995 e 1998 por Comitês de Especialistas da OMS, os quais propuseram modificações nos pontos de corte para emagrecimento e obesidade respectivamente (ACUÑA; CRUZ; 2004). Estes pontos de corte propostos pela OMS (WHO, 1995 e 1998) para adultos e idosos estão dispostos no Quadro 2.

Quadro 2 – Classificação do Índice de Massa Corporal segundo WHO (1995 e 1998).

Classificação	VALORES DE IMC (kg/m²)
Magreza grau III	IMC < 16,0
Magreza grau II	16,0 ≤ IMC ≤ 16,99
Magreza grau I	17,0 ≤ IMC ≤ 18,49
Eutrófico	18,5 ≤ IMC ≤ 24,99
Pré-obesidade	25,0 ≤ IMC ≤ 29,99
Obesidade grau I	30,00 ≤ IMC ≤ 34,99
Obesidade grau II	35,0 ≤ IMC ≤ 39,99
Obesidade grau III	IMC ≥ 40,00

Fonte: WHO, 1995 e 1998.

Segundo Bedogni et al. (2001), o IMC pode ser considerado um razoável preditor de GC, pois, no estudo realizado por esses autores o IMC detectou 54,8% dos casos de obesidade. Barbosa et al. (2001) corroboram com este autor quando colocam que este pode até ser considerado um razoável indicador de massa corporal em adultos. É um índice prático, já que utiliza somente duas variáveis, peso e estatura, e pode ser facilmente aplicado em grandes populações. Porém, este índice não faz a discriminação entre GC e MLG e, desta forma, pode acarretar erros

de diagnóstico, principalmente quando relacionado à população idosa (BARBOSA et al., 2001).

Entretanto, conforme comentado anteriormente, com o envelhecimento ocorrem distintas modificações corporais e, portanto, é possível que duas pessoas com o mesmo IMC possam ter diferentes percentuais de GC (SARDINHA E TEIXEIRA; 2000). E, portanto, o IMC deve ser específico para cada faixa etária e, diferenciado entre diferentes populações e etnias (GOH et al., 2004).

Apesar disto, instituições internacionais ainda têm adotado o IMC como padrão na classificação para pré-obesidade e obesidade (quadro 2) sem considerações para idade e diferenças de sexo.

3.5 ABSORTOMETRIA POR RAIO-X DE DUPLA ENERGIA (*DUAL-ENERGY X-RAY ABSORPTIOMETRY – DEXA*)

Além dos indicadores de excesso de peso, a estimativa do %GC tem melhor aceitabilidade para identificação do excesso de gordura corporal (LOHMAN, 1992). A mensuração do %GC é comumente realizada através da técnica da *hidrodensitometria (pesagem hidrostática)*, que tem sido amplamente aceita como padrão ouro (LOHMAN, 1992; JACKSON; POLOCK; WARD, 1980). Em idosos, esta avaliação, que necessita do peso submerso, é difícil de ser executada e também demanda longo tempo para sua realização (BRODOWICZ, 1994).

Assim, outras técnicas laboratoriais têm sido desenvolvidas e aprimoradas para estimativa do %GC (CLASEY, 1999; KOHRT, 1998). A *absortometria por raio-X de dupla energia (DEXA)*, parece ser uma alternativa aos problemas apresentados, até então, pela hidrodensitometria. A técnica permite uma avaliação rápida e com

dados confiáveis em relação à pesagem hidrostática. Alguns autores consideram a DEXA como um sucessor da hidrodensitometria, pois o desenvolvimento tecnológico, ao longo dos anos, levou à evolução desta técnica (LOHMAN, 1992; BRODOWICZ, 1994; CLASEY, 1999).

O modo pelo qual a DEXA diferencia os tecidos corporais se dá por meio da transposição dos fótons de energia pelos tecidos ósseos e moles de cada indivíduo, até atingir a outra extremidade onde se localiza o detector. Este método é baseado no fato dos raios-X sofrerem diferentes desvios ao passar por entre os tecidos ósseos e moles (ALBANESE, DIESSEL e GENANT, 2003). Após a diferenciação dos tecidos, forma-se uma imagem dos contornos do corpo e dos tecidos e, então, um “software” quantifica e localiza os diferentes componentes corporais (VISSER et al., 1999).

O surgimento da DEXA revelou um novo padrão de referência para avaliação da composição corporal nas diversas populações, inclusive os idosos. Esta técnica foi primeiramente desenvolvida para mensurar o conteúdo mineral ósseo sendo agora considerada um importante tópico para mensurar a composição corporal total e regional (SALAMONE et al., 2000).

O uso da DEXA em populações onde se sabe que ocorrem mudanças na estrutura óssea, como nos idosos, pode remover as imprecisões decorrentes destas variações (BLEW et al., 2002).

Mesmo sendo um método considerado invasivo, têm se tornado uma medida popular na avaliação da composição corporal em países desenvolvidos (SNEAD et al., 1993; MADSEN et al., 1997; TOTHILL et al., 1996). É constantemente utilizada como método de referência para determinar tal composição também nos idosos (REILLY et al., 1994; RAVAGLIA, 1999).

Esse método permite a avaliação estrutural da composição corporal, dividindo a massa corporal em três componentes básicos: tecido macio livre de minerais e gordura, conteúdo mineral ósseo e gordura (LASKEY, 1996; MAZESS et al., 1990). Proteína, glicogênio, mineral e água estão inclusos no componente do tecido magro (PIETROBELLI et al., 1996). Contudo, não pode ser usado rotineiramente em clínicas geriátricas por ser uma técnica efetivamente dispendiosa.

A técnica de análise corporal por DEXA utiliza a energia de raios-X de dupla intensidade, os quais passam através do corpo permitindo assim a determinação do conteúdo mineral ósseo e densidade óssea. A intensidade transmitida por cada nível de energia é mensurada por um detector de radiação montado em um braço móvel diretamente sobre a fonte da radiografia. É determinado o percentual de gordura de cada área amostral simultaneamente com a determinação do esqueleto. O percentual de gordura é determinado por alternância de radiação de baixa e alta energia (KYLE, 2001b). A precisão da análise é de 1,0% e 2,0% para MLG e massa gorda, respectivamente (SLOSMAN et al., 1992).

Desde a sua introdução a DEXA tem sido usado para analisar a composição corporal de populações (SARDINHA et al., 1998). Contudo, ainda há algumas controvérsias a respeito deste método na determinação da composição corporal como um método de referência (KOHRT, 1995).

Em razão disso, Kiebzak et al. (2000) objetivaram determinar a precisão do aparelho *Lunar* modelo *DPX-L* na determinação da composição corporal total e por segmentos. Para tal procedimento, eles realizaram um *scan* de corpo inteiro durante 4 dias consecutivos em 10 homens e 10 mulheres com idade entre 24-76 anos. As análises demonstraram que, com exceção da gordura do braço e tronco e do conteúdo mineral ósseo do tronco, o erro para todos os outros segmentos corporais

foi menor que 3%. Além disso, a precisão da composição corporal total foi melhor que a precisão regional para todas as variáveis. Os autores concluíram que as medidas de precisão da composição corporal total e regional foram geralmente comparadas com os limites de precisão tipicamente associado com os dados do conteúdo mineral ósseo para a espinha lombar e o fêmur proximal, podendo ser considerado aceitável.

Por outro lado, Tylavsky et al. (2003) relataram que o mesmo aparelho superestima os valores de MLG e subestima os valores de GC quando comparado ao modelo de 4 segmentos. Nesse estudo, a amostra foi composta por 58 homens e mulheres de idade entre 70 e 79 anos. Os autores ainda colocam que a constante calibração deste modelo pode ocasionar estes resultados.

Outros autores (VISSER et al., 1999; SALAMONE, 2000) analisaram o sistema DEXA *Hologic QDR 4500A* e concluíram que este, quando comparado ao modelo de 4 segmentos e a tomografia computadorizada (TC) por multi-fatias, pode ser considerado acurado para determinação de gordura corporal total e das pernas. Por outro lado, em publicação mais recente, Schoeller et al. (2005) verificaram que o modelo superestima em 5% o %GC e subestima no mesmo valor a MLG ($p < 0,05$) e, portanto, esses valores devem ser descontados e acrescentados nos resultados, quando apresentados, e desta forma este modelo seria considerado um bom parâmetro.

Barbosa et al. (2001) realizaram estudo comparativo sobre %GC utilizando três métodos distintos: antropometria, bioimpedância e DEXA. A população estudada para tal realização compreendeu 20 idosas de idade entre 62 e 79 anos. Neste estudo os autores relataram que embora os métodos e equações utilizados fossem de ampla utilização para estimar a GC em idosos, nenhuma técnica deve ser aceita

como método único de referência nessa população. Cada método apresenta limitações e a comparação poderia ser útil para interpretação dos resultados obtidos.

Baseado em estudos transversais, a mensuração de gordura total do corpo e dos membros feita pela *DEXA fan-beam* são comparáveis aos métodos selecionados como padrões de referência e, portanto, os resultados oferecem substancial promessa para os estudos transversais de gordura total do corpo e pernas de idosos homens e mulheres (VISSER et al., 1999; SALAMONE, 2000).

Concordando com tal afirmação, Houtkooper et al. (2000) colocam que a DEXA, quando comparada à pesagem hidrostática e ao modelo de multicomponentes, foi o método mais sensível para detectar pequenas mudanças na composição corporal em mulheres pós-menopausa.

Apesar de ser ainda uma técnica considerada de alto custo operacional e possuir algumas questões limitantes, tais como a utilização de constantes de hidratação dos tecidos e não utilização de “softwares” específicos para diferentes idades (KOHRT, 1998), entre outras já abordadas anteriormente, a DEXA tem sido aceite por muitos autores (SARDINHA et al., 1998; SARDINHA e TEIXEIRA, 2000; BEDOGNI et al., 2001; BLEW et al. 2002; 21; KYLE et al., 2001a; KYLE et al., 2001b; KYLE et al.; 2003; SMITH et al., 2002, ROTH et al., 2001; ROTH et al., 2003; HANSEN, 1999; ; SCHROEDER et al., 2004; HEIMBÜRGER et al., 2000; BERTIN et al., 2000) como padrão ouro em estudos de validação e no desenvolvimento de novas técnicas antropométricas de avaliação da composição corporal na população, inclusive com idosos, e por tais motivos foi adotado como padrão de referência no presente estudo.

4 MÉTODO

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Esta investigação caracteriza-se como um estudo de corte transversal descritivo de correlação.

4.2 AMOSTRA

A seleção da amostra foi baseada na população de 5.138 idosos de ambos os sexos que, em 2005, participavam dos grupos de terceira idade do Município de Florianópolis, SC. Por intermédio da Prefeitura Municipal de Florianópolis-SC, entrou-se em contato com os coordenadores destes grupos solicitando uma lista nominal, contendo idade e telefone dos idosos.

Primeiramente foram selecionados os grupos de terceira idade (GTI) que participariam do sorteio aleatório. Os grupos foram selecionados por conveniência, maior acessibilidade e facilidade dos idosos em comparecer aos locais de avaliação – antropometria e DEXA. Sendo assim, foram escolhidas as seguintes unidades amostrais: Grupo de Atividades Físicas da Terceira Idade da UFSC, Núcleo de Estudos da Terceira Idade - NETI, Grupo de Terceira Idade da Escola Técnica Federal e Grupo de Terceira Idade da Sociedade Amigos da Lagoa.

Após a seleção dos grupos foi criada uma lista nominal com os nomes dos idosos dos respectivos grupos, os quais foram dispostos de modo aleatório, não alfabético. Para selecionar a população foi utilizado o método aleatório sistemático,

onde o intervalo entre os selecionados seria de 2 pessoas. Caso houvesse recusa por parte do escolhido, a oportunidade era dada ao próximo da lista.

O número de avaliações foi pré-determinado levando em conta o mínimo necessário para os procedimentos estatísticos de correlação e, para encerramento da coleta de dados, adotou-se a saturação como critério. Ao final, a amostra foi composta de 180 idosos, sendo destes 60 homens e 120 mulheres.

4.2.1 Critérios de inclusão

Para este estudo, foram considerados os idosos com idade igual ou superior a 60 anos (completos). Não foram incluídos na amostra, idosos com doenças incapacitantes (paralisias, derrames, hipertireoidismo, câncer, hipertensos), que apresentassem qualquer tipo de amputação; portadores de marcapasso ou qualquer tipo de metal junto ao corpo (por exemplo, platina); cardíacos graves; e, idosos que utilizassem medicamentos para tratamento renal (em decorrência da retenção hídrica), devido a possíveis alterações nas estimativas da impedância bioelétrica e da DEXA.

Os avaliados preencheram o termo de consentimento livre esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A) como critério de inclusão e somente após cientes dos procedimentos a serem realizados a coleta foi realizada.

4.3 VARIÁVEIS DE ESTUDO

Neste estudo, foram analisadas as seguintes variáveis: sexo, idade, IMC (derivado do peso e estatura), % GC, MLG e conteúdo mineral ósseo - CMO

(derivado da DEXA), osteoporose, variáveis sócio-demográficas e ainda, se praticava atividade física ou se fazia reposição hormonal (quadro 3).

Quadro 3 - Quadro de variáveis utilizadas no estudo

Variável	Contínua	Categórica
Dependente	%GC,	Classificação de obesidade.
Independente	Idade, peso, IMC, MLG	Sexo, Classificação de IMC.
Descritiva/explicativa	CMO	Estado civil, escolaridade, nível sócio econômico, atividade física, classificação de osteoporose, reposição hormonal

As variáveis sócio-demográficas (estado civil, escolaridade, nível socioeconômico) foram analisadas para descrição da amostra.

4.4 COLETA DE DADOS

A Figura 4 ilustra o delineamento experimental.

Os dados sócio-econômicos foram coletados por estudantes de Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, devidamente treinados, durante o período de 11/04/2005 a 24/06/2005. O treinamento ocorreu no período de 21 a 25 de março nas dependências do Centro de Ciências da Saúde e Centro de Educação Física e Desportos da UFSC.

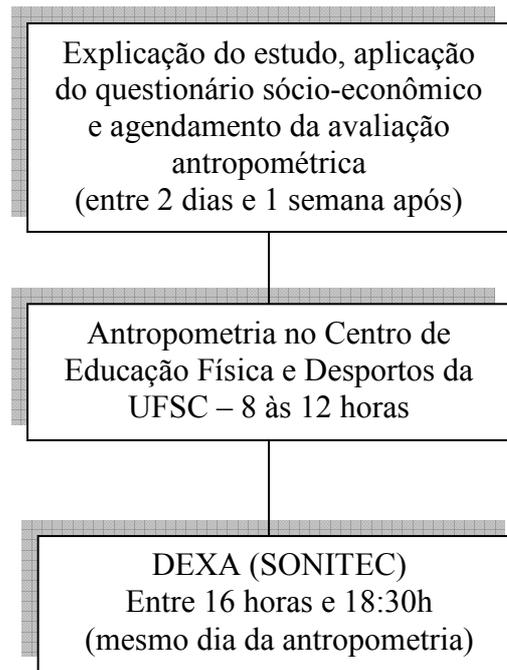


Figura 4 – Delineamento experimental

4.4.1 Dados antropométricos

Os dados antropométricos (peso e estatura) – e DEXA foram coletados no período de 18/04/2005 a 01/07/2005. A antropometria realizada no período da manhã e a DEXA no final da tarde, conforme disponibilidade da Clínica SONITEC Diagnóstico Médico por Imagem, onde foi realizada a absorptometria.

A coleta dos dados antropométricos foi sempre realizada pelo mesmo avaliador devidamente treinado nas técnicas e padronizações utilizadas.

4.4.1.1 Peso

O avaliado posicionou-se em pé, no centro da plataforma da balança, procurando não se movimentar. O cursor da escala foi movido manualmente até haver equilíbrio; a massa corporal foi registrada em kg, com resolução de 100

gramas. Utilizou-se uma balança ARJA, com capacidade para 150 kg e divisões de 1/10 de kg (GORDON, CHUMLEA e ROCHE, 1988).

4.4.1.2 Estatura⁴

A estatura mensurada foi à distância compreendida entre a planta dos pés e o ponto mais alto da cabeça (vértex). O sujeito estava descalço. A postura padrão utilizada foi o ângulo reto com o estadiômetro, procurando colocar em contato o aparelho de medida, os calcanhares, a cintura pélvica, a cintura escapular e a região occipital. A cabeça ficou orientada no plano de Frankfurt. A medida foi registrada 0.10 cm, estando o indivíduo em apnéia, após inspiração profunda (GORDON, CHUMLEA e ROCHE, 1988).

4.4.1.3 Índice de massa corporal

A partir dos dados de peso e estatura, o perfil nutricional da população investigada foi evidenciado segundo o critério de diagnóstico nutricional através do índice de massa corporal (IMC), classificando através dos pontos de corte propostos pela OMS (WHO, 1995 e 1998) e os pontos de corte adaptados para o idoso e utilizados pela NSI (1992) em suas publicações. Para identificação, estas variáveis foram nomeadas como “IMC da OMS” e “IMC do idoso”.

⁴**Observação:** foi efetuada uma adaptação no procedimento original da medida da estatura. O avaliador solicitou ao avaliado que ficasse no plano de Frankfurt e não teve contato com o mesmo, diferente da padronização original, onde o avaliador segura o queixo do avaliado e ajusta até a posição correta.

4.4.2 Absortometria por raio-X de dupla energia (DEXA)

O exame foi previamente agendado, onde o avaliado recebeu informações importantes para a realização do exame.

A mensuração da medida critério do %GC e da MLG, foram obtidas por meio de um “scan” de corpo inteiro, utilizando o aparelho de marca *LUNAR PRODIGY DF + 14.319 Radiation (Madison, WI)*, sendo que a quantificação desses valores foi realizada com um *software versão 7.52.002 DPX-L*. No ANEXO A, é apresentado um modelo de relatório fornecido pela clínica SONITEC[®], dos componentes corporais, o qual continha os dados da composição corporal – resultados da DEXA.

Os idosos usaram apenas um avental, ficavam descalços, sem brincos, anéis, próteses dentárias e outros tipos de materiais. Foi solicitado ao idoso deitar-se na mesa em cúbito dorsal, mantendo os braços e pernas afastados do corpo. O idoso permaneceu imóvel e foi realizado um “scan” de corpo inteiro que levou em média 10-15 minutos. O aparelho foi calibrado diariamente, de acordo com as recomendações do fabricante.

As avaliações foram realizadas por uma técnica em radiologia médica, junto ao Centro de Diagnóstico de Imagens (SONITEC[®]), na cidade de Florianópolis-SC.

4.4.3 Procedimento de coleta de dados

Esta pesquisa seguiu os princípios éticos de respeito à autonomia das pessoas, de acordo com a Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996 do Conselho Nacional de Saúde (CNS 1996/96). O projeto, submetido ao Comitê de

Ética em Pesquisa com seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina, foi aprovado de acordo com o protocolo nº 063/05 (ANEXO B).

Depois de selecionados os grupos de terceira idade, foi realizado um contato com cada um dos seus coordenadores, aos quais foram apresentados os objetivos do projeto e os procedimentos utilizados na coleta dos dados. Além disso, foi solicitada uma relação nominal, com idade e telefone, dos idosos participantes de cada grupo.

O processo de inclusão dos idosos foi realizado por meio de uma entrevista estruturada, realizada por telefone, conforme roteiro (APÊNDICE B), onde foram levantadas informações sobre aspectos sócio-demográficos (APÊNDICE C), de condições de saúde e sobre uso de medicamentos. A entrevista foi realizada por uma equipe de alunas do curso de Nutrição do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina, treinadas e orientadas para tal fim.

Neste mesmo contato, foi agendada a avaliação física - medidas antropométricas – (APÊNDICE D), com aqueles idosos que atendiam a critérios de inclusão da amostra. As medidas antropométricas foram realizadas no período da manhã (entre 08h00 e 10h00 horas), no Laboratório de Esforço Físico (LAEF), do Centro de Desportos da UFSC.

A próxima etapa consistiu em encaminhar os idosos para a avaliação da DEXA, que foi realizada no Centro de Diagnóstico por Imagem (SONITEC), localizada no Centro do Município de Florianópolis-SC. As avaliações da DEXA foram realizadas no período da tarde, entre 16h00 e 18h30 horas com o objetivo de não atrapalhar o funcionamento da empresa parceira. Ao final das avaliações foi marcada uma nova data para entrega dos resultados de todas as avaliações realizadas.

4.4.3.1 Equipe de coleta dos dados

A coleta dos dados contou com o auxílio de uma equipe composta de 10 pessoas:

- Um (1) avaliador das medidas antropométricas;
- Três (3) alunos do Curso de Educação Física do Centro de Desportos da UFSC, responsáveis pelas anotações durante a realização das medidas;
- Cinco (5) alunas do Curso de Nutrição do Centro de Ciências da Saúde da UFSC, responsáveis pelas entrevistas por telefone para o levantamento das informações sócio-demográficas e dos critérios de exclusão da amostra;
- Uma (1) técnica em radiologia médica, responsável pelas avaliações da DEXA, bem como da elaboração dos resultados (laudos) (1).

Foram realizados treinamentos com todos os avaliadores e anotadores antes do início da coleta de dados.

4.4.4 Variáveis sócio-econômicas

Um questionário sócio-econômico foi aplicado por investigadores treinados com a finalidade de caracterizar a população estudada (APÊNDICE C). Neste questionário foram coletadas variáveis como: idade, sexo, renda familiar, estado civil, número de filhos, escolaridade, atividade econômica pré-aposentadoria e/ou atual, atividade física atual e pregressa, e doenças atuais.

4.5 ANÁLISE DOS DADOS

Para análise dos dados o estado civil foi referenciado em quatro categorias: “solteiro”, “casado/vivendo com o parceiro”, “viúvo” e “divorciado”. Para representar o nível educacional dos idosos, a escolaridade (ginasial incompleto, ginasial completo, colegial completo e superior completo) foi agrupada em: “ensino fundamental”, “ensino médio” e “superior”, cuja categorização é a utilizada, atualmente, no processo de ensino.

O nível socioeconômico foi determinado a partir do Critério de Classificação Econômica Brasil descrito pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP, 2003), sendo agrupado nas classes: “A” (A1 e A2); “B” (B1 e B2); “C”; “D” e “E”, conforme Anexo C.

Com o objetivo de evitar interferência nos dados, resultando em erros consideráveis na estimativa da MLG e peso corporal, a alimentação e a prática de exercícios físicos antes das avaliações, foram controladas. Da mesma forma foi controlada a ingestão de suplementos à base de cálcio pelos idosos, pois poderia causar influência na avaliação da densidade óssea estimada pela DEXA. Para tal, foi solicitado ao participante que mantivesse a alimentação normal durante a semana da avaliação e que suspendesse suplementação de cálcio 2 semanas antes da avaliação, caso o fizesse. Quanto à atividade física, foi solicitado que o avaliado não realizasse atividade física no dia anterior e no dia da avaliação.

Foram solicitadas ainda, informações sobre níveis de atividade física. Além disso, foi utilizada a classificação do conteúdo mineral ósseo, por meio da DEXA, nas seguintes categorias: “normal”, “osteopenia” e “osteoporose”.

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram organizados na planilha de cálculo Excel versão XP e analisados no programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 11.5, adotando-se um nível de significância de $p < 0,05$.

Para caracterizar as variáveis sócio-demográficas, antropométricas foram empregados procedimentos de estatística descritiva: distribuição em frequências e percentuais, cálculo de medidas de tendência central (média) e de dispersão (desvio padrão).

O teste “*t*” de *Student* para variáveis independentes foi utilizado para comparar idade, peso e estatura, IMC e %GC entre homens e mulheres e entre grupos de obesos e não obesos. A análise de variância (ANOVA) foi utilizada quando foram comparados mais de dois grupos.

Após a análise descritiva, verificou-se a concordância entre os diagnósticos realizados pelos pontos de corte do IMC e a DEXA através do teste Kappa de Friedman. O teste kappa (κ) mede a concordância entre métodos amplamente utilizados para realização de algum diagnóstico. Um resultado é considerado excelente quando valores apresentam-se acima de 0,8, bom quando se encontra entre 0,6 e 0,8, regular quando está entre 0,4 e 0,6 e ruim ou fraco quando os valores são abaixo de 0,4 (KIRKWOOD, STERNE, 2003).

A sensibilidade e especificidade dos diferentes pontos de corte para diagnóstico de obesidade através do IMC foram estimados através de equações específicas. Estes testes são descritos como métodos teoricamente capazes de indicar a presença ou a ausência de uma determinada doença, com certa chance de erro. A quantificação destas chances de erro foi o objetivo destes métodos

estatísticos. A probabilidade de um teste diagnóstico produzir um resultado positivo, dado que o indivíduo é portador da doença, é chamada sensibilidade do teste; e a probabilidade do teste produzir um resultado negativo, dado que o indivíduo não porta a doença, é chamada especificidade. (MARTINEZ et al., 2003).

A sensibilidade de um teste é definida como a proporção de pessoas obesas que têm um resultado positivo, ou seja, que foram diagnosticadas como obesas pelo IMC. A sensibilidade foi calculada da seguinte maneira:

$$\text{Sensibilidade} = \frac{\text{Verdadeiros-positivos}}{\text{Verdadeiros-positivos} + \text{Falsos-Negativos}} \times 100$$

Quanto maior a sensibilidade de um teste, maior a probabilidade de que o teste detecte pessoas obesas.

A Especificidade deste teste é a proporção de pessoas não obesas, que têm resultado do teste negativo, ou seja, foram diagnosticadas como não obesas pelo IMC, e pode ser expressa pela seguinte equação:

$$\text{Especificidade} = \frac{\text{Verdadeiros-negativos}}{\text{Verdadeiros-negativos} + \text{Falsos-positivos}} \times 100$$

Quanto maior a especificidade, maior a probabilidade de que pessoas não obesas sejam excluídas pelo teste.

Para tais estimativas foi necessária a construção de tabelas de tabulação cruzada comparando os diferentes pontos de corte aos valores de referência, através do %GC. Para este procedimento adotou-se como padrão-ouro, para diagnóstico de obesidade, o %GC obtido através da DEXA e os valores propostos

por Lohman (1992), de 25% de GC para homens e 32% de GC para mulheres, como referência.

O conhecimento do número de falso-positivos, falso-negativos, verdadeiros-positivos e verdadeiros-negativos também se faz necessário para calcular a sensibilidade e a especificidade.

Para se determinar os melhores pontos de corte do IMC para o diagnóstico de obesidade utilizou um procedimento estatístico conhecido como Curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*). A área abaixo da curva pode ser usada para quantificar quão bem um preditor baseado em um número de variável discrimina entre indivíduo com e sem a patologia (KIRKWOOD e STERNE, 2003), no caso a obesidade. A curva ROC, em sua linha ideal, teria uma área de 0,5. Se uma perfeita discriminação fosse possível (uma existência de pontos de corte com 100% de sensibilidade e 100% de especificidade) a curva ROC correria sobre o eixo Y, o eixo da sensibilidade. Porém, como não há esta perfeita discriminação, a curva deveria colocar-se dentro do quadrante superior esquerdo, para que o teste seja considerado bom.

Calculou-se, então a área abaixo da curva e após determinaram-se os pontos do IMC mais sensíveis e específicos para o diagnóstico de obesidade da amostra de idosos.

4.7 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Apesar de estar de acordo com valores para a realização dos procedimentos estatísticos e com os dados apresentados pela literatura, o estudo sofreu limitações quanto ao número de sujeitos avaliados, já que o mesmo não foi representativo da

população de idosos do município de Florianópolis-SC. A adoção de grupos de terceira idade como unidade amostral, pode ter sido outro fator limitante no estudo, uma vez que os idosos participantes destes grupos poderiam apresentar características diferentes do restante da população de idosos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, as variáveis do estudo foram testadas quanto à distribuição dos dados em relação à curva de normalidade, Para isso, quando utilizado o teste de *kolmogorov-smirnov* ($p>0,05$), não foram verificadas diferenças significativas nas variáveis analisadas.

Para melhor compreensão este capítulo será dividido em cinco sub-capítulos:

5.1 Características Sócio-demográficas da amostra investigada;

5.2 Características de atividade física, osteoporose e reposição hormonal;

5.3 Características antropométricas e composição corporal;

5.4 Concordância, Sensibilidade e Especificidade do IMC no diagnóstico de obesidade em idosos;

5.5 Sugestão de pontos de corte do IMC para diagnóstico de obesidade em idosos de ambos os sexos.

5.1 CARACTERÍSTICAS SÓCIO-DEMOGRÁFICAS DA AMOSTRA INVESTIGADA

A tabela 1 apresenta as características sócio-demográficas da amostra investigada. A amostra do estudo constituiu-se de 180 idosos, entre 60 e 81 anos de idade, participantes de Grupos de Terceira Idade (GTI) do Município de Florianópolis-SC, sendo 66,7% (n=120) mulheres e 33,3% (n=60) homens. A média de idade entre os homens foi de $69,1\pm 5,6$ anos e das mulheres $67,2\pm 5,1$ anos. A faixa de idade de maior prevalência foi entre 60 e 64 anos, com 36,1% (n=65).

Portanto, a população estudada enquadrou-se como um grupo de idosos jovens. Em relação ao estado civil 88,3% (n=78) dos homens e 65% (n=131) das

mulheres são casadas. Essa é uma característica observada em levantamentos nacionais, onde se percebe um predomínio de idosos jovens na população (BENEDETTI; PETROSKI e GONÇALVES, 2004; IBGE, 2004a).

Os idosos são casados, em sua maioria, ou vivem com um acompanhante, características também confirmadas em levantamento populacional realizado no Município de Florianópolis-SC, onde Benedetti, Petroski e Gonçalves (2004) observaram que 83,5% dos homens e 39,4% das mulheres são casadas.

A tabela 1 ainda mostra que 42,8% dos idosos apresentaram o ensino médio completo ou superior completo, e 57,2% possuem uma escolaridade que compreende o ensino fundamental (até a 8ª série). Em relação à diferença entre os sexos, os homens possuem uma maior escolaridade, onde 26,7% dos idosos possuem superior completo e somente 10% das idosas estudaram até este nível.

O nível de escolaridade pode ser considerado acima dos padrões nacionais e regionais. Segundo Benedetti; Petroski e Gonçalves (2004), a população idosa de Florianópolis possui um baixo índice de escolaridade, a maioria estudou até quarta série do ensino fundamental, sendo 14,3% analfabetos. Por outro lado, assim como no presente estudo, os mesmos autores relataram um alto índice de idosos com nível superior (11,9%) na cidade de Florianópolis, principalmente idosos do sexo masculino.

O fato de a população estudada diferir em relação ao baixo índice de escolaridade e ter semelhança com uma grande proporção de idosos com nível superior pode ser explicado pelo critério de seleção/ localização dos grupos investigados. A amostra foi selecionada, por saturação, em grupos de terceira idade que se localizavam próximo a UFSC, local de realização do estudo, Centro e Lagoa

da Conceição, e destes bairros, os dois primeiros são considerados locais de melhores condições sócio-econômicas.

Quanto à classe econômica dos idosos, a maioria situou-se na classe B (40%), segundo os Critérios de Classificação Econômica Brasil da ABEP (2003), sendo que apenas 16,1% (n=29) foram classificados como pertencentes às classes D ou E, e ainda os homens da amostra estudada encontram-se em maior proporção nas classes A e B do que as mulheres, 20 e 43,3% para homens e 6, e 38,3% para mulheres das respectivas classes. Esta característica está de acordo com o estudo realizado por Virtuoso Jr (2004), o qual, em uma amostra de idosos de Florianópolis-SC, observou um percentual de 48,5% de idosos pertencentes à Classe B. Diferente dos dados relatados por Silva (2005), em participantes de grupos de terceira idade de Goiânia, onde 54,1% dos idosos foram classificados como sendo da classe C.

Tabela 1 - Características sócio-demográficas dos idosos investigados, segundo o sexo. Florianópolis, 2005.

Variável	Homens (60)		Mulheres (120)		Total (180)	
	N	%	n	%	n	%
Idade (anos)						
60 – 64	17	28,3	48	40,0	65	36,1
65 – 69	14	23,3	29	24,2	43	23,9
70 – 74	17	28,3	35	29,1	52	28,9
> 75	12	20,1	8	6,7	20	11,1
Estado Civil						
Solteiro	4	6,7	6	5,0	10	5,6
Casado	53	88,3	78	64,7	131	72,8
Viúvo	1	1,7	27	22,5	28	15,5
Divorciado	2	3,3	9	7,5	11	6,1
Escolaridade*						
Fundamental Incompleto	9	15,0	34	28,4	43	23,9
Fundamental Completo	17	28,3	43	35,8	60	33,3
Médio	18	30,0	31	25,8	49	27,2
Superior	16	26,7	12	10,0	28	15,6
C. Econômica**						
A	12	20,0	8	6,7	20	11,1
B	26	43,3	46	38,3	72	40,0
C	19	31,7	40	33,3	59	32,8
D ou E	3	5,0	26	21,7	29	16,1

* Categorias de ensino: Fundamental incompleto; Fundamental completo; Médio completo; Superior completo.

** classificação de acordo com ABEP (2003), onde: A₁ + A₂=A; B₁ + B₂= B.

5.2 CARACTERÍSTICAS DE ATIVIDADE FÍSICA, OSTEOPOROSE E REPOSIÇÃO HORMONAL

A maioria dos idosos (84,3%) relatou que pratica algum tipo de atividade física regular (Figura 5), entre as quais as principais modalidades foram: caminhadas, ginástica localizada, musculação, hidroginástica e dança. Os homens se mostraram menos ativos que as mulheres ($p < 0,05$; $\chi^2 = 2,35$).

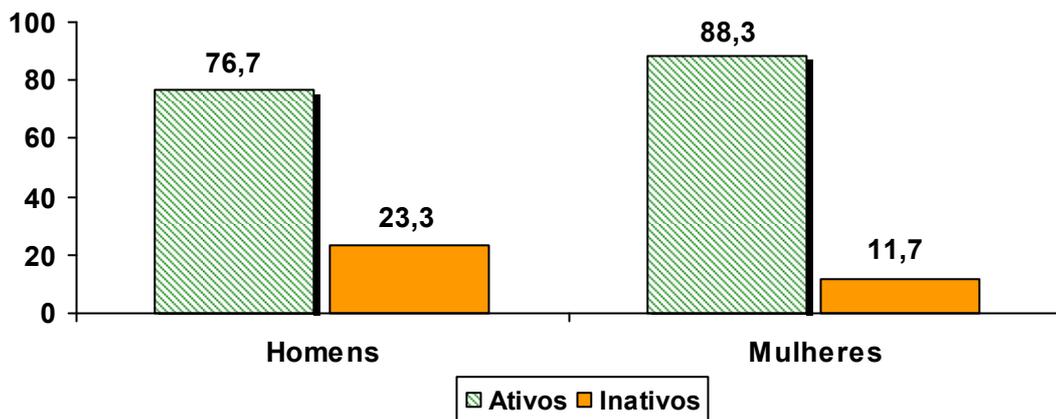


Figura 5 - Percentual de idosos que realizam atividades físicas regulares

Em idosos, as alterações na MLG, principalmente as relacionadas às perdas de densidade mineral óssea (DMO), estão associadas a diversos problemas de saúde, principalmente por essa perda ser um indicador de uma doença, conhecida como osteoporose. A figura 6, apresenta a prevalência de idosos com osteoporose, que é caracterizada como uma perda de DMO acima de 2,5 desvios-padrão em relação à população jovem. Anteriormente à instalação do quadro de osteoporose, podemos ter o caso de perdas entre -1 e - 2,5 desvios-padrão, que é conhecido como osteopenia.

Na figura 6, pode-se observar uma prevalência de osteoporose de 8,3% em homens e 6,7% em mulheres. Estes resultados assemelham-se aos apresentados por Bedogni et al. (2001), onde foi encontrada uma prevalência de 7,5% de osteoporose em 1423 mulheres brancas. Contudo, outros autores relataram prevalências bem superiores para homens e mulheres (11% e 25%, respectivamente) dentro de uma amostra de 230 homens e 615 mulheres saudáveis, com idade superior a 70 anos e de baixo nível sócio-econômico do Chile (BARRERA et al., 2004). Segundo esses autores, um valor aumentado do IMC pode ser considerado um fator protetor para o aparecimento de osteoporose. Os resultados desse autor, Barrera et al. (2004), apresentaram que pessoas com IMC superior a 30 kg/m² tiveram uma prevalência menor que 33% de osteoporose.

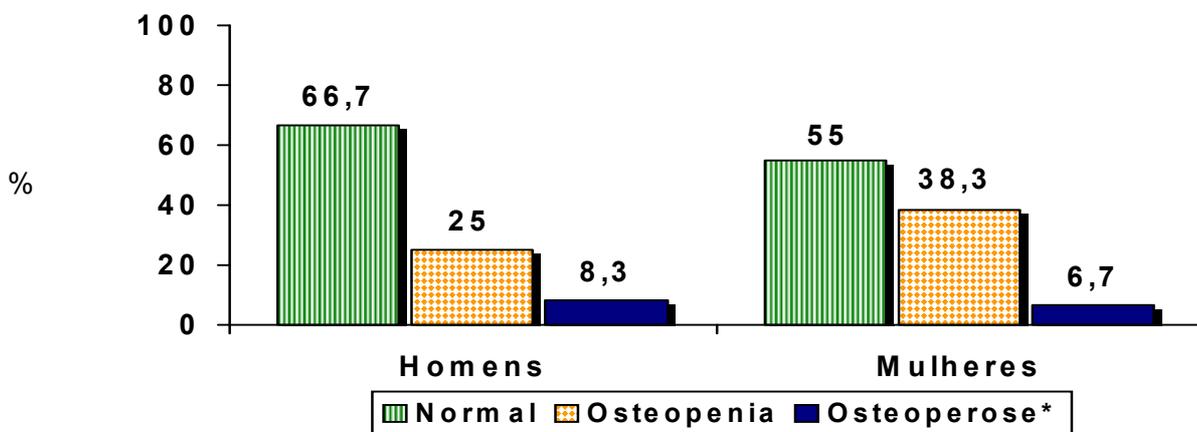


Figura 6 - Percentual de idosos com perdas de densidade mineral óssea (normal, osteopenia e osteoporose). * critério avaliado por meio da DEXA – valores normativos (WHO, 1995).

Resultados semelhantes são apresentados no presente estudo, onde dos homens considerados obesos, segundo IMC superior a 30 kg/m², nenhum apresentou osteoporose e somente 14,3% apresentaram osteopenia, porém a diferença não foi considerada significativa ($p=0,46$). Contudo nas mulheres a

diferença foi significativa ($p < 0,001$) onde nenhuma mulher com IMC superior a 30 kg/m² apresentou osteoporose e somente 9,1% apresentaram osteopenia (tabela 2).

Tabela 2 - Prevalência de osteoporose, osteopenia e normalidade nos idosos investigados segundo categorias de IMC (acima e abaixo de 30 kg/m²), Idade média ($\pm dp$) em anos e sexo.

	IMC < 30kg/m ² %	IMC > 30kg/m ² %	Idade Média $\pm dp$ (anos)
Homens (n=60)			
Normalidade	63,5	85,7	69,0 \pm 5,3
Osteopenia	26,9	14,3	70,8 \pm 6,4
Osteoporose	9,6	0	65,0 \pm 3,4
Total	100	100	
Mulheres (n=120)			
Normalidade	41,9	90,9	66,7 \pm 5,2
Osteopenia	48,8	9,1	67,6 \pm 5,2
Osteoporose	9,3	0	68,7 \pm 4,4
Total	100	100	

A densidade mineral óssea pode ser influenciada por outros fatores como a reposição hormonal, que influencia na retenção do conteúdo mineral ósseo, proporcionando uma perda mais gradual em função das alterações hormonais. Na amostra de idosos, 78,6% da amostra não realizam/realizaram reposição hormonal, sendo que a predominância desse tipo de tratamento foi observada mais em mulheres, 30,8%, que em homens, apenas 3,3% (figura 7).

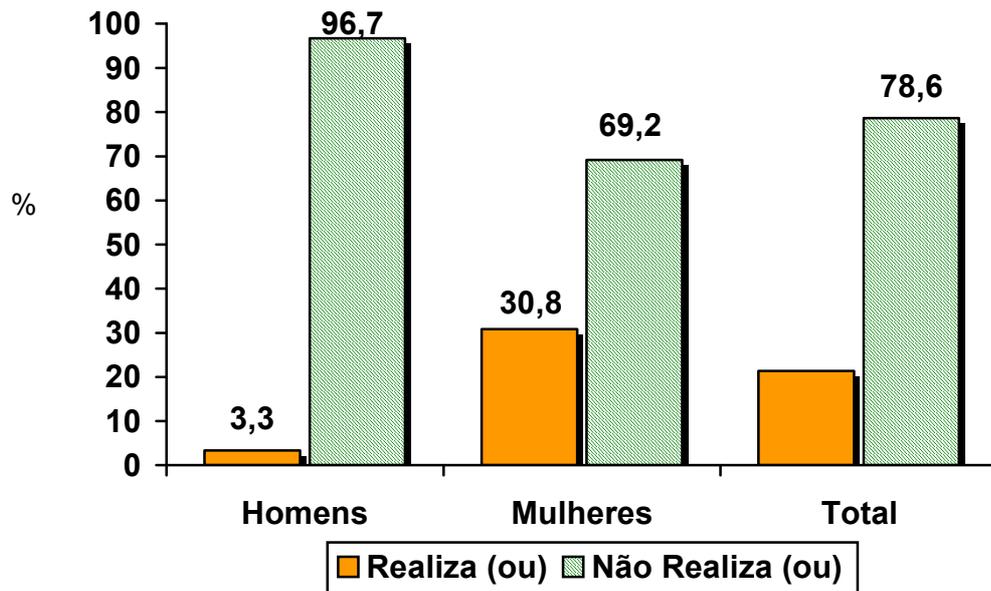


Figura 7 - Percentual de idosos que realizam/realizaram reposição hormonal, segundo sexo. Florianópolis, 2005

5.3 CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS E COMPOSIÇÃO CORPORAL

A Tabela 3 apresenta os resultados da estatística descritiva para a análise das características físicas dos idosos participantes do estudo. A idade média dos participantes foi de $69,14 \pm 5,6$ anos para os homens e $67,2 \pm 5,2$ anos para as mulheres. O peso total, variou de 57,2 kg a 103 kg em homens e de 39,8 kg a 107 kg em mulheres enquanto a estatura variou de 152cm a 185cm nos homens e nas mulheres variou de 141cm a 172cm. Pode-se observar que em relação ao sexo, os homens apresentaram valores médios maiores para as variáveis de idade, peso e estatura, demonstrando que o sexo, pode ser uma variável importante na determinação de pontos de corte para obesidade. Considerando o IMC, os valores apresentados por homens e mulheres foram semelhantes, porém a diferença foi significativa entre eles ($p < 0,05$).

Em relação ao %GC, os homens apresentaram um percentual menor, média de $23,02 \pm 5,8$ com amplitude de 6 a 35%, enquanto para as mulheres os valores

foram maiores, média de $37,3 \pm 6,9$ com amplitude de 15,6 a 51,4% (tabela 3). Contudo, não houve diferença estatística entre a média dos grupos ($p > 0,05$). Da mesma forma a MLG foi maior nos homens porém a diferença foi significativa ($p < 0,05$).

Tabela 3 - Valores descritivos das características físicas dos idosos investigados (média, desvio padrão, mínimo e máximo) segundo o sexo. Florianópolis, 2005.

Variáveis/Sexo	Média \pm dp	Mínimo	Máximo
Homens (n=60)			
Idade (anos)	69,14 \pm 5,6*	60	81
Peso total (kg)	74,3 \pm 10,7*	57,2	103
Estatura (cm)	167,2 \pm 7,4*	152	185
IMC (kg/m ²)	26,5 \pm 2,8*	20,9	33,7
MLG _{DEXA} (Kg)	54,9 \pm 6,8*	42,5	70,6
%GC _{DEXA}	23,02 \pm 5,8	6	35
Mulheres (n=120)			
Idade (anos)	67,2 \pm 5,2	60	80
Peso total (kg)	65,7 \pm 11,1	39,8	107
Estatura (cm)	154,5 \pm 5,7	141	172
IMC (kg/m ²)	27,4 \pm 3,9	18,4	39,3
MLG _{DEXA} (Kg)	38,9 \pm 4,5	26,1	52,5
%GC _{DEXA}	37,3 \pm 6,9	15,6	51,4

* difere significativamente masculino vs feminino ($p < 0,05$), teste "t" para amostras independentes.

Em relação às características relacionadas à idade (Tabela 4), observou-se, tanto em homens quanto em mulheres, uma estatura menor nas idades mais avançadas. Nas mulheres acima de 75 anos a diferença foi de 3,6 cm em relação às idosas mais jovens (60-65 anos), enquanto nos homens a diferença foi menor (0,8 cm).

O peso corporal e o IMC diferiram em relação à magnitude das diferenças apresentadas em relação aos sexos. Nos homens, enquanto o IMC e o peso corporal aumentaram com o avanço da idade nas mulheres, houve uma diminuição tanto do primeiro quanto do segundo.

Tabela 4 - Características físicas e de composição corporal dos idosos investigados segundo faixas-etárias. Florianópolis, 2005.

Variáveis	Faixas de Idades (anos)			
	60-64,9	65-69,9	70-74,9	≥ 75
Homens	n= 17	n= 14	n= 17	N= 12
Idade (anos)	62,4±1,6	67,1±1,4	72,2±1,3	77,3±2,1
Peso total (kg)	73,9±14,0	74,9±10,0	73,0±9,1	76,1±8,7
Estatura (cm)	167,3±7,9	167,3±5,9	167,3±7,1	166,5±9,6
IMC (kg/m ²)	26,2±3,5	26,7±3,0	26,0±2,1	27,4±2,2
MLG _{DEXA} (Kg)	56,0±7,63	55,38±6,8	55,1±7,3	52,5±4,7
%GC _{DEXA}	21,1±5,2	23,0±6,2	21,6±5,8	28,1±3,3
Mulheres	n= 48	n= 29	n= 35	N= 07
Idade (anos)	62,0±1,4	67,3±1,5	72,2±1,4	77,1±1,8
Peso total (kg)	66,6±11,8	66,1±10,8	63,7±10,4	63,1±11,2
Estatura (cm)	155,1±6,2	154,4±5,3	153,3±5,0	151,5±7,4
IMC (kg/m ²)	27,6±3,9	28,0±3,7	27,1±4,3	25,6±3,6
MLG _{DEXA} (Kg)	38,7±4,8	39,46±4,64	38,3±4,0	40,7±4,5
%GC _{DEXA}	38,4±5,6	37,5±7,7	36,8±7,2	31,7±8,6

A composição corporal também foi influenciada, de maneira significativa, pela faixa etária. Em homens (tabela 4), pôde-se observar que o %GC aumentou significativamente em relação às categorias de idade ($p < 0,05$), com exceção da faixa de 70 a 74,9 anos. Tal fato pode demonstrar um acúmulo de tecido adiposo com o avanço da idade, nos homens, principalmente após os 75 anos. Nas mulheres (Tabela 4), as alterações observadas ocorreram em sentido inverso, houve uma diminuição do %GC em relação ao avanço da idade.

A média da MLG em homens eutróficos foi 51,80±5,6kg e em obesos foi 55,09±6,25 kg. Já nas mulheres, a média foi de 36,5±3,4 kg para eutróficas e 38,1±4,07kg para obesas segundo o IMC proposto pela OMS (tabela 4).

Não houve diferença significativa sobre as médias de MLG entre os grupos de obesos e não-obesos segundo a OMS (WHO, 1995 e 1998). A distribuição dos valores de MLG foi maior nos homens que nas mulheres ($p < 0,001$), demonstrando, possivelmente, uma maior estrutura muscular nos primeiros, como já era esperado. Porém, nos homens houve uma diminuição da MLG com o aumento da idade,

enquanto que nas mulheres as alterações ocorreram em sentido inverso, aumentando nas faixas etárias mais elevadas (tabela 4).

Estes resultados são semelhantes aos apresentados por Gallagher et al. (2000). Nesse estudo longitudinal, realizado com idosos com idade média de 73 anos, de ambos os sexos, da cidade de Nova York (EUA), os autores relataram que os homens têm uma perda significativa da massa muscular total ($0,8 \pm 1,2$ kg, $p = 0,002$), sendo a maior parte apendicular, pernas ($-0,7 \pm 0,8$ kg, $p = 0,001$) e braços ($0,2 \pm 0,4$ kg, $p = 0,06$). Contudo, no estudo desses autores, a massa muscular total das mulheres também diminuiu ($0,4 \pm 1,2$ kg, $p = 0,006$), consistindo principalmente nas pernas ($0,3 \pm 0,8$ kg, $p = 0,005$) e braços ($0,1 \pm 0,6$ kg, $p = 0,20$). Um ganho de GC nos homens também foi relatado por esses autores ($1,2 \pm 2,4$ kg, $p = 0,03$), porém o peso total não apresentou mudanças significativas. Os autores concluíram que a estabilidade do peso corporal poderia mascarar uma sarcopenia nos idosos, principalmente nos homens.

Os resultados aqui apresentados não permitem conclusão semelhante, já que este estudo teve um corte transversal.

Em relação a este fato, outros autores também relatam diferença entre homens e mulheres. Kyle (2003) corrobora com os resultados aqui apresentados, relatando que os homens possuem maior quantidade de massa muscular. Da mesma forma, Forbes (2003) e Duerksen (2000) colocam que o sexo masculino tem uma diminuição antecipada deste tecido.

Por outro lado, BARRERA et al. (1996) demonstram que as idosas têm maior relação com o ganho de gordura corporal com o avanço da idade, enquanto nossos resultados apontam para diminuição do %GC com o avanço da idade (tabela 4).

Em geral, os resultados, até então apresentados, são semelhantes aos encontrados por Sampaio e Figueiredo (2005). Nesse estudo, realizado com 316 idosos (94 homens e 222 mulheres) com idade média de $70,5 \pm 7,5$ para os homens e $69,9 \pm 6,3$ para as mulheres, os autores relataram que as idosas apresentaram IMC superior aos idosos (diferença não significativa).

Santos et al. (2004), em um estudo realizado no Chile, com 1220 homens e mulheres de idade entre 60 e 99 anos, mostraram que os homens foram mais pesados que as mulheres, porém essas possuíam IMC superior. Estes autores observaram ainda que todos os índices antropométricos investigados (peso, estatura e IMC) diminuíram com o envelhecimento.

Perissinotto et al. (2002) realizaram estudo com 3356 idosos, escolhidos aleatoriamente na população italiana, com o objetivo de investigar as características antropométricas e a relação como o sexo e a idade. Eles relataram que, em ambos os sexos, peso, estatura e IMC diminuem significativamente com a idade e ainda que o IMC foi significativamente mais alto nas mulheres que nos homens ($27,6 \pm 5,7$ e $26,4 \pm 3,7$ respectivamente, $p < 0,001$). Em relação à obesidade, houve uma alta prevalência de obesidade, sendo encontrados valores mais altos nas mulheres que nos homens (28% contra 16%, respectivamente). Os autores concluíram que os idosos mais velhos mostram-se mais magros que os mais jovens em ambos os sexos e ainda que as mulheres mostram-se mais obesas que os homens.

No presente estudo, não houve diminuição do peso e da estatura, conforme encontrado por Perissinotto et al. (2002). Em relação ao IMC, só houve diminuição importante no grupo de idade superior a 75 anos e somente para mulheres. Esta possível diminuição do peso corporal após os 75 anos tem sido apontada na literatura sobre a temática (STEEN, 1988).

A população feminina com idade superior a 75 anos apresentou diminuição importante do %GC ($p < 0,05$), resultados semelhantes àqueles relatados por Gillette-Guyonnet et al. (2003). Esses autores ainda colocam um declínio acentuado após os 85 anos. O estudo realizado por esses autores mostra que, além da redução de gordura corporal, as idosas também apresentam uma diminuição direta do conteúdo mineral ósseo à medida que envelhecem. Esses dados são semelhantes ao presente estudo já que as mulheres que apresentaram osteoporose possuíam idade média maior (tabela 2), apesar de não haver diferença significativa.

Na presente investigação, segundo a classificação do IMC, observou-se maior prevalência de mulheres obesas em comparação aos homens (tabela 5), corroborando com outros autores (PERISSINOTTO et al., 2002, SAMPAIO e FIGUEIREDO, 2005). Resultados semelhantes foram observados em relação ao %GC da DEXA, o que corrobora aos achados de Perissinotto et al. (2002).

Conforme apontado na revisão bibliográfica realizada, a obesidade está associada com diversas patologias, contribuindo de forma significativa com a elevação dos índices de mortalidade populacional. Neste sentido, diversos estudos têm buscado evidenciar a associação da mortalidade com valores aumentados de IMC. Ajani et al. (2004), por exemplo, relataram, através de análises multivariadas, ajustadas para idade, consumo de álcool e atividade física, que o risco relativo para mortalidade aumenta diretamente com o aumento do IMC. Eles afirmam que para todos os estratos de idade analisados (40–54, 55–69 e 70–84 anos), mesmo os que nunca fumaram e que possuíam o IMC superior a 30 kg/m^2 tinham aproximadamente 70% de risco de morte, quando comparados com grupos com o IMC entre 22,5 e $24,9 \text{ kg/m}^2$.

Outros autores também demonstraram que valores aumentados de IMC estão diretamente relacionados com aumento do risco de desenvolver doenças cardiovasculares e de mortalidade (BLAIR, 1993; HARRIS et al., 1993; HARRIS et al., 1997; WOLF e COLDITZ, 1998; MUST et al., 1999).

Estes estudos estão relacionados somente com níveis elevados de IMC, definidos por estes autores como obesidade. Mas o conhecimento direto da quantidade de gordura corporal ou do real estado nutricional dos sujeitos poderia deixar mais preciso estes dados. Uma maior precisão na classificação de um indivíduo como obeso ou não obeso depende da qualidade do teste. Quanto mais sensível e específico maior a probabilidade deste teste colocar o indivíduo dentro da correta classificação. Ou seja, quanto mais sensível maior a probabilidade do teste em diagnosticar o indivíduo como obeso e ele ser realmente obeso e quanto mais específico maior a probabilidade de colocá-lo dentro do grupo de não obeso e ele realmente não ser.

5.4 CONCORDÂNCIA, SENSIBILIDADE E ESPECIFICIDADE DO IMC NO DIAGNÓSTICO DE OBESIDADE EM IDOSOS.

A tabela 5 apresenta a prevalência de obesidade de acordo com o %GC e diferentes pontos de corte para o IMC, segundo sexo. Percebe-se que a prevalência de obesos é maior com os menores pontos de corte do IMC. Nos homens investigados, o percentual de obesos foi de 11,9%, quando o ponto de corte analisado foi o IMC superior a 30 kg/m², elevando-se para 42,4% quando se utiliza o “IMC do idoso” de 27 kg/m², segundo a *Nutrition Screening Initiative* (NSI, 1992). Nas mulheres acontece o mesmo fenômeno, o percentual sobe de 27,7% para

53,8%, quando utilizados os referidos pontos de corte. Quando o ponto de corte diminui para 25 kg/m², proposto como pré-obesidade pela OMS (WHO, 1998), os valores sobem para 71,2% e 73,1% para homens e mulheres, respectivamente.

Com relação ao %GC da DEXA, percebe-se uma diferença entre os valores percentuais quando se compara este método (padrão-ouro) aos pontos de corte do IMC. Essas diferenças são ainda mais evidentes nas mulheres, onde o %GC diagnosticou 95,8% de obesas enquanto que o ponto de corte mais baixo (25 kg/m²) havia diagnosticado somente 73,1% da população estudada.

Tabela 5 - Prevalência de obesidade nos idosos investigados de acordo com o %GC e diferentes pontos de corte para o IMC, segundo sexo. Florianópolis, 2005.

Classificação	Não Obeso %	Obeso %
Homens (n=60)		
%GC _{DEXA} *	67,8	32,2
IMC _{25kg/m²}	28,8	71,2
IMC _{27kg/m²}	57,6	42,4
IMC _{30Kg/m²}	88,1	11,9
Mulheres (n=120)		
%G _{DEXA} *	4,2	95,8
IMC _{25kg/m²}	26,9	73,1
IMC _{27Kg/m²}	46,2	53,8
IMC _{30Kg/m²}	72,3	27,7

*Considerou-se os pontos de corte propostos por Lohman (1992) de 25% para homens e 32% para mulheres como diagnóstico de obesidade.

A tabela 6 mostra os níveis de prevalência de obesidade quando se utilizam os pontos de corte do IMC proposto pela OMS (WHO, 1998) e os valores propostos de %GC e, nesta, pode-se perceber que houve diferença entre sexos para os pontos de corte de 25 kg/m². Entre o %GC, quando comparado entre sexos, a diferença não foi significativa para nenhum estrato do IMC, porém quando se compararam as médias de %GC entre os estratos, dentro de um mesmo gênero, verificou-se uma diferença bastante importante ($p < 0,001$).

Quanto às mulheres, considerando o %GC dos estratos do IMC, até mesmo as mulheres com IMC entre 25 kg/m² e 30 kg/m² possuíam o %GC médio acima de 32%, considerado obesidade para este gênero. Já nos homens, somente os que encontravam-se acima do IMC 30 kg/m² foram classificados realmente como obesos pelo %GC.

Tabela 6 - Distribuição da amostra investigada de acordo com os valores médios e desvios padrão do IMC e do %GC, segundo os pontos de corte de IMC propostos pela OMS (WHO, 1998) e sexo. Florianópolis, 2005.

	Categorias de IMC (kg/m ²)		
	Eutrófico IMC<25	Pré-obeso 25≤IMC<30	Obeso IMC≥30
Homens (n=60)			
%	28,8	59,3	11,9
IMC (média±dp)	23,38±0,1*	27,0±1,3	31,73±1,2
%GC _{DEXA} (média±dp)	18,64±5,4 ^a	23,73±4,5 ^a	30,1±3,7 ^a
Mulheres (n=120)			
%	26,9	45,4	27,7
IMC (média±dp)	22,6±1,7*	27,4±1,4	32,2±2,1
%GC _{DEXA} (média±dp)	30,0±6,1 ^a	38,0±4,2 ^a	43±4,8 ^a

*diferença significativa entre sexo ($p<0,05$) – teste “t” para variáveis independentes/
a - diferença significativa entre categorias do IMC, dentro do mesmo sexo ($p<0,001$) – Anova.

Kontogianni, Panagiotakos e Skopouli (2004) relatam, em estudo realizado com mulheres pós-menopausa, que o ponto de corte do IMC para obesidade (obeso > 30 kg/m²) detectou uma prevalência de 30,6%, enquanto que todas as participantes (n=115) foram classificadas obesas, quando utilizado o critério de %GC (obeso > 30%, neste estudo). Esses autores também compararam as mulheres com os pontos de corte do IMC proposto pela OMS e encontraram no primeiro grupo um IMC médio de 23,43±1,34 kg/m² e um %GC de 36,15%; já no segundo grupo, o IMC médio foi de 27,75±1,49 kg/m² e o %GC médio de 41,42% e no último grupo, encontram 34,19±3,8 kg/m² e 47,40±3,67% de IMC e %GC, respectivamente. Estes dados corroboram, de certa forma, com os resultados obtidos na presente

dissertação. Enquanto no estudo de Kontogianni, Panagiotakos e Skopouli (2004) todas as mulheres foram classificadas obesas quanto ao %GC, na presente investigação a prevalência de obesas foi de 95,8%.

Em relação à possível variação do %GC entre indivíduos apresentando um mesmo valor de IMC, Svendsen (2003) comparou sujeitos com o mesmo IMC de 25 kg/m² e observou que estes apresentavam, entre si, uma variação na porcentagem de gordura de 20% a 50%.

Hortobágyi, Israel e O'Brien (1994), em estudo analisando a sensibilidade e a especificidade do IMC na determinação da obesidade em homens e mulheres de idade média de 39,3±10,16 anos para homens e de 38,8±10,54 anos para mulheres, detectaram que somente 28% dos homens foram classificados como obesos segundo o IMC, enquanto 42% foram classificados como obesos através do %GC. Nas mulheres, 12% foram diagnosticadas como obesas pelo IMC, entretanto, quando se levou em consideração o %GC, a prevalência de obesas elevou-se para 40%. Desta forma, concluíram que o critério do %GC, ou ainda gordura corporal total, é mais apropriado para classificação entre obeso e não obeso, e para tal adotaram como pontos de corte valores superiores a 25%GC para homens e 30%GC para mulheres (tabela 11).

Sardinha e Teixeira (2000), em estudo realizado em mulheres com idade média de 60,5 ± 7,1 anos, recrutadas em um programa comunitário de exercício físico, utilizaram como ponto de corte valores acima de 35%GC para determinação de obesidade (tabela 11). Nessa pesquisa os dados mostraram que o IMC médio foi de 27,8±4,2 kg/m² e o %GC médio da população de 42,6%. Se considerarmos a amostra estudada por este autor, o IMC médio classificaria esta população como pré-obesa, enquanto que o %GC a definiria como obesa.

Na presente dissertação, conforme dados da tabela 3, observou-se que o IMC médio da população masculina foi de $26,5 \pm 2,8$ kg/m² e o da feminina de $27,4 \pm 3,9$ kg/m². Ou seja, estes valores de IMC classificariam a população, ambos os sexos, com pré-obesidade segundo a OMS (1998), porém, ao analisarmos o %GC os homens seriam classificados como não-obesos, enquanto que as mulheres, como obesas.

Resultados similares e discordantes podem ser visualizados na tabela 7. Como exemplo, no estudo de Mazariegos et al. (1996), o IMC médio foi $22,4 \pm 3,3$ kg/m² para homens e $24,5 \pm 4,8$ kg/m² para mulheres porém, o %GC, determinado através da BIA, foi $31,8 \pm 4,4$ e $37,8 \pm 5,9$ para homens e mulheres, respectivamente.

Ao considerarmos somente a população feminina, alguns resultados semelhantes aos da presente dissertação foram identificados. No estudo realizado por Bedogni et al., (2001) o IMC médio das mulheres estudadas foi de $26,2 \pm 3,5$ kg/m², pré-obesidade segundo a OMS (1998), enquanto que o %GC médio foi de $37,7 \pm 6\%$, obesidade segundo os pontos de corte adotados na presente dissertação. Já o estudo de Sardinha e Teixeira (2000) apresentou IMC médio de $27,8 \pm 4,2$ kg/m², também pré-obesidade segundo a OMS (1998), e %GC médio de $42,6\%$, enquadrando a população também em obesidade.

Em relação à amostra masculina, foram poucos os estudos identificados. Santana et al. (2002) encontraram resultados diferentes dos apresentados neste trabalho. A pesquisa realizada com 97 homens italianos de idade variando entre 68 e 78 anos, mostrou que o IMC médio da população foi $27,3 \pm 3,5$ kg/m² e o %GC de $28,38 \pm 5,96$, portanto a amostra poderia ser diagnosticada como pré-obesa segundo a OMS (1998), e obesa quando se considerou o %GC acima de 25%, adotado na

presente dissertação. Resultados semelhantes foram apresentados por Smith et al. (2002), onde o IMC médio foi de $27\pm 3,2$ kg/m² e o %GC médio de $26,7\pm 5,3$.

Por outro lado, Pichard et al. (2000) apresentam resultados semelhantes ao presente estudo, já que o IMC médio foi de 25 ± 3 kg/m² e o %GC de $20,9\pm 7,2$. Neste caso a amostra seria considerada pré-obesa, em média, e o %GC abaixo dos valores de obesidade. Da mesma forma, Svendsen et al., em 1991, onde o IMC médio foi de $25\pm 3,4$ kg/m² e o %GC médio da população masculina foi de $21,3\pm 5,1$. Este estudo foi realizado com idosos de 75 anos (homens e mulheres) da Dinamarca.

Tabela 7 - Comparação das características da população do presente estudo (número, sexo e país), idade(média, desvio padrão e amplitude), IMC (média e desvio padrão), %GC (média e desvio padrão) e padrão ouro utilizado, com outros estudos de referência.

Estudo de referência	População			Idade		IMC (kg/m ²)	%GC	Padrão-ouro
	n	Sexo	País	Média±dp	Variação	Média±dp	Média±dp	
Presente estudo	180	H	Brasil	69,14±5,6	60-81	26,5±2,8	23,02±5,8	DEXA
		M		67,2±5,2	60-80	27,4±3,9	37,3±6,9	
Barbosa et al. (2001)	20	M	Brasil	67,3±5,1	62-79	27,7±4,1	41,2 ± 6,1	DEXA
Bedogni et al. (2001)	1423	M	Itália	67±5	60-88	26,2±3,5	37,7±6	DEXA
Blew et al. (2002)	317	M	EUA	54.8±4.8	40-66	25.6±3.8	38.8±6	DEXA
Gillette-Guyonnet et al. (2002)	7518	M	França	80,5±3,8	76-95	25,5±4,0 (75-80a)	**	DEXA
						25,2±3,9 (81-85a)		
						24,8±4,1 (85-95a)		
Kontogianni et al. (2004)	115	M	Grécia	51,6±6,12	41-69	23,43±1,34(IMC<25)	36,15±4,19	DEXA BIA
						27,75±1,49(25<IMC<30)	41,42±3,16	
						34,19(IMC>30)	47,40±3,67	
Mazariegos et al. (1996) ^a	60	H	Guatemala	74±8	-	22,4±3,3	31,8±4,4	BIA
		M				24,5±4,8	37,8±5,9	
Perissinoto et al. (2002)	3356	H	Itália	66.7±10,7	*	25.2±3.6	*	CC e RCQ
		M				63.8±13,1		
Pichard et al. (2000) ^b	172	H	Suíça	*	55-64	25±3	20,9±7,2	BIA
	132	M				24,7±3,6	30,1±5,8	
Sampaio e Figueiredo (2005)	316	H	Brasil	70,5±07,5	60-99	24,4±3,2	*	Antropo metria
		M		69,9±6,3	60-90	27,3±4,8		
Santana et al. (2000)	97	H	Itália	71,8±2,1	67-78	27,3±3,5	28,38±5,96	DEXA
Sardinha e Teixeira (2000)	383	M	Portugal	60,5±7,1	50-79,9	27,8±4,2	42,6±6,9	DEXA
Smith et al. (2002)	38	H	EUA	67±9	*	27±3,2	26,7±5,3	DEXA
Svendsen et al. (1991)	46	H	Dinamarca	75±0	75-75	25±3,4	21,3±5,1	
		M		75±0	75-75	25,9±4,3	33,7±9,9	
Wang et al.(1994) ^c	242	H	EUA	52±18	18-94	23,4±6,3	21,4±6,3	DEXA
		M		51±17		22,5±3,3	31,6±6.5	

H = homens; M = mulheres / * = não informado/ a= amostra dos idosos não institucionalizados/ b= amostra de idosos do estudo/ c= amostra de asiáticos do estudo

Com base na síntese comparativa dos estudos sobre a temática, apresentada na tabela 7, juntamente com outros autores já discutidos no texto, percebe-se que o diagnóstico de obesidade não é o mesmo quando se compara o %GC e o IMC, em diversos países. Neste sentido, optou-se pela realização da análise de concordância entre os métodos, cujos resultados são apresentados na tabela 8.

Tabela 8 - Valores de coeficiente de concordância (κ) entre pontos de corte de IMC de 25, 27 e 30 kg/m² e o %GC_{DEXA} para idosos participantes de grupos de terceira idade da cidade de Florianópolis durante o ano de 2005.

Variáveis	%GC _{DEXA}	
	Kappa (κ)	P
Homens (n=60)		
IMC _{25kg/m²}	0,264	0,000*
IMC _{27kg/m²}	0,426	0,001*
IMC _{30Kg/m²}	0,349	0,001*
Mulheres (n=120)		
IMC _{25kg/m²}	0,213	0,000*
IMC _{27kg/m²}	0,097	0,014*
IMC _{30Kg/m²}	0,033	0,157

* diferenças significativas $p < 0,05$.

Os valores de κ foram baixos no geral, mostrando fraca concordância entre o %GC_{DEXA} e os pontos de corte do IMC. O melhor resultado ocorreu quando o ponto de IMC utilizado foi o utilizado pela NSI (1992), 27kg/m², na população masculina. Este resultado pôde ser considerado somente regular.

De fato, estes valores de pontos de corte foram os que apresentaram percentuais mais próximos ao %GC_{DEXA} (tabela 4). Em todos os pontos de corte houve diferença significativa, com exceção ao IMC superior a 30kg/m² para mulheres. Estes resultados mostram que os pontos do IMC, para os valores estudados neste trabalho, têm baixa concordância, ou seja, não concordam quanto ao diagnóstico realizado quando comparados ao padrão considerado de excelência, o %GC.

Sampaio e Figueiredo (2005) demonstraram uma forte correlação entre o IMC e a gordura visceral através da circunferência da cintura (CC) tanto para homens ($r = 0,89$; $p < 0,001$) quanto para mulheres idosas ($r = 0,86$; $p < 0,001$) e uma correlação mais fraca, porém significativa, para a RCQ nos idosos ($r = 0,63$; $p < 0,001$) e idosas ($r = 0,34$; $p < 0,001$). Contudo os autores não relacionaram o IMC à quantidade de gordura total ou %GC. Segundo esses autores, a concordância era direta, ou seja, quando o IMC aumentava também os valores da CC também subiam.

A sensibilidade e a especificidade de um teste é um outro método de medir a qualidade de um teste para prever a presença ou não de uma anormalidade, que neste caso é a obesidade e estes dados, em relação aos pontos de corte do IMC, estão apresentadas na tabela 9.

Tabela 9 - Sensibilidade e Especificidade dos pontos de corte do IMC em relação à medida de gordura corporal (DEXA*) em idosos de ambos os sexos. Florianópolis, 2005.

	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	Falso-positivos	Falso-negativos
Homens (n=60)				
IMC 25 kg/m ²	94,7	40	24	1
IMC 27 kg/m ²	73,7	72,5	11	5
IMC 30 kg/m ²	31,6	97,5	1	13
Mulheres (n=120)				
IMC 25 kg/m ²	76,3	100	0	27
IMC 27 kg/m ²	56,1	100	0	50
IMC 30 kg/m ²	28,9	100	0	81

*Consideraram-se os pontos de corte propostos por Lohman (1992) de 25% para homens e 32% para mulheres como padrão-ouro no diagnóstico de obesidade.

Em relação aos homens, o IMC utilizado pela NSI (1992) e por Lipschitz (1994) apresenta melhores valores de sensibilidade e especificidade, podendo ser considerado mais acurado entre eles. O IMC 25kg/m² apresenta elevada sensibilidade (94,7%), porém uma baixa especificidade (40%), o que significa um aumento no número de falso-positivos, ou seja, uma prevalência maior de pessoas com diagnóstico de obesidade classificadas erroneamente. Já o IMC de 30 kg/m²

possui baixa sensibilidade (31,6%), mas elevada especificidade (97,5%), o que significa um grande número de falso-negativos, ou seja, uma maior prevalência de pessoas sendo diagnosticadas como eutróficas, mas que na realidade são obesas.

No caso das mulheres, quanto mais baixo o ponto de corte melhor a sua sensibilidade, tendo em vista que a especificidade não variou. Neste caso o IMC de 25 kg/m² seria mais acurado para diagnosticar obesidade nas mulheres idosas, quando comparado aos outros valores, justamente por ser o menor valor. O ponto de corte proposto pela OMS (WHO, 1998) demonstrou uma sensibilidade muito baixa (28,9%), fato que fez com que houvesse um grande número de pessoas diagnosticadas como eutróficas e que possuem excesso de gordura corporal, obesidade, segundo o padrão-ouro, a DEXA.

A curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*) encontra-se demonstrada nas figuras 8 e 10, assim como os valores correspondentes da área abaixo da curva (AAC). Quando se plotam, em um gráfico, os valores de uma variável contínua por uma categórica, pode-se perceber que o melhor ponto para realização de um diagnóstico é onde as curvas da Sensibilidade e da Especificidade se cruzam (figuras 9 e 11). Este ponto representa os melhores valores de sensibilidade e especificidade do método de diagnóstico em questão e os valores são apresentados nas tabelas 10 e 11, para homens e mulheres, respectivamente.

Através do gráfico de interação (figura 9) e da tabela 9 pode-se perceber que o valor de IMC com melhor sensibilidade e especificidade para a população masculina estudada nesta pesquisa é de 27,58 kg/m². Este ponto de corte apresenta uma sensibilidade de 73,7 (48,8- 90,8) e especificidade de 85,0 (70,2- 94,3).

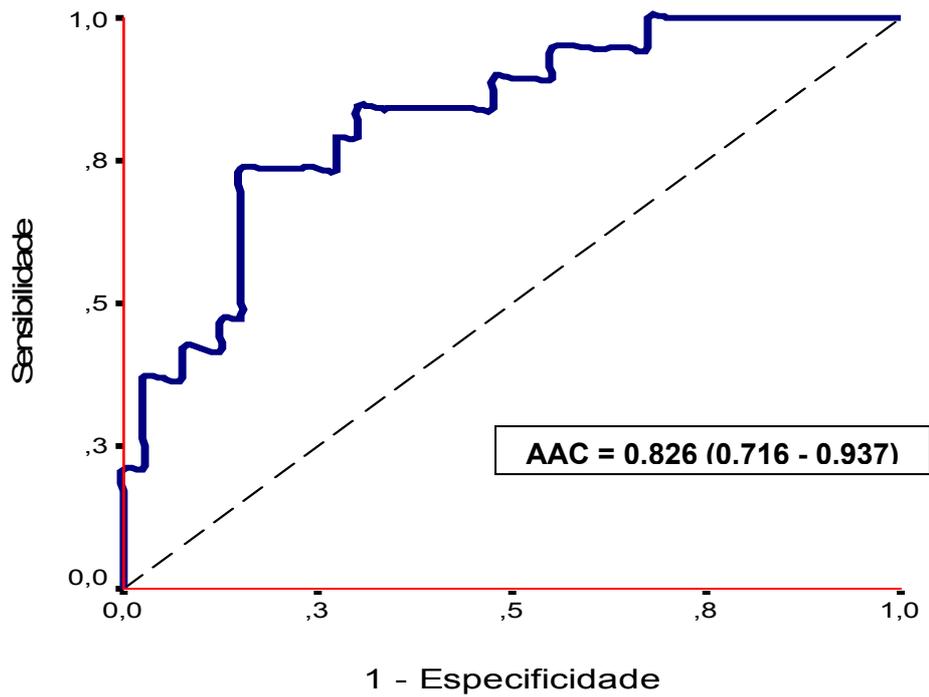


Figura 8 - Curva ROC do IMC pelo %GC_{DEXA} de homens idosos investigados, AAC respectiva da curva em um IC de 95%. Florianópolis, 2005.

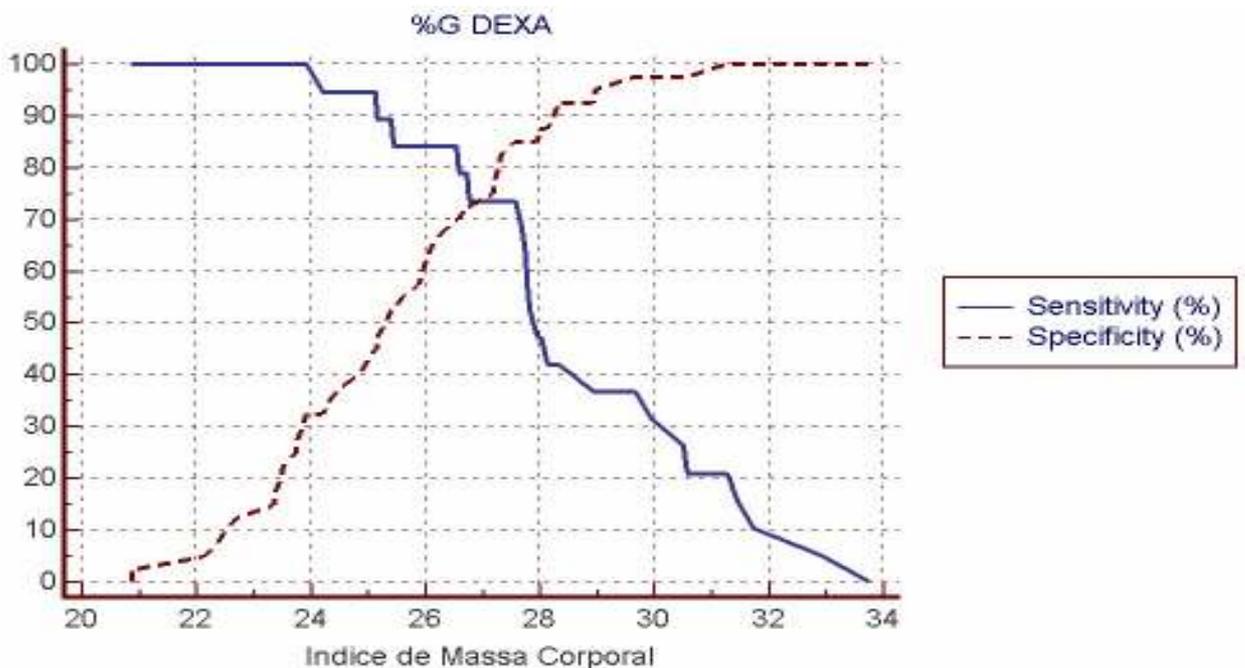


Figura 9 - Gráfico de interação entre sensibilidade e especificidade de homens idosos participantes de grupos de terceira idade da cidade de Florianópolis no ano de 2005.

Tabela 10 - Sensibilidade e Especificidade de diferentes pontos de corte do IMC para homens idosos investigados. Florianópolis, 2005.

Pontos de corte kg/m ²	Sensibilidade - % (IC 95%)	Especificidade - % (IC 95%)
20,88	100,0 (82,2-100,0)	0,0 (0,0-8,9)
22,13	100,0 (82,2-100,0)	5,0 (0,8-17,0)
22,5	100,0 (82,2-100,0)	10,0 (2,9-23,7)
23,36	100,0 (82,2-100,0)	15,0 (5,7-29,8)
23,51	100,0 (82,2-100,0)	22,5 (10,9-38,5)
24,22	94,7 (73,9-99,1)	32,5 (18,6-49,1)
24,5	94,7 (73,9-99,1)	37,5 (22,7-54,2)
25,14	94,7 (73,9-99,1)	45,0 (29,3-61,5)
25,44	84,2 (60,4-96,4)	52,5 (36,1-68,5)
26,03	84,2 (60,4-96,4)	62,5 (45,8-77,3)
26,55	84,2 (60,4-96,4)	70,0 (53,5-83,4)
27,2	73,7 (48,8-90,8)	75,0 (58,8-87,3)
27,58 *	73,7 (48,8-90,8)	85,0 (70,2-94,3)
28,03	47,4 (24,5-71,1)	87,5 (73,2-95,8)
28,33	42,1 (20,3-66,5)	92,5 (79,6-98,3)
28,97	36,8 (16,4-61,6)	95,0 (83,0-99,2)
29,65	36,8 (16,4-61,6)	97,5 (86,8-99,6)
30,5	26,3 (9,2-51,2)	97,5 (86,8-99,6)
31,26	21,1 (6,2-45,6)	100,0 (91,1-100,0)
31,71	10,5 (1,6-33,2)	100,0 (91,1-100,0)
32,9	5,3 (0,9-26,1)	100,0 (91,1-100,0)
33,75	0,0 (0,0-17,8)	100,0 (91,1-100,0)

*Ponto de corte com melhor sensibilidade e especificidade

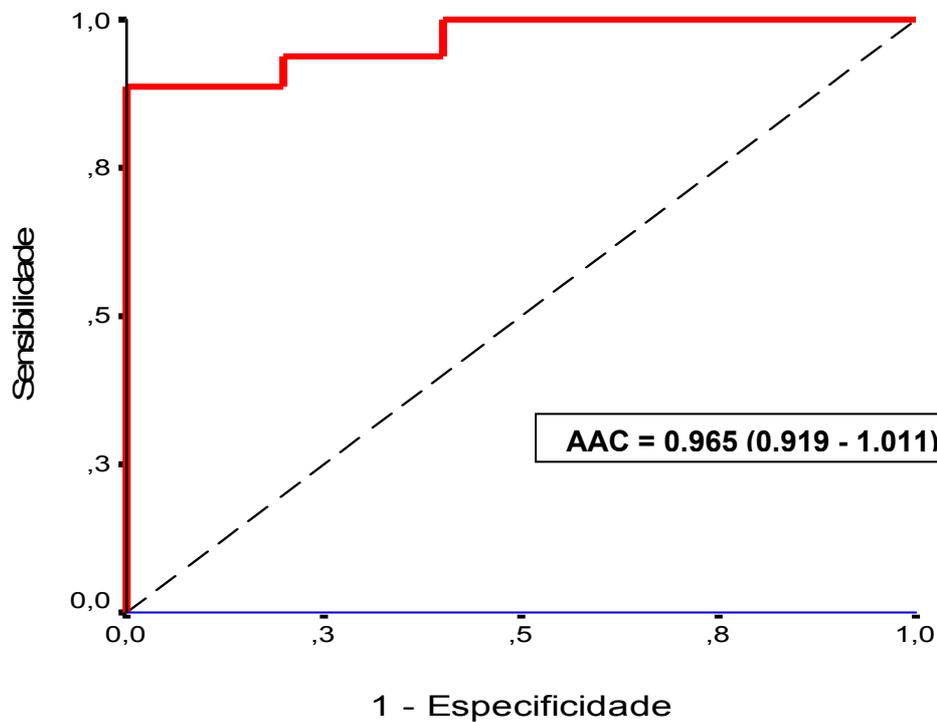


Figura 10 - Curva ROC do IMC pelo %GC_{DEXA} de mulheres idosos investigadas, AAC respectiva da curva em um IC de 95%. Florianópolis, 2005.

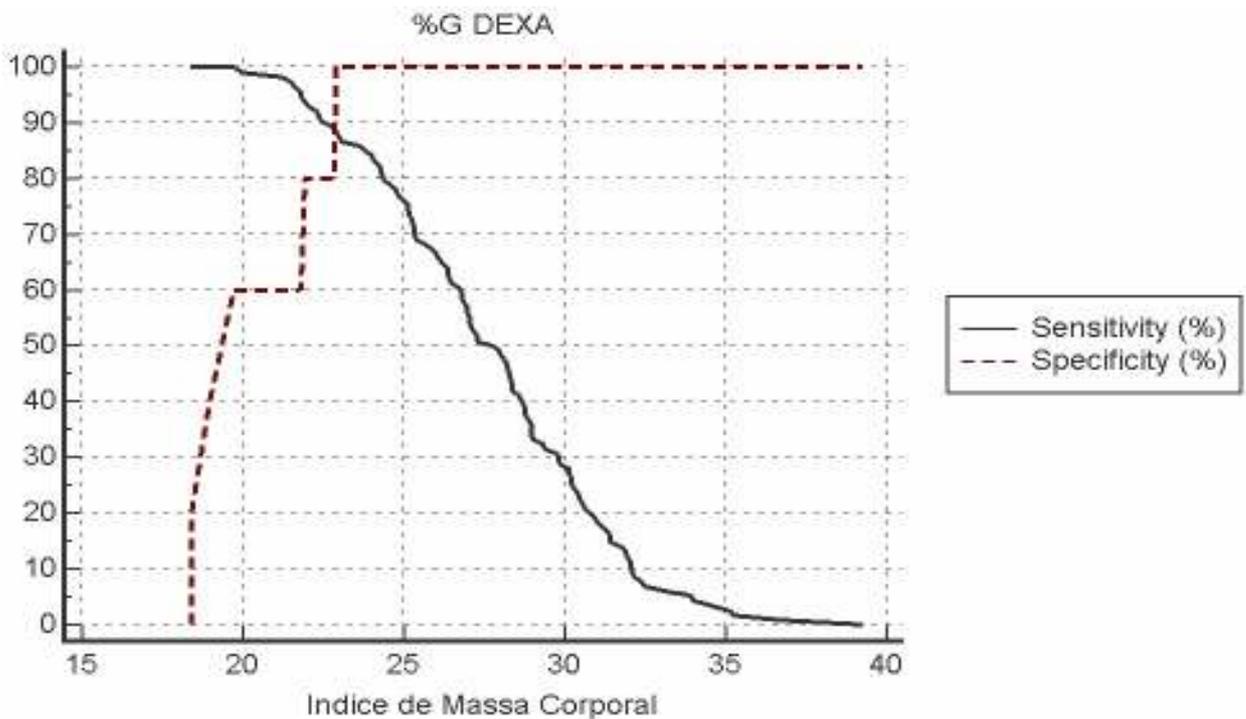


Figura 11 - Gráfico de interação entre sensibilidade e especificidade de mulheres idosas participantes do estudo. Florianópolis, 2005.

Percebe-se nas tabelas 10 e 11 que a sensibilidade e especificidade são inversamente proporcionais, ou seja, à medida que a sensibilidade diminuiu a especificidade aumenta.

O ponto de corte do IMC com melhor sensibilidade e especificidade para mulheres ficou abaixo do valor da população masculina. Essa diferença é significativa ($p < 0,005$) e pode ter relação com uma maior MLG apresentada pelos idosos que idosas (tabela 1).

Tabela 11 - Sensibilidade e Especificidade de diferentes pontos de corte do IMC para mulheres idosas investigadas. Florianópolis, 2005.

Pontos de corte kg/m²	Sensibilidade - % (IC 95%)	Especificidade - % (IC 95%)
18,39	100,0 (96,8-100,0)	0,0 (0,0-52,0)
18,97	100,0 (96,8-100,0)	40,0 (6,5-84,6)
19,95	99,1 (95,2-99,9)	60,0 (15,4-93,5)
21,49	97,4 (92,5-99,4)	60,0 (15,4-93,5)
22,03	93,0 (86,6-96,9)	80,0 (28,8-96,7)
22,43	90,4 (83,4-95,1)	80,0 (28,8-96,7)
22,89 *	88,6 (81,3-93,8)	100,0 (48,0-100,0)
23,02	86,8 (79,2-92,4)	100,0 (48,0-100,0)
24	84,2 (76,2-90,4)	100,0 (48,0-100,0)
24,54	78,9 (70,3-86,0)	100,0 (48,0-100,0)
25,11	75,4 (66,5-83,0)	100,0 (48,0-100,0)
26,05	65,8 (56,3-74,4)	100,0 (48,0-100,0)
26,44	61,4 (51,8-70,4)	100,0 (48,0-100,0)
27,03	55,3 (45,7-64,6)	100,0 (48,0-100,0)
27,3	50,9 (41,3-60,4)	100,0 (48,0-100,0)
28	48,2 (38,8-57,8)	100,0 (48,0-100,0)
28,57	41,2 (32,1-50,8)	100,0 (48,0-100,0)
29,01	33,3 (24,8- 42,8)	100,0 (48,0-100,0)
30,12	28,1 (20,1-37,3)	100,0 (48,0-100,0)
30,51	21,9 (14,7-30,6)	100,0 (48,0-100,0)
30,99	18,4 (1,8-26,8)	100,0 (48,0-100,0)
31,41	14,9 (8,9-22,8)	100,0 (48,0-100,0)
32,04	11,4 (6,2-18,7)	100,0 (48,0-100,0)
32,47	7,0 (3,1-3,4)	100,0 (48,0-100,0)
33,09	6,1 (2,5-2,2)	100,0 (48,0-100,0)
33,95	4,4 (1,5-9,9)	100,0 (48,0-100,0)
34,58	3,5 (1,0-8,7)	100,0 (48,0-100,0)
35,24	1,8 (0,3-6,2)	100,0 (48,0-100,0)
36,68	0,9 (0,1-4,8)	100,0 (48,0-100,0)
39,3	0,0 (0,0-3,2)	100,0 (48,0-100,0)

*Ponto de corte com melhor sensibilidade e especificidade.

Os índices de sensibilidade e especificidade do IMC no diagnóstico da obesidade em idoso constituem um dos pontos principais de discussão acadêmica. Segundo alguns autores investigados, este parâmetro de diagnóstico da obesidade não deve ser utilizado de forma isolada, principalmente na população idosa, devido a não diferenciação do tipo de tecido (BARBOSA et al., 2001) e as mudanças corporais já discutidas (SARDINHA e TEIXEIRA, 2000).

Segundo Goh et al. (2004), o IMC deve ser específico para cada faixa etária e população. Nesse artigo, os autores demonstram os baixos índices de sensibilidade (6,7%) e especificidade (13,4%) do IMC proposto pela OMS (WHO, 1998) para diagnosticar obesidade na população, em geral, da Ásia.

Corroborando com os resultados aqui apresentados, Smalley et al. já colocavam, em 1990, que o maior problema do IMC está na sensibilidade do método, pois somente 55,4% das mulheres e 44,3% dos homens estudados foram diagnosticados corretamente como obesos segundo o IMC, quando comparado ao %GC. No referido artigo, os autores acharam uma correlação entre o IMC e o %GC, analisado pela DEXA, de 0,82 nas mulheres e de 0,70 em homens. A amostra contou com 213 mulheres e 150 homens com idade de 15 a 68 anos e 18 a 82 anos, respectivamente.

No presente estudo, considerando o ponto de corte do IMC proposto pelo OMS (WHO, 1998) para diagnóstico de obesidade obteve-se uma sensibilidade de 28,9% para mulheres (tabela 9). Resultados semelhantes foram encontrados por Sardinha e Teixeira (2000), onde o mesmo ponto apresentou uma sensibilidade de 26,8%, considerada baixa pelos autores, pois representava uma alta taxa de falso-negativos (73,2%). Em relação à pesquisa aqui apresentada, este estudo diferiu quanto à população estudada e quanto ao %GC adotado (ver tabela 12), e provavelmente, por tal motivo os valores de sensibilidade não foram ainda mais semelhantes.

A sensibilidade e a especificidade também foram analisadas por Blew et al. (2002). Nesse artigo, realizado com uma população de mulheres pós-menopausa, com idade média de 54.8 ± 4.8 anos, o ponto de corte do IMC mais preciso para o

diagnóstico de obesidade foi $24,9 \text{ kg/m}^2$, segundo os autores. Para a realização desse estudo, os autores adotaram como padrão-ouro o %GC de 38%.

O ponto de corte para determinação de obesidade através do %GC também não se encontra estabelecido na literatura investigada, principalmente em idosos, pois há diferenciação quanto aos valores adotados entre os estudos (tabela 12). Halpern (1992), por exemplo, coloca que a obesidade inicia a partir do %GC de 27% para homens e 30% para mulheres, já Lohman (1992) que o %GC deve ser de 25 e 32%, respectivamente, padrão de referência adotado neste estudo. Porém, alguns autores sugerem que nas mulheres a obesidade inicia-se entre o %GC de 32 e 38% (BLEW et al., 2002; SARDINHA e TEIXEIRA, 2000). Entretanto, conforme apontado na revisão bibliográfica, parece haver concordância entre os autores investigados de que o %GC deva ser usado como padrão-ouro no diagnóstico de obesidade.

Tabela 12 - Percentual de GC adotado por diferentes autores para diagnóstico de obesidade.

Estudo de referência	População		%GC	
	idade média±dp		adotado/sugerido	
	H	M	H	M
Blew et al. (2002)	*	54,8±4,8	30	38
Halpern (1992)	**	**	27	30
Hortobágyi, Israel e O'Brien (1994)	39,3±10,16	38,8±10,54	25	30
Kontogianni et al. (2004)	*	51,6±6,12	*	30
Lohman et al. (1992)	**	**	25	32
Sardinha e Teixeira (2000)	*	60,5±7,1	-	35

H= homens; M= mulheres/ *Não utilizado/ ** Publicação em Livro.

Alguns estudos encontraram correlação entre o percentual de gordura pelo DEXA e o IMC (SALAMONE et al., 2000; MORABIA et al., 1999). Corroborando, estudos realizados em países desenvolvidos, com amostras representativas de indivíduos adultos de ambos os sexos, demonstraram que o IMC correlaciona-se bem com indicadores antropométricos de gordura não visceral (dobras cutâneas subescapular e tricipital) e de gordura abdominal ou visceral (circunferência da

cintura), além de ter relação direta com a massa de gordura corporal total (NAVARRO, 2000).

Todavia, como indicador de risco no idoso, o IMC tem sido considerado pobre, em razão de não refletir, principalmente, a distribuição regional de gordura que ocorre com o processo de envelhecimento (PERISSINOTTO, 2002). Contudo, os estudos com idosos são escassos, não existindo, portanto, dados suficientes afirmando que essa associação permaneça com o envelhecimento (SAMPAIO, 2005).

Outros autores observaram que os percentuais de gordura, para definir sobrepeso e obesidade variam com a idade, sendo necessário estabelecer pontos de corte específicos para o IMC em diferentes fases da vida (MOVSESYAN et al., 2003). Além disso, deve-se levar em consideração as diferenças étnicas e culturais, pois estas também podem estar associadas às variáveis IMC e %GC, podendo produzir classificação enganosa sobre o diagnóstico da obesidade e, conseqüentemente, sobre o prognóstico de saúde (GALLAGHER et al., 2000).

5.5 SUGESTÃO DE PONTOS DE CORTE DO IMC PARA DIAGNÓSTICO DE OBESIDADE EM IDOSOS DE AMBOS OS SEXOS.

Apresenta-se neste trabalho (tabela 13) uma sugestão de pontos de corte baseado no IMC para diagnosticar obesidade na população idosa, para homens e mulheres. Os valores apresentados são baseados nas tabelas 10 e 11, nos pontos indicados com melhor sensibilidade e especificidade. Com esta classificação o diagnóstico nutricional se tornaria mais preciso, apresentando menor número de falso-positivos e falso-negativos.

Tabela 13 - Sugestão de Pontos de corte do IMC para diagnóstico de obesidade, baseados nos valores encontrados nos idosos investigados. Florianópolis, 2005.

Sexo	Não obeso (kg/m²)	Obesidade (kg/m²)	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)
Homens	≤ 27,5	>27,5	73,7	82,5
Mulheres	≤ 23	>23	87,7	100

O valor sugerido para mulheres, 23kg/m², está abaixo de qualquer ponto apresentado anteriormente, enquanto que para os homens o valor indicado, 27,5 kg/m², encontra-se bastante próximo aos utilizados por outros autores (LIPSCHITZ, 1994; GOH et al., 2004; WANG et al., 1994). Mostra-se, desta forma, que há na literatura autores que também sugerem mudanças em razão da faixa etária e etnias.

Em 1994, Wang et al. compararam IMC ao nível de adiposidade em uma população de asiáticos de idade entre 18 e 94 anos e descobriram que esses possuíam maior quantidade de gordura corporal, quando comparados à brancos, e ainda que as mulheres a diferença foi mais significativa que nos homens quando comparado aos brancos. Este resultado foi importante para que Goh et al. (2004), defendessem o uso dos pontos de corte 27 e 25 kg/m² para homens e mulheres, respectivamente, da população asiática com idade entre 30 e 70 anos. Para tal sugestão os referidos autores também utilizaram análise baseada na curva ROC. Não se pode fazer uma comparação direta dos resultados do estudo de Goh et al. (2004) com os obtidos nesta dissertação, tendo em vista as diferenças etárias e etno-culturais das populações investigadas, mas pode-se confirmar a necessidade de diferentes valores para diferentes população e faixas etárias.

No ano de 2004, foi publicada pela OMS uma meta-análise sobre os valores do IMC para a população asiática, tendo em vista a alta prevalência de diabetes tipo II e doenças cardiovasculares em pessoas com IMC abaixo do ponto de corte

sugerido para pré-obesidade (25 kg/m^2). O conselho da OMS então concordou que os pontos de corte sugeridos para a população mundial em 1998 não se ajustavam para esta etnia e sugeriu pontos de corte mais baixos, em nível populacional: acima de 23 kg/m^2 para pré-obesidade, $27,5 \text{ kg/m}^2$ como obesidade grau I, $32,5 \text{ kg/m}^2$ como obesidade grau II e grau III como $37,5 \text{ kg/m}^2$. A OMS ainda propôs métodos para cada país tomar suas decisões sobre as definições de risco populacional (WHO, 2004).

Em 1994, Lipschitz utilizou pontos de corte para a população idosa, adotados pela *Nutrition Screening Initiative* (NSI, 1992). Por estes pontos seria então considerado magreza (baixo peso) os idosos com IMC abaixo de 22 kg/m^2 e com excesso de peso (obesidade) os idosos com IMC superior a 27 kg/m^2 . Esses pontos de corte foram sugeridos para ambos os sexos, sem distinção e baseia-se em uma maior mortalidade dos idosos abaixo e acima desses pontos. A maior preocupação deste autor estava relacionada ao baixo peso e a mortalidade que acomete, segundo este autor, os idosos com IMC abaixo de 22 kg/m^2 . Quanto ao artigo de Lipschitz (1994), não foi abordado, em nenhum momento, o excesso de peso. Houve somente a colocação que o ponto de corte de 27 kg/m^2 tem sido utilizado por entidades norte americanas, como a NSI (1992).

Ainda no ano de 1994, Hortobágyi, Israel e O'Brien, ao analisarem a sensibilidade e especificidade do IMC, no diagnóstico de obesidade, acharam os pontos de corte de 22 kg/m^2 e $24,5 \text{ kg/m}^2$ para mulheres e homens como os mais sensíveis e específicos. A população neste caso foi de 1280 homens 3365 mulheres de idade de 19 e 77 anos. Esses autores não sugerem estes pontos de corte como valores a ser utilizados em decorrência de uma faixa etária muito ampla e também

pelo fato de considerarem a gordura corporal um indicador mais adequado para o diagnóstico de obesidade.

Muitos autores, assim como Lipschitz (1994), buscam valores de IMC que estejam relacionados a uma menor mortalidade nos idosos. Alguns estudos relatam uma menor mortalidade deste público em valores de IMC superiores aos estipulados pela OMS (WHO, 1998). Esta discussão tem sido realizada, por outros autores (HOORAMI E MOORADIAN, 2002) os quais apontam algumas controvérsias a respeito da curva que define a relação entre obesidade (ou IMC) e mortalidade, se estas seriam do tipo U ou J. Contudo, ainda não está suficientemente elucidada a questão de como o IMC muito baixo encontra-se diretamente associado com a mortalidade. Hoorami e Mooradian (2002) colocam que a razão para o IMC muito baixo relacionar-se com a mortalidade tem relação com o cigarro e comorbidades associadas que levariam a perda de peso.

Os autores ainda colocam que mudanças rápidas na composição corporal, quando relacionadas a modificações da MLG, estão relacionadas ao aumento da mortalidade. Resultados de dois estudos populacionais de coorte, o estudo do coração de Framingham e o estudo do coração da comunidade Tecunseh sugerem que todas as taxas de mortalidade caem com a perda de GC (estimada através de dobras cutâneas) mas podem aumentar com a perda de peso total (HOORAMI e MOORADIAN, 2002).

Percebe-se que o aumento da mortalidade está mais associado a um aumento da massa gorda ou diminuição da massa magra do que do peso total. Os pontos de corte do IMC sugeridos foram estimados através da determinação da gordura corporal dos idosos analisados e por tal motivo não se referem ao baixo peso de MLG e sim a pontos de corte onde a quantidade de gordura corporal,

estimada através do %GC pela DEXA, seja considerável normal, segundo Lohman (1992), e desta forma o indivíduo não apresente excesso de gordura corporal.

6 CONCLUSÃO

A obesidade, como definida anteriormente, pode ser conceituada como o excesso de gordura corporal em relação ao tecido magro, e é em decorrência desse excesso, que relaciona-se ao desenvolvimento de outras patologias, entre elas diabetes *Mellitus* tipo 2, hipertensão arterial sistêmica e cardiopatias. Nos dias atuais, a obesidade pode ser considerada uma enfermidade em epidemia mundial, presente tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento (Popkin & Doak, 1998).

A prevenção desta epidemia é de fundamental importância e para tal é necessário um método de fácil utilização. Em estudos populacionais, o IMC torna-se uma medida útil para avaliar risco de obesidade, em decorrência de apresentar, como característica básica, a facilidade de coleta dos dados e simplicidade na interpretação de seus resultados, o que pode contribuir para que a própria população auxilie no controle dos índices de obesidade. Contudo, este índice não descreve a ampla variação que ocorre na composição corporal de indivíduos idosos, pois desconsidera idade, sexo e indicadores de composição corporal, como por exemplo, a gordura corporal. Assim, este critério possui pouca especificidade em termos de associação de risco para doença entre diferentes indivíduos, populações ou sexos.

Os resultados desta investigação permitem concluir que os atuais pontos de corte propostos pela OMS (WHO, 1998) e os adotados pela NSI (1992) e por Lipschitz (1994) não são bons indicadores de obesidade em idosos de ambos os sexos, já que possuem baixa sensibilidade, como apresentado e discutido anteriormente e evidenciado por outros autores (GOH et al., 2004; SMALLEY, 1990;

SARDINHA e TEIXEIRA, 2000; BLEW et al., 2002). A baixa sensibilidade deste índice deixaria de classificar como obeso um grande número de pessoas com percentual de gordura corporal elevado e conseqüentemente em risco de desenvolver as patologias associadas.

As modificações corporais que ocorrem com o envelhecimento, entre os quais o aumento da GC e a diminuição da MLG, levam este índice a apresentar estes baixos valores de sensibilidade (BARBOSA et al., 2001; SARDINHA e TEIXEIRA, 2000).

Em relação à osteoporose, uma das modificações corporais decorrentes do envelhecimento, a amostra apresentou baixa ou nenhuma prevalência (homens e mulheres respectivamente) de osteoporose entre os idosos com IMC superior a 30 kg/m². Galvard et al. (1996) apresentaram os mesmos resultados, concluindo que o IMC elevado poderia ser preventivo quanto ao aparecimento de osteoporose. Esta conclusão poderia ser afirmada na presente dissertação para a população feminina já que a diferença foi significativa ($p < 0,001$) entre as mulheres obesas e não-obesas quanto à presença de osteoporose e não houve diferença significativa quando se analisou a MLG. Desta forma, um alto índice do IMC preveniria quanto à perda de conteúdo mineral ósseo, mas não quanto à diminuição da MLG.

Outra modificação comum frente ao envelhecimento relaciona-se à GC. Nas mulheres, do grupo estudado, a GC diminui com o avanço da idade, divergindo de outros estudos, e pode ter ocorrido devido à maioria da população ser praticante de atividade física. Pode-se afirmar o mesmo para o aumento da MLG nas mulheres após os 75 anos. Com relação aos homens, houve aumento da GC com o envelhecimento como encontrado na revisão bibliográfica.

Houve diferença significativa entre os sexos em diversos componentes corporais. Em geral, os homens, na amostra estudada, são mais magros (percentual de gordura menor), com menor IMC e maior MLG. Este sexo ainda apresentou valores médios maiores para as variáveis de idade, peso e estatura, demonstrando a importância desta variável na determinação de pontos de corte para obesidade.

A estabilidade do peso pode mascarar uma sarcopenia nos idosos (Gallagher et al., 2000). Esta conclusão também se faz nesta dissertação, para idosos acima de 75 anos, do sexo masculino, pois há um ganho significativo de GC e peso corporal total e uma diminuição da MLG. Não se pode concluir o mesmo para as mulheres, somente que há diminuição de GC importante após os 75 anos de idade.

Em decorrência destas modificações em relação ao sexo e à idade, a presente dissertação recomenda o uso de pontos de corte do IMC aqui apresentados para o diagnóstico de obesidade em idosos, de ambos os sexos, participantes de grupos de terceira idade. Esses pontos, por apresentarem alta sensibilidade e especificidade, tornam-se melhores e com diagnósticos mais confiáveis. Desta forma o Índice de Massa Corporal poderia continuar sendo utilizado em nível populacional e auxiliar entidades e a própria população no controle da obesidade e suas conseqüências.

Assim, com estes novos pontos de corte de IMC, onde há diferenciação para homens e mulheres, aqueles indivíduos que possuam baixo peso, porém com grande quantidade de gordura corporal serão considerados obesos e, desta forma, poderão ser orientados a uma diminuição de GC prevenindo assim contra as patologias associadas. É bom ressaltar que esses pontos foram desenvolvidos para idosos participantes de grupos de terceira idade com as características da amostra

aqui estudada, não devendo ser aplicado a outras populações sem que haja devida validação.

REFERÊNCIAS

- ABEP. Critério de Classificação Econômica Brasil. (On-line). Disponível: http://www.abep.org/codigosguias/ABEP_CCEB.pdf, 2003. Acesso em 04/01/2006.
- ACUÑA, K e CRUZ, T. Avaliação do Estado Nutricional de Adultos e Idosos e Situação Nutricional da População Brasileira. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 48, n 3, p. 345-361, 2004.
- AJANI, U.A.; LOTUFO, P.A.; GAZIANO, J.M.; LEE, I.M.; SPELSBERG, A.; BURING, J.E.; WILLETT, W.C. e MANSON, J.E. Body Mass Index and Mortality among US Male Physicians. **Ann Epimeiol. Article in Press**. Elsevier, 2004.
- ALBALA, C.; SALAZAR, G.; YAÑES, M.; BUNOUT, D.; AICARDI, V.; AGUIRRE, E.V.; VIO, F. Validation of an anthropometric model for total body water determination in the elderly. **Nutrition Research**, v. 17, n.1, p. 1-7, 1997.
- ALBANESE, C.V.; DIESSEL, E. e GENANT, H.K. Clinical applications of body composition measurements using DEXA. **Journal of Clinical Densitometry**, v. 6, n.2, p. 75-85, 2003.
- ALVAREZ, B.R. e PAVAN, A.L. Alturas e Comprimentos. In: PETROSKI, E.L. **Antropometria: Técnicas e Padronizações**. 2ª. ed. rev. e amp. Porto Alegre. 2003. p. 31-47.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). Exercise and Physical Activity for Older Adults: Position Stand. **Med Sci Sports Exerc**, v. 30, n. 6, p. 992-1008, 1998.
- AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION. Position paper: Nutrition, aging, and the continuum of health care. **J Am Diet Assoc**. n. 87, p. 344-347, 1987.
- ANJOS, L.A. Índice de massa corporal (massa corporal x estatura²) como indicador do estado nutricional de adultos: revisão da literatura. **Rev Saude Publica**, v. 26, p. 431-6, 1992.
- APOVIAM, C.M. Nutrition and Aging. **Current Opinion in Endocrinology & Diabetes**. v. 7, 231–235, 2000.
- BARBOSA, A.L.; SANTARÉM, J.M.; JACOB FILHO, W.; MEIRELLES, E.S.; MARUCCI, M.F.N. Comparação da gordura corporal de mulheres idosas segundo antropometria, bioimpedância e DEXA. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v. 51, n. 1, 2001.
- BARRERA, G.; BUNOUT, D.; GATTA, V.; MAZA, M.P. de la.; LEIVA, L. e HIRSCH, S. A high body mass index protects against femoral neck osteoporosis in healthy elderly subjects. **Nutrition**, v. 20, p.769 –771, 2004.
- BARRERA, G.; SALAZAR, G.; ALBALA, C. et al. Methods for estimation of body composition in the elderly: a critical appraisal. **Rev Med Chile**, 1996.

BAUMGARTNER, R.N.; HEYMSFIELD, S.B.; LICHTMAN, W. WANG, J. & PIERSON JR, R.N. Body composition in elderly people: effect of criterion estimates on predictive equations. **Am J of Clin Nutr**, v. 53, p. 1345-53, 1991.

BAUMGARTNER, R.N., KOEHLER, K.M., GALLAGHER, D. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. **Am J Epidemiol**, v. 147, n. 8. 1998.

BEE, H. **O Ciclo Vital**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

BEDOGNI, G.; PIETROBELLI, A.; HEYMSFIELD, S.B.; BORGHI, A.; MANZIERI, A.M.; MORINI, P. BATTISTINI, N. AND SALVIOLI, G. Is body mass index a measure of adiposity in elderly women? **Obesity Research**, v. 9, n. 1, January. 2001.

BENEDETTI, T.R.B.; PETROSKI, É, L.; GONÇALVES, L.H.T Perfil do idoso do município de Florianópolis, SC: **relatório final da pesquisa**. Florianópolis, UFSC, 2004.

BERGSTROM, A.; PISANI, P.; TENET, V. Overweight as an avoidable cause of cancer in Europe. **Int J Cancer**, v. 91, p. 421-30, 2001.

BERTIN, E.K.; MARCUS, C.I.; RUIZ, J.C.; ESCHAFDL, J.P.; & LEUTENEGGER, M. Measurement of visceral adipose tissue by DXA combine with anthropometry in obese humans. **Int J of Obesity**, v.24, p. 263-270, 2000.

BLAIR, S.N.; SHATON, J.; BROWNELL, K. et al. Body weight change, all-cause and causespecific mortality in the multiple risk factor intervention trial. **Ann Intern Med**, v. 119 Suppl. 2, p. 749-57, 1993.

BLEW, R.M.; SARDINHA, L.B.; MILLIKEN, L.A.; PEDRO J. TEIXEIRA, P.J.; GOING, S.B.; FERREIRA, D.L.; HARRIS, M.M.; HOUTKOOOPER, L.B. & LOHMAN, T.G. Assessing the validity of body mass index standards in early postmenopausal women. **Obes Res**, v.10, p.799 – 808, 2002.

BRODOWICZ, G.R.; MANSFIELD, R.A.; MCCLUNG, M.R. e ALTHOFF, S.A. Measurement of body composition In Elderly: Dual Energy X-Ray absorptiometry, underwater weighing, bioelectrical impedance analysis, and anthropometric. **Geront**, v. 40, p. 332-339, 1994.

CABRERA, M.A.S. e JACOB FILHO, W. Obesidade em Idosos: Prevalência, Distribuição e Associação Com Hábitos e Co-Morbidades. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 45, n. 5, Outubro, 2001.

CALDAS, C.P. **A saúde do idoso: a arte de cuidar**. Rio de Janeiro: ed. UERJ; p. 213. 1998.

CARVALHO, J. A. M. de; GARCIA, R. A. O envelhecimento da população brasileira: um enfoque demográfico. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.19, n.3, p. 725-733, 2003.

CARVALHO, R.B.C. **Perfil de aptidão física relacionada à saúde de pessoas a partir de 50 anos praticantes de atividades físicas.** 2003. 152 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de educação física/fef - UNICAMP – Campinas.

CHACON-MIKAHIL, M. P. T. **Estudo da variabilidade da frequência cardíaca nos domínios do tempo e da frequência antes e após o treinamento físico aeróbio em homens de meia-idade.** 1998. 196 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

CHAIMOWICZ, F. A saúde dos idosos brasileiros às vésperas do século XXI: problemas, projeções e alternativas. **Revista de Saúde Pública**, v.31, n.2, p. 184-200, 1997.

CHAN, J.M.; RIMM, E.B.; COLDITZ, G.A. et al. Obesity, fat distribution, and weight gain as risk factors for clinical diabetes in men. **Diabetes Care**, v. 17, p. 961-9, 1994.

CHUMLEA W.C., GARRY, P.J.; HUNT, W.C.; RHYNE, R. L. Serial Changes in stature and weight in a Healthy elderly population. **Hum Biol**, v. 60, p. 918-25, 1988.

CLASEY, J.L.; KANALEY, J.A.; WIDEMAN, L.; HEYMSFIELD, C.D.; TEATES, M.E.; GUTGESELL, M.E. et. al. Validity of methods of body composition assessment in young and older men and women. **J Appl Physiol**, v. 86, n.5, p. 1728-1738, 1999.

COLDITZ, G.A.; WILLETT, W.C.; ROTNITZKY, A. et al. Weight gain as a risk factor for clinical diabetes mellitus in women. **Ann Intern Med**, v. 122, p. 481-6, 1995.

CORISH C. A., KENNEDY N. P. Anthropometric Measurements From a Cross-Sectional Survey of Irish Free-Living Elderly Subjects With Smoothed Centile Curves. **British Journal of Nutrition**, v. 89, p. 137-145, 2003.

COUTINHO, D.C.; LEÃO, M.M.; RECINE, E.; SICHIERI, R. Condições nutricionais da população brasileira: adultos e idosos. **Pesquisa nacional sobre saúde e nutrição.** Brasília: INAN, Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição, 1991.

DEURENBERG, P.; KOOY, K. V.D.; HULSHOF, T.; EVENRS, P. Body mass index as a measure of body fatness in the elderly. **Eur J Clin Nutr**, v. 43, p. 231-6, 1989.

DEY D,K., ROTHENBERG E., SUNDH V., BOSAEUS, I. & STEEN, B. Height and body weight in the elderly: A 25 year longitudinal study of a population aged 70 to 95 years. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 53, p. 905, 1999.

DOHERTY, T. J. Physiology of ageing invited review: ageing and sarcopenia. **Journal of Applied Physiology**, v. 95, n.4, 1717-1727, 2003.

DUERKSEN, D.R.; YEO, T.A.; SIEMENS, J.L. e O'CONNOR, M.P. The Validity and Reproducibility of Clinical Assessment of Nutritional Status in the Elderly. **Nutrition**, v.16, p. 740 –744, 2000.

EVANS, W.J. e CAMPBELL, W.W. Sarcopenia and age-related changes in body composition and functional capacity. **J Nutr**, v.123, p. 465–8, 1993.

FARINATTI, P.T.V. Teorias biológicas do envelhecimento: do genético ao estocástico. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 8, n. 4, jul./ago, 2002.

FÉLIX, D.S; SOUZA E SILVA, M.K. Obesidade. In: NETO, F.T. **Nutrição Clínica**. Guanabara Koogan, cap 16. p. 185-195, 2003.

FORBES, G.B. Composição Corporal: Influência da Nutrição, Atividade Física, Crescimento e Envelhecimento. In: SHILS, M.E.; OLSON, J.A., SHIKE, M. ROSS, A.C. **Tratado de Nutrição Moderna na Saúde e na Doença**- 9ª ed. Manole, cap. 49, p. 845-869, 2003.

FLEGA, L K.M.; CARROL, M.D.; OGDON, C.L.; JOHSON, C.L. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2000. **J Am Med Assoc**, v.14, p. 1723-1727, 2002.

FRANCISCHI, R.P.; PEREIRA, L.O.; FREITAS, C.S. ; KLOPFER, M.; SANTOS, R.C.; VIEIRA, P.; LANCHÁ JUNIOR, A.H. Obesidade: atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento. **Revista de nutrição**; Campinas, v. 13, n. 1, p. 17-28, jan/abr, 2000.

GALLAGHER, D.; RUTS, E.; VISSER, M. et al. Weight stability masks sarcopenia in elderly men and women. **Am J Physiol Endocrinol Metab**, v. 279, p. 366–375, 2000.

GALVARD, H.; ELMSTAHL, S.; ELMSTAHL, S.; SAMUELSSON, S.M.; ROBERTSSON, E. Differences in body composition between female geriatric hip fracture patients and healthy controls: body fat is more important as explanatory factor for the fracture than body weight and lean body mass. **Aging** (Milano), v. 8, p. 282, 1996.

GIBSON, R.S. **Nutritional assessment: A laboratory manual**. Oxford: Oxford University Press, 1993.

GILLETE-GUYONNET, S.; NOURHASHEMI, F.; ANDRIEU, S.; CANTET, C.; ALBARE`DE, J.L.; VELLAS, B.; GRANDJEAN, H. Body composition in French women 75_ / years of age: The EPIDOS study. **Mechanisms of Aging and Development**, v.124, p.311-316, 2003.

GOH, V.H.H.; TAIN, C.F; TONG, T.Y.Y.; MOK, H.P.P. e WONG, T. Are BMI and other anthropometric measures appropriate as indices for obesity? A study in an Asian population. **J. Lipid Res.**, v. 45, p. 1892-1898, 2004.

GORDON, C.C.; CHUMLEA, W.C. e ROCHE, A.F. Stature, recumbent length, weight. In T. G. Lohman et al. (Ed.). **Anthropometric standardizing reference manual** (pp. 3-8). Champaign, Illinois: Human Kinetics Books, 1988.

GRIJALBA, R.F. Evaluacion del Estado Nutricional, **Arquivos Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia**- 9º congresso brasileiro de obesidade. Foz do Iguaçu, PR, v. 45, n.4, suplemento.1, p. 254-255. 2001.

HALPERN, A . Obesidade. In: WAYCHENBERG , B. L. **Tratado de endocrinologia Clínica**. São Paulo: Roca; Cap.18, 1992. p. 911-929.

HANSEN, R.D.; RAJA, C.; ASLANI, A.; SMITH, R.C. & ALLEN, B.J. Determination of skeletal muscle and fat-free mass by nuclear and dual-energy X-ray absorptiometry methods in men and women aged 51–84 y. **Am J Clin Nutr**, v.70, p. 228–233, 1999.

HARRIS, T.B.; BALLARD-BARBASCH, R.; MADANS, J. et al. Overweight, weight loss and risk of coronary heart disease in older women: the NHANES I epidemiologic follow-up study. **Am J Epidemiol**, v. 137, p.1318-27, 1993.

HARRIS, T.B.; LAUNER, L.J.; MADANAS, J. et al. Cohort study of effect of being overweight and change in weight on risk of coronary artery disease in old age. **BMJ**, v. 314, p. 1791-4, 1997.

HARRISON, G. G. ; BURKIRK, E. R.; CARTER, J. E. L. ; JOHNSTON, F.E.; LOHMAN, T. G.; POLLOCK, M. L.; ROCHE, A. F. & WILMORE, J. Skinfold Thicknesses and Measurement Technique. In: LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R. **Anthropometric Standardization Reference Manual**. Abridge Edition. Human Kinetics Books. Champaign, Illinois, 1988.

HAYFLICK, L. **Como e Por que Envelhecemos**. Rio de Janeiro: Campus, 2ª ed., p. 336,1997.

HEIMBÜRGER, O.; WURESHI, A.R.; BLANNER, B.; BERGLUND, L.; STENVINKEL, P. Hand-grip muscle strength, lean body massa and plasma proteins as markers of nutritional status in patients with advanced renal failure. **Am J Kidney Dis**, v. 36, p. 1213-1225, 2000.

HEYWARD, V.H.; STOLARCZYK, L.M. **Avaliação da composição corporal aplicada**. 1a. ed. São Paulo: Manole, 2000.

HORANI, M.H. e MOORADIAN, A.D. Management of Obesity in the Elderly. **Treat Endocrinol**, v. 1, n.6, p. 387-398, 2002.

HORTOBÁGYI, T.; ISRAEL, R.G. & O'BRIEN, K.F. Sensitivity and specificity of the Quetelet Index to assess obesity in men and women. **Eur J Clin Nutr**, v. 48, p. 369-375, 1994.

HOUTKOOOPER, L.B.; GOING, S.B.; SPROUL, J.; BLEW, R.M.; LOHMAN, T.G. Comparison of methods for assessing body-composition changes over 1 y in postmenopausal women. **Am J Clin Nutr**, v. 72, n. 2, p. 401-6, 2000.

HUGHES, V.A.; FRONTERA, W.R.; WOOD, M. et al. Longitudinal muscle strength changes in the elderly: influence of health, physical activity and body composition. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 56, p. 209–17, 2001.

HUGHES, V.A.; FRONTERA, W.R.; ROUBENOFF, R.; EVANS, W.J.; SINGH, M.A.F. Longitudinal changes in body composition in older men and women: role of body weight change and physical activity. **Am J Clin Nutr**, v. 76, p. 473–81, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo demográfico 2000: características gerais da população. Resultado da amostra. Censo demogr., Rio de Janeiro, p. 1-178, 2000. Disponível em: < <http://www.ibge.com.br> >. Acesso em novembro de 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), disponível em: < <http://www.ibge.com.br> >. Acesso em novembro de 2004a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/25072002pidoso.shtm> >. Acesso em novembro de 2004b.

JACKSON, A.S.; POLOCK, M.L.; WARD, A. Generalized equations for prediction body density of women. **Med Scien Sports Exer**, v. 12, p. 175-182, 1980.

KAYE, S.A.; FOLSON, A.R.; SPRAFKA, J.M.; PRINEAS, R.J.; WALLACE, R.B. Increased incidence of diabetes mellitus in relation to abdominal adiposity in older women. **J Clin Epidem**, v. 44, p. 329-334, 1991.

KIEBZAK, G.M.; LEAMY, L.K. PIERSON, L.M.; NORD, R.H. & ZHANG, Z.Y. Mensurament Precision of Body Composition Variables Using the Lunar DPX-L Densitometer. **Journal of Clinical Densitometry**, v. 3, p. 35-41, 2000.

KIRCHENGAST, S.; GROBSCHIMIDT, K.; HUBER, J.; HAUSER, G. Body Composition Characteristics After Menopause. **Coll Antrop**, v. 22, p. 393-402, 1998.

KIRKWOOD, B.R.; STERNE, J.A.C. **Medical Statistics**. 2^a ed, Blackwell science. Malden, Massachussets, USA, 2003.

KNOWLER, W.C.; PETTITT, D.J.; SAVAGE, P.J. et al. Diabetes incidence in Pima Indians: contributions of obesity and parental diabetes. **Am J Epidemiol**, v. 113, p.144-56, 1981.

KOVRT, W. M. Body composition of health sedentary and trained, young and older man and women. **Med Sci Sports Exerc**, v. 24, n. 7, p. 832-837, 1992.

KOVRT, W.M. Body composition by DXA: tried and true? **Med Sci Sports Exerc**, v. 27, p. 1349-53, 1995.

KOVRT, V.M. Preliminary evidence that DEXA provides accurate assessment of body composition. **J Appl Physiol**, v. 84, p.372-377, 1998.

KONTOGIANNI, M.D.; PANAGIOTAKOS, D.B.; SKOPOULI, F.N. Does body mass index reflect adequately the body fat content in perimenopausal women? **Article in Press, J.maturitas**, 2004.

KOTZ, C.; BILLINGTON, C.J. Obesity and aging. **Clin Geriatr Méd**, 1999.

KUBENA, K.S.; MCINTOSH, W.A.; GEORGHIADES, M.B.; LANDMANN, W.A. Anthropometric and health in the elderly. **J Am Diet Assoc**, v. 91, p.1402-1407, 1991.

KUCZMARSKI, R.J. Need for body composition information in elderly subjects. **Am J Clin Nutr**, v. 50, p. 1150-7, 1989.

KYLE, U.G.; GENTON, L.; HANS, D.; PICHARD, C. Validation of a bioelectrical impedance analysis equation to predict appendicular skeletal muscle mass (ASMM). **Clinical Nutrition**, v. 22, n. 6, p. 537–543, 2003.

KYLE, U.G.; GENTON, L.; HANS, D.; KARSEGARD, L.; SLOSMAN, D.; PICHARD, C. Age-related differences in fat-free, skeletal muscle, body cell mass and fat mass between 18 and 94 yrs of age. **Eur J Clin Nutr**, v. 55, p. 663–672, 2001a.

KYLE, U.G.; GENTON, L.; HANS, D.; KARSEGARD, L.; SLOSMAN, D.; PICHARD, C. Single Prediction Equation for Bioelectrical Impedance Analysis in Adults Aged 20–94 Years. **Nutrition**, v. 17, n. 3, p. 248 –253, 2001b.

LASKEY, M.A. Dual-energy x-ray absorptiometry and body composition. **Nutrition**, v. 12, n. 1, p. 45-52, 1996.

LIPSCHITZ, D. A. Screening for nutritional status in the elderly. **Primary care**, vol. 21, n. 1, p. 55-67, 1994.

LOHMAN, T.G. **Advances in body composition assessment**. Current issues in exercise science series. Monograph Number 3 Champaign, IL: Human kinetics, 1992.

LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, Illinois, **Human Kinetics**, Inc, 1988.

LUKASKI, H. Biological indexes considered in the derivation of the bioelectrical impedance analysis. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 64, n.3S, p.397-404, 1996.

MADSEN, O.R.; JENSEN, J.E.B.; SORENSEN, O.H. Validation of a dualenergy x-ray absorptiometer: measurement of bone mass and soft tissue composition. **Eur J Appl Physiol**, v. 75, p. 554-58, 1997.

MAHAM, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. Controle do Peso e distúrbios Alimentares. In: MAHAM, L. K. ; ESCOTT-STUMP, S. **Krause: Alimentos, nutrição e Dietoterapia**, 9ª edição, São Paulo: Livraria Roca, Cap. 21, p. 465-503, 1998.

MARTINEZ, E.Z.; LOUZADA-NETO, F.L. e PEREIRA, B.B. A curva ROC para testes diagnósticos. **Cadernos de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 7 – 31, 2003.

MATSUDO, S. M. Avaliação da Aptidão Física. In: MATSUDO, S. M. M. **Avaliação do idoso: física e funcional**. Londrina: Midiograf, p. 25-62, 2000.

MAZARIEGOS, M.; VALDEZ, C.; KRAAIJ, S.; SETTEN, C.; LUIRINK, C.; BREUER, K.; HASKELL, M.; MENDOZA, I.; SOLOMONS, N.W.; DEURENBERG, P. Comparative body composition estimates for Institutionalized and free-living elderly in Metropolitan areas of the Republic of Guatemala. **Nutrition Research**, v. 16, n. 3, p. 443-457, 1996.

MAZESS, R.B.; BARDEN, H.S.; BISEK, J.P.; HANSON, J. Dual energy x-ray absorptiometry for total-body and regional bone-mineral and soft-tissue composition. **Am J Clin Nutr**, v. 51, p. 1106–1112, 1990.

MAZO, G. Z.; LOPES, M. A.; BENEDETTI, T. B. **Atividade física e o idoso: concepção gerontológica**. Porto Alegre: Sulina, 2001. p. 236.

MENDONÇA, S.N.T.R de. **Comportamento de consumo e desenvolvimento do protótipo de um alimento destinado à população adulta e idosa brasileira**. 2003. 230 f. Tese (Doutorado) - Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, SC

MOKDAD, A.H.; FORD, E.S.; BOWMAN, B.A.; DIETZ, W.H.; VINICOR, F.; BALES, V.S.; MARKS, J.S. Prevalence of obesity, diabetes, and obesity-related health risk factors - 2001. **JAMA**; n 289, p. 76-79, 2003.

MOKDAD, A.H.; BOWMAN, B.A.; FORD, E.S.; VINICOR, F.; MARKS, J.S.; KOPLAN, J.P. The Continuing epidemics of obesity and diabetes in the united states. **JAMA**, n 286, p. 1195-1200, 2001.

MORABIA, A.; ROSS, A.; CURTIN, F.; PICHARD, C. e SLOSMAN, D.O. Relation of BMI to a dual-energy X-ray absorptiometry measure of fatness. **Br J Nutr**, v.82, p.49-55, 1999.

MOTT, J.W.; WANG, J.; THORNTON, J.C.; ALLISON, D.B; HEYMSFIELD, S.B. e PIERSON JR, R.N. Relation between body fat and age in 4 ethnic groups. **Am J Clin Nutr**, v. 69, p.1007–13, 1999.

MOVSESYAN, L.; LASZLO, B.; PHILIP, J.L.; CHRISTIANSEN, C.; SVENDSEN, O.L. Variations in percentage of body fat within different BMI groups in young, middle-aged and old women. **Clin Physiol & Func Im**, v.23, p.130-133, 2003.

MULLER, D.C.; ELAHI, D.; TOBIN, J.D.; et al. The effect of age on insulin resistance and secretion: a review. **Semin Nephrol**, v. 16, p. 289, 1996.

MUST, A.; SPADANO, J.; COAKLEY, E.H. et al. The disease burden associated with overweight and obesity. **JAMA**, v. 282, p. 1523-1529, 1999.

NAVARRO, A.M.; MARCHINI, J.S. Uso de medidas antropométricas para estimar gordura corporal em adultos. **Nutrire: Rev Soc Bras Alimen Nutr**, v.19/20, p: 31-47, 2000.

NOVAES, M. H. **Psicologia da terceira idade: conquistas possíveis e rupturas necessárias**. 2.ed. Rio de Janeiro: NAU, 1997.

NUTRITION SCREENING INITIATIVE - NSI. **Nutrition interventions manual for professionals caring for older Americans**. Washington, DC: Nutrition Screening Initiative, 1992.

PASCHOAL, S.M.P. Epidemiologia do Envelhecimento. In: PAPALÉO NETTO, M. (org) **Gerontologia – A velhice e o Envelhecimento em Visão Globalizada**. São Paulo: Atheneu, 1996, p. 26-43.

PERISSINOTTO, E.; PISENT, C.; SERGI, G.; GRIGOLETTOL, F.; ENZI, G. Anthropometric measurements in the elderly: age and gender differences. **British Journal of Nutrition**, v. 87, p. 177-186, 2002.

PETROSKI, E.L. **Antropometria: Técnicas e Padronizações**. 2ª. Ed. rev. e amp. Porto Alegre, 2003.

PICHARD, C.; KYLE, R.G.; BRACCO, D.; SLOSMAN, D.O.; MORABIA, A. SCHUTZ, Y. Reference Values of Fat-Free and Fat Masses by Bioelectrical Impedance Analysis in 3393 Healthy Subjects. **Nutrition**, v.16, p.245–254, 2000.

PIETROBELLI, A.; FORMICA, C.; WANG, Z.; HEYMSFIELD, S.B. Dual-energy x-ray absorptiometry body composition model: review of physical concepts. **Am J Physiol**, v.34, p. 941–951, 1996.

POPKIN, B.M., DOAK, C.M. The obesity epidemic is a worldwide phenomenon. **Nutrition Reviews**, v.56, n.4, p.106-114,1998.

PU, C. T.; NELSON, M. E. Envelhecimento, função e exercício. In: FRONTERA, W. R.; DAWSON, D. M. ; SLOVIK, D. M. **Exercício físico e reabilitação**. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 347-372.

RAPP, K.; SCHROEDER, J.; KLENK, J.; STOEHR, S.; ULMER, H.; CONCIN, H.; DIEM, G.; OBERAIGNER, W.; WEILAND, K. Obesity and incidence of cancer: a large cohort study of over 145 000 adults in Austria. **Br J Câncer**, v. 93, n 9, p.1062-1067, 2005.

RAUCHBACH, Rosemary. **Atividade física para a 3ª idade: Envelhecimento ativo: uma proposta para a vida**. 2ª ed. Rev e ampl. – Londrina: Midiograf, 2001.

RAVAGLIA G, FORT P, MAIOLI F, BOSCHI F, CICOGNANI A, GASBARRINI G. Measurement of body fat in healthy elderly men: a comparison of methods. **J Gerontol**; v. 54, p. 70, 1999.

REILLY, J.J.; MURRAY, L.A.; WILSON, J.; DURNIN, J.V.G.A. Measuring the body composition of elderly subjects: a comparison of methods. **Br J Nutr**, v.72, p.33–44, 1994.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. Diário Oficial, Lei 8.842, Brasília, 4 de janeiro de 1994.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. Diário Oficial, Lei 10.74, Brasília, 1 de outubro de 2003.

RICHALSON, L.A.; WAHNER, H.W.; MELTON, L.J.; RIGGS, B.L. Relative contributions of aging and estrogen deficiency to post menopausal bone loss. **N Engl J Med**, v. 311, p. 1273-1275, 1984

RODRIGUES. N.C. **Conversando com Nara Costa Rodrigues sobre gerontologia social**. In: SCHONS. C.R.; PALMA, L.T.S (orgs). 2ª ed. Passo Fundo, RS: UFP, 2000.

ROTH, S.M.; SCHRAGER, M. A.; FERRELL, R.E.; RIECHMAN, S.E.; METTER, E.J.; LYNCH, N.; LINDLE, R.S & HURLEY, B.F. CNTF genotype is associated with muscular strength and quality in humans across the adult age span. **J Appl Physiol**, v. 90, p. 1205–1210, 2001.

ROTH, S.M.; METTER, E.J.; LEE, M.R.; HURLEY, B.F & FERRELL, R.E. C174T polymorphism in the CNTF receptor gene is associated with fat-free mass in men and women. **J Appl Physiol**, v.95, p. 1425–1430, 2003.

SALAMONE, L.M.; FUERST, T.; VISSER, M.; KERN, M.; LANG, T.; DOCKRELL, M.; CAULEY, J.A.; NEVITT, M.; TYLAVSKY, F. & LOHMAN, T.G. Measurement of fat mass using DEXA: a validation study in elderly adults. **J Appl Physiol**, v. 89, p. 345–352, 2000.

SAMPAIO, L.R.; FIGUEIREDO, V.C. Correlação entre o índice de massa corporal e os indicadores antropométricos de distribuição de gordura corporal em adultos e idosos. **Rev. Nutr., Campinas**, v.18, n.1, p. 53-61, 2005.

SANT'ANNA, R. M. O velho em cena. In:_____. **O velho no espelho: um cidadão que envelheceu**. Florianópolis: UFSC, 2000. p. 33-72.

SARDINHA, L.B.; LOHMAN, T.G.; TEIXEIRA, P.J.; GUEDES, D.P.; GOING, S.B. Comparison of air displacement plethysmography with dual-energy X-ray Absorptiometry and 3 field methods for estimating body Composition in middle-aged men. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 68, p. 786–93, 1998.

SARDINHA, L.B.; TEIXEIRA, P.J. Obesity screening in older women with body mass index: a receiver operating characteristic (ROC) analysis. **Science & Sports**, v. 15, p. 212-9, 2000.

SCHOELLER, D.A.; TYLAVSKY, F.A. ;BAER, D.J.; CHUNLEA, W.C.; EARTHMAN, C.P.; FUERST, T.; HARRIS, T.B.; HEYMSFIELD, S.B.; HORLICK, M.; LOHMAN,T.G.; LUKASKI, H.C.; SHEPHERD, J.; SIERVOGEL, R.M.; BORRUD, L.G. QDR 4500A dual-energy X-ray absorptiometer underestimate fat mass in comparison with criterion methods in adults. **Am J Clin Nutr**, v. 81, n. 5, p. 1018-25, 2005.

SCHROEDER, E.T.; ZHENG, L.; YARASHESKI, K.E.; QIAN, D.; STEWART, Y.; FLORES, C.; MARTINEZ, C.; TERK, M. & SATTTLER, F.R. Treatment with oxandrolone and the durability of effects in older men. **J Appl Physiol**, v. 96, p. 1055–1062, 2004.

SCHROLL, M. The main pathway to musculoskeletal disability. **Scandinavian Journal of Medicine Science Sports**, v. 4, n.1, p.3-12, 1994.

SHEPHARD, R.J. **Aging, physical activity and health**. Champaign: Human Kinetics, 1997. 488p.

SLOSMAN, D.O.; CASEZ, J.P.; PICHARD, C.; et al. Assessment of whole-body composition using dual X-ray absorptiometry. **Radiology**, v.185, p.593.1992.

SMALLEY, K.J.; KNERR, A.N.; KENDRICK, Z.V.; COLLIVER, J.A.; OWEN, O.E. Reassessment of body mass indices. *American Journal of Clinical Nutrition*, v.52, p 405-408, 1990.

SMITH, M.R.; FUCHS, V.; ANDERSON, E.J.; FALLON, M.A. & MANOLA, J. Measurement of Body Fat by Dual-Energy X-ray Absorptiometry and Bioimpedance Analysis in Men With Prostate Cancer. **Nutrition**, v.18, p. 574-577, 2002.

SNEAD, D.B.; BIRGE, S.J.; KOHRT, M. Age-related differences in body composition by hydrodensitometry and dual-energy-x-ray absorptiometry. **J Appl Physiol**, v. 74, n. 2, p. 770-775, 1993.

STEEN, B. Body composition and aging. **Nutrition Research**, v. 46, n. 2, p. 18-23, 1988.

STEVENS, J. Impact of age on associations between weight and mortality. **Nutrition Review**, v. 58, n. 5, p. 129-37, 2000.

SVENDSEN, O.L. Should measurement of body composition influence therapy for obesity? **Acta Diabetol**, v. 40, p. 250-253, 2003.

TAREN, D.C. & SCHLER, S. The nutritional assessment of the successfully aged. **Clinical Nutrition**, v. 9, p. 7-16, 1990.

TOTHILL, P.; HAN, T.S.; AVENELL, A.; MCNEILL, G.; REID, D.M. Comparisons between fat measurements by dual-energy x ray absorptiometry, underwater weighing and magnetic resonance imaging in healthy women. **Eur J Clin Nutr**; v. 50, p. 747-52, 1996.

TROIANO, R.P.; FROGILLO, J.E.A.; SOBAL, J.; LEVITSKY, D.A. The relationship between body weight and mortality: A quantitative analysis of combined information from existing studies. **Int J Obes Rel Metab Disord**, v. 20, p. 63-75, 1996.

TYLAVSKY, F.; LOHMAN, T.; BLUNT, B.A.; SCHOELLER, D.A.; FUERST, T.; CAULEY, J.A.; NEVITT, M.C.; VISSER, M. & HARRIS, T.B. FOR THE HEALTH ABC STUDY. QDR 4500A DXA overestimates fat-free mass compared with criterion methods. **J Appl Physiol**, v. 94, p. 959-965, 2003.

VERAS, R. P. **País jovem com cabelos brancos** : a saúde do idoso no Brasil. Rio de Janeiro: Relume Dumará: UERJ,1994. 224 p.

VIRTUOSO Jr, J.S. **Atividade física habitual e autonomia funcional de idosos em Florianópolis, SC**. 2004. 111f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Desportos, Departamento de Educação Física, Universidade, programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal de Santa Catarina, SC.

VISSER, M.; FUERST, T.; LANG, T.; SALAMONE, L. & HARRIS, T.B. FOR THE HEALTH, AGING, AND BODY COMPOSITION STUDY—DUAL-ENERGY X-RAY-ABSORPTIOMETRY AND BODY COMPOSITION WORKING GROUP. Validity of fan-beam dual-energy X-ray absorptiometry for measuring fat-free mass and leg muscle mass. **J. Appl. Physiol**, v. 87, n.4, p. 1513–1520, 1999.

VISSER, M.; VAN DE HEUVEL, E.; DEURENBERG, P. Prediction for the estimation of body composition in the elderly using anthropometrics data. **Brazilian Journal of Nutrition**, v. 71, p.823-33, 1994.

WAITZBERG, D.L.; FERRINI, M.T. Exame Físico e Antropometria. In: Waitzberg, D.L. **Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica**. 3a ed. São Paulo: Atheneu. p. 255-78, 2000.

WANG, J.; THORNTON, J.C.; RUSSEL, M.; BURASTERO, S.; HEYMSFIELD, S. e PIERSONJr, R.N. Asians have lower body mass index (BMI) but higher percent body fat than do whites: comparisons of anthropometric measurements. **Am J Clin Nutr**, v.60, p. 23-28, 1994.

WHO, World Health Organization. Physical status: The use and interpretation of anthropometry. **Report of a WHO expert committee**. Geneva, 1995.

WHO, World Health Organization. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. **Report of a WHO consultation on obesity**. Geneva, 1998.

WHO, World Health Organization. Active ageing: a policy framework. **A contribution of the World Health Organization to the Second United Nations World Assembly on Ageing**. Madrid, Spain, april 2002. Disponível em < www.who.org >, em: 21/11/2004.

WHO, World Health Organization. Expert Consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. **Lancet**, v. 363, p.157–163, 2004.

WILLETT, W. **Nutritional epidemiology**. 2th edition. Oxford: Oxford University Press, 1998.

WOLF, A.M.; COLDITZ, G.A. Current estimates of the economic cost of obesity in the United States. **Obes Res**, v. 6, p. 97-106, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE A -

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a)

Temos o prazer de convidá-lo a participar da pesquisa intitulada “**Diagnóstico de obesidade e determinação do tipo de distribuição de gordura em idosos de Florianópolis, SC**”, como projeto de pesquisa do Programa de Pós-graduação em Nutrição e do Programa de Pós-graduação em Educação Física, ambos da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.

Esta investigação tem por objetivo analisar a composição corporal por meio de quatro métodos diferentes (dobras cutâneas, bioimpedância elétrica, densitometria óssea) dos idosos residentes em Florianópolis/SC.

Espera-se que esta investigação, de natureza descritiva transversal, possa fornecer informações que servirão de subsídio para a melhoria da qualidade das atividades oferecidas pelos programas à terceira idade, favorecendo a otimização da saúde.

A metodologia adotada prevê a aplicação de uma entrevista, mensuração da massa corporal, estatura, circunferências, dobras cutâneas, densitometria óssea e bioimpedância elétrica.

Será garantido sigilo absoluto das informações obtidas e o anonimato dos participantes dessa pesquisa. As informações coletadas serão utilizadas exclusivamente para o desenvolvimento desta pesquisa e suas publicações.

Agradecemos antecipadamente a atenção dispensada e a sua colaboração, e colocamo-nos à sua disposição para quaisquer esclarecimentos.

Prof. Braian Alves Cordeiro braiancordeiro@yahoo.com.br Tel.: 9001-7118

Prof. Cassiano R. Rech crrech@hotmail.com Tel.: 99973864/331-8562 (NUCIDH)

Prof. Dr. Édio Luiz Petroski (orientador) – petroski@cds.ufsc.br

Prof. Dr. Francisco de Assis Guedes de Vasconcelos (orientador) – fledes@floripa.com.br

 Conforme o esclarecido acima, aceito participar da pesquisa “**Avaliação da Composição Corporal de idosos**”, fornecendo as informações solicitadas e tenho conhecimento de natureza da pesquisa, objetivos propostos, metodologia empregada e também que posso solicitar para ser excluído da pesquisa se assim preferir.

Florianópolis, _____ de _____ de 2005.

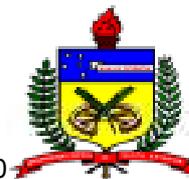
Nome completo: _____

 Assinatura do Participante

**APÊNDICE B -
Roteiro de Entrevista por telefone**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE DESPORTOS E DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
COORDENADORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM NUTRIÇÃO**



Campus Universitário – Trindade – Florianópolis – SC – CEP 88040-900
Fone: 331-9784 – e-mail: braiancordeiro@yahoo.com.br

Roteiro de Entrevista

1. Alô, o número do seu telefone é _____?

Caso o número seja diferente ao sorteado, desculpe-se e desligue.

2. Bom dia/tarde/noite. Meu nome é _____, eu estou falando da Universidade Federal de Santa Catarina. Por favor, eu gostaria de falar com:

3. _____ Por favor, eu gostaria de falar com _____.

Como o sr (a) talvez já saiba, a pedido do Centro de Desportos e do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina nós estamos fazendo uma pesquisa sobre avaliação da composição corporal e do hábito alimentar em idosos da população de Florianópolis e o seu número de telefone, em particular, havia sido pré-selecionado anteriormente para a pesquisa.

4. A pesquisa é composta por 3 etapas onde a primeira é feita por telefone e se o sr(a) se enquadrar para a pesquisa você terá o direito de passar por mais duas etapas. A segunda etapa ocorrerá na Universidade Federal de Santa Catarina onde serão analisadas algumas medidas de dobras e circunferências e também serão feitas algumas perguntas sobre a alimentação. E na última etapa, que ocorre no mesmo dia da etapa de antes, o sr(a) será analisado por um aparelho para avaliar a estrutura óssea e a composição corporal. Com este aparelho o sr(a) ficará sabendo se possui problema nos ossos ou não.

5. Essa primeira parte deve durar em torno de 5 a 10 minutos e o (a) sr(a) poderá interrompe-la a qualquer momento e, eventualmente reinicia-la quando achar mais oportuno. Suas respostas serão mantidas em total sigilo e utilizadas apenas para fins desta pesquisa.

Nos temos alguns telefones disponíveis para qualquer dúvida. O sr(a) gostaria de anotar agora ou no final?

O Sr gostaria de anotar os telefones agora ou no final?

5. Podemos iniciar a pesquisa?

() sim (inicie as questões)

() não

6. Qual o melhor horário para conversarmos?

__ __ h __ __

recusa participar

Muito Obrigado!

**APÊNDICE C -
Verificação de Inclusão e Questionário Sócio-econômico**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE DESPORTOS E DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
COORDENADORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM NUTRIÇÃO**

Campus Universitário – Trindade – Florianópolis – SC – CEP 88040-900
Fone: 331-9784 – e-mail: braiancordeiro@yahoo.com.br



INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Data: ___ / ___ /2005. Hora: _____

I - Informações Sócio-demográficas

1. Nome: _____ 2. Idade: _____ 3. Fone: _____
 4. Peso Total: _____ 5. Altura: _____
 6. Sexo: ¹() Masculino ²() Feminino 6. Data de Nascimento: _____
 7. Estado Civil:
¹() Solteiro(a) ²() Casado(a)/vivendo com parceiro(a) ³() Viúvo(a) ⁴()
 Divorciado/separado(a)
 8. Qual é o seu nível de escolaridade?
¹() Ginásial ²() Ginásial completo/ ³() Colegial completo/ ⁴() Superior completo
 incompleto colegial incompleto superior incompleto

II – Critérios de Exclusão

9. Você tem algum problema de saúde atual?
 Não ¹() Sim ²() Qual?
Entrevistador: espere o entrevistado responder e depois leia as opções abaixo.
¹() Problemas de coração ²() Pressão alta ³() Problemas Renais ⁴() Câncer ⁵() Osteoporose
⁶() Mal de Parkinson ou Alzheimer ⁸() Outros _____
10. Você possui algum tipo de Metal ou aparelho no corpo?
 Não ¹() Sim ²() Qual?
¹() Marcapasso ²() Platina junto a algum osso ³() Outro _____
11. Você possui algum tipo de amputação?
 Não ¹() Sim ²() Qual? _____
12. Você fez algum tipo de cirurgia para retirar algum órgão ou transplante?
 Não ¹() Sim ²() Qual?
¹() Coração ²() Rim ³() Apêndice ⁴() Estômago ⁵() Outros: _____

III - Informações Socioeconômicas

As questões 13,14 e 15, têm por finalidade estimar o poder de compra das pessoas e famílias urbanas, classificando em relação às classes econômicas.

13. Por favor, informe se em sua casa/apartamento existem e estão funcionando em ordem os seguintes itens e a quantidade que possui?

Itens Possuídos (não vale utensílios quebrados)	Quantidade				
	0	1	2	3	4 ou +

1. Televisão em cores	0	1	2	3	4	5
2. Rádio	0	1	2	3	4	5
3. Banheiro	0	1	2	3	4	5
4. Automóvel	0	1	2	3	4	5
5. Empregada mensalista	0	1	2	3	4	5
6. Aspirador de pó	0	1	2	3	4	5
7. Máquina de lavar roupa	0	1	2	3	4	5
8. Videocassete e/ou DVD	0	1	2	3	4	5
9. Geladeira	0	1	2	3	4	5
10. Freezer - geladeira duplex	0	1	2	3	4	5

14. Indique qual o grau de instrução do chefe da família?

1. Analfabeto / Primário incompleto	0
2. Primário completo / Ginásial incompleto	1
3. Ginásial completo/ Colegial incompleto	2
4. Colegial completo / Superior incompleto	3
5. Superior completo	4

Pontuação: _____. Classe econômica: []

15. Qual renda mensal familiar: ¹() até 2 salários ²() até 4 salários ³() até 6 salários ⁴() + 6 salários

IV- Condições de Saúde Geral

16. Você pratica atividade física atualmente?

Não ¹() Sim ²() Que tipo?

Quantas vezes por semana? _____ Quanto Tempo? _____ Há Quanto tempo? _____

17. Você Fuma?

Não ¹() Sim ²() há quanto tempo?

¹() +30 anos ²() 20-30 anos ³() 10-20 anos ⁴() 5-10 anos ⁵() 2-5 anos ⁶() Alguns meses

18. Você já fumou e parou?

Não ¹() Sim ²() há quanto tempo você parou?

¹() +30 anos ²() 20-30 anos ³() 10-20 anos ⁴() 5-10 anos ⁵() 2-5 anos ⁶() Alguns meses

19. O (A) Sr. (a) ingere bebida alcoólica?

¹() Nunca ²() Socialmente (de vez em quando) ³() Diariamente

Quantas doses (copos) por semana? _____

20. Você fez algum tipo de reposição hormonal?

Não ¹() Sim ²() Qual? _____

**APÊNDICE D -
Planilha para dados Antropométricos**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Nome do completo: _____ Data: _____ Idade: _____

Medidas Antropométricas

Peso (kg): _____ Estatura (cm): _____ IMC (kg/m²): _____

Avaliador: _____

Nome do completo: _____ Data: _____ Idade: _____

Medidas Antropométricas

Peso (kg): _____ Estatura (cm): _____ IMC (kg/m²): _____

Avaliador: _____

Nome do completo: _____ Data: _____ Idade: _____

Medidas Antropométricas

Peso (kg): _____ Estatura (cm): _____ IMC (kg/m²): _____

Avaliador: _____

Nome do completo: _____ Data: _____ Idade: _____

Medidas Antropométricas

Peso (kg): _____ Estatura (cm): _____ IMC (kg/m²): _____

Avaliador: _____

ANEXOS

ANEXO A -
Relatório Clínica SONITEC ® e modelo de apresentação dos resultados do
DEXA.

SONITEC - DENSITOMETRIA ÓSSEA

Rua Nereu Ramos, 19 - 1º andar - Florianópolis/ SC CEP: 88015-010
Tel/ Fax: (48) 224-0099

DEXA Bone Densitometry Report: quinta-feira, 12 de maio de 2005

O paciente OSCAR DIONISIO PEDRA realizou exame de Densitometria Óssea em nosso Serviço. Segue a descrição dos resultados obtidos.

Paciente:

Nome:		Altura:	171,0 cm
Paciente ID:	00008305	Peso:	73,5 kg
Data de Nascimento:	26/1/1933	Data do Exame:	18/4/2005
Sexo:	Male	Modelo	do GE Medical Systems Prodigy
		Equipamento:	

Resultados:

Tipo de Exame	Região	Aquisição	Idade	BMD	T-Score	Z-Score
Total Body	Total	18/4/2005	72,2	1,214 g/cm ³	-0,1	0,7

Comentários:

Definição dos valores de Densidade Mineral Óssea segundo a Organização Mundial de Saúde:

- Normal: T-Score \geq -1, inclusive, SD*
- Osteopenia: T-Score entre -1,1 e -2,4 SD*
- Osteoporose: T-Score igual ou além de -2,5 SD*
- Osteoporose Estabelecida: T-Score além de -2,5 SD associado à fratura óssea*

Composição Corporal:

Tecido Adiposo (%)	Tecido Total (g)	Tecido Adiposo (g)	Tecido Magro (g)
15,8	72,003	11,403	60,601

CV% - Mínima Variação Significativa do Serviço: Estudo comparativo de exames realizados no Equipamento Prodigy:

Coluna AP (L1-L4):	Coluna AP (L2-L4):	Fêmur (Neck):	Fêmur (Total):	Antebraço (Rádio 1/3):	Corpo Total:
2,4	2,8	2,7	1,7	4,8	2,7

Conclusão:

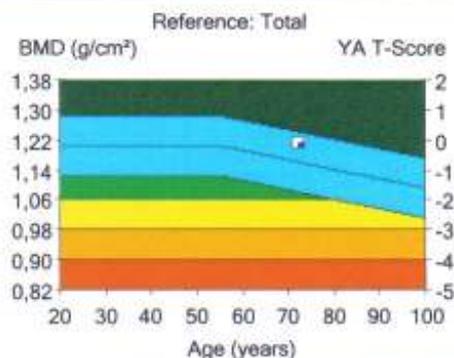
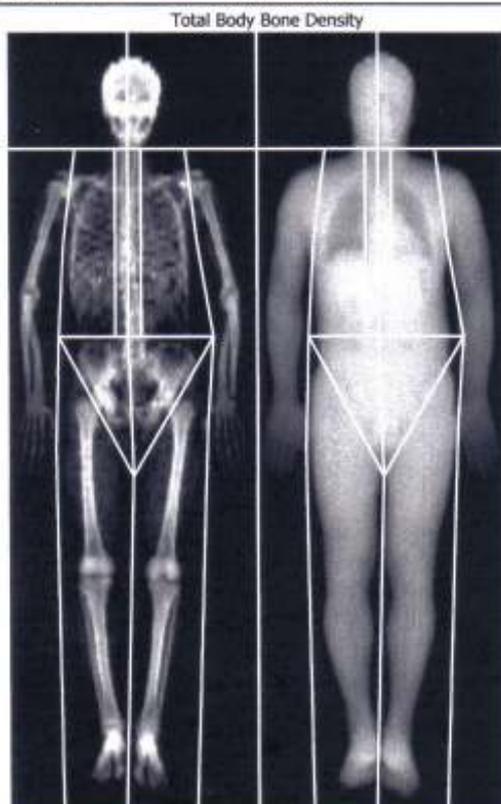
1- Corpo Total - Densidade Mineral Óssea dentro dos padrões normais.


 Dr. Ivo Sebastião Garzel Jr.
 CREMESC 4307

SONITEC - DENSITOMETRIA ÓSSEA

Rua Nereu Ramos, 19 - 1º andar - Florianópolis/ SC CEP: 88015-010
Tel/ Fax: (48) 224-0099

Patient:		Facility ID:	00008305		
Birth Date:	26/1/1933 72,2 years	Physician:			
Height / Weight:	171,0 cm 73,5 kg	Measured:	18/4/2005	17:18:34	(7,52)
Sex / Ethnic:	Male White	Analyzed:	18/4/2005	17:44:28	(7,52)



Region	1		2		3	
	BMD (g/cm³)	Young-Adult (%)	T-Score	Age-Matched (%)	Z-Score	
Head	2,218	-	-	-	-	-
Arms	0,931	-	-	-	-	-
Legs	1,375	-	-	-	-	-
Trunk	0,956	-	-	-	-	-
Ribs	0,703	-	-	-	-	-
Pelvis	1,126	-	-	-	-	-
Spine	1,167	-	-	-	-	-
Total	1,214	99	-0,1	105	0,7	

COMMENTS: IMC= 25,1. Desconhece antecedentes de osteoporose. 1ª Densitometria Óssea. Ginástica 2 vezes por semana, há 10 anos.

Image not for diagnosis

Printed: 18/4/2005 17:45:30 (7,52) 76:0,15:153,85:31,2 0,00:-1,00
4,80x13,00 14,1:%Fat=15,8%
0,00:0,00 0,00:0,00
Filename: pedrao_f5s6b1r.dtb
Scan Mode: Standard

1 -Statistically 68% of repeat scans fall within 1SD ($\pm 0,010$ g/cm³ for Total Body Total)

2 -NHANES/USA, Total Body Reference Population, Ages 20-40

3 -Matched for Age, Weight (males 25-100 kg), Ethnic

SONITEC - DENSITOMETRIA ÓSSEA
 Rua Nereu Ramos, 19 - 1º andar - Florianópolis/ SC CEP: 88015-010
 Tel/ Fax: (48) 224-0099

Patient:		Facility ID:	00008305		
Birth Date:	26/1/1933 72,2 years	Physician:			
Height / Weight:	171,0 cm 73,5 kg	Measured:	18/4/2005	17:18:34	(7,52)
Sex / Ethnic:	Male White	Analyzed:	18/4/2005	17:44:28	(7,52)

ANCILLARY RESULTS [Total Body]

Region	1		2		3		BMC (g)	Area (cm²)
	BMD (g/cm³)	Young-Adult (%)	T-Score	Age-Matched (%)	Z-Score			
Head	2,218	-	-	-	-	-	532	240
Arms	0,931	-	-	-	-	-	467	501
Legs	1,375	-	-	-	-	-	1.225	891
Trunk	0,956	-	-	-	-	-	900	942
Ribs	0,703	-	-	-	-	-	283	403
Pelvis	1,126	-	-	-	-	-	339	301
Spine	1,167	-	-	-	-	-	278	238
Total	1,214	99	-0,1	105	0,7		3.124	2.574

BODY COMPOSITION

Region	Tissue (%Fat)	Region (%Fat)	Tissue (g)	Fat (g)	Lean (g)	BMC (g)	Total Mass (kg)
Left Arm	9,5	9,0	4.257	404	3.853	232	-
Left Leg	15,5	14,7	11.632	1.797	9.835	598	-
Left Trunk	18,5	18,1	18.411	3.415	14.996	459	-
Left Total	15,9	15,2	37.058	5.883	31.175	1.594	-
Right Arm	9,5	9,0	4.441	421	4.021	235	-
Right Leg	15,5	14,7	12.155	1.879	10.276	627	-
Right Trunk	18,5	18,0	16.316	3.023	13.293	441	-
Right Total	15,8	15,1	34.945	5.519	29.426	1.531	-
Arms	9,5	9,0	8.698	824	7.874	467	-
Legs	15,5	14,7	23.787	3.676	20.111	1.225	-
Trunk	18,5	18,1	34.727	6.437	28.290	900	-
Total	15,8	15,2	72.003	11.403	60.601	3.124	75,1

1 - Statistically 68% of repeat scans fall within 1SD ($\pm 0,010$ g/cm³ for Total Body Total)

2 - NHANES/USA, Total Body Reference Population, Ages 20-40

SONITEC - DENSITOMETRIA ÓSSEA

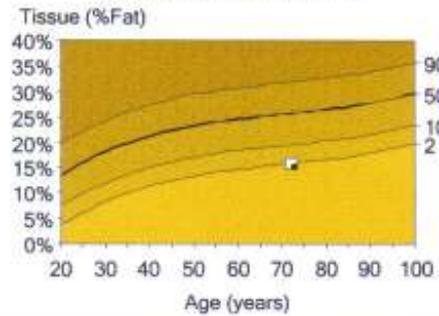
Rua Nereu Ramos, 19 - 1º andar - Florianópolis/ SC CEP: 88015-010
Tel/ Fax: (48) 224-0099

Patient:		Facility ID: 00008305	
Birth Date:	26/1/1933 72,2 years	Physician:	
Height / Weight:	171,0 cm 73,5 kg	Measured:	18/4/2005 17:18:34 (7,52)
Sex / Ethnic:	Male White	Analyzed:	18/4/2005 17:44:28 (7,52)

Total Body Tissue Quantitation



Composition Reference: Total



Region	Weight (kg)	Bone (g)	Soft Tissue (g)	BMC (g)	Tissue (g)	Centile	T. Mass	Fat	Region (%F)
Legs	15,5	-	-	3.676	20.111	1.225			
Trunk	18,5	-	-	6.437	28.290	900			
Total	15,8	2	75,1	11.403	60.601	3.124			



COMMENTS: IMC= 25,1. Desconhece antecedentes de osteoporose. 1ª Densitometria Óssea. Ginásio 2 vezes por semana, há 10 anos.

ites
lca 2

2 - NHANES/USA, Total Body Reference Population
3 - Matched for Age, Weight (males 25-100 kg), Ethnic

Image not for diagnosis

Printed: 18/4/2005 17:45:33 (7,52) 76:0,15:153,85:31,2
14,1:%Fat=15,8%
0,00:0,00 0,00:0,00
Filename: pedrao_if566b1r.dfb
Scan Mode: Standard

Ultra-Sonografia
Doppler-Colorido
Densitometria Óssea
Raios-X
Tomografia Computadorizada

Punções - Biópsias
Mamografia - Estereotaxia
Mamografia Digital
Mamotomia
USG Obst. 4D



CONCEITOS

- a) Osteoporose é a perda de massa óssea que coloca o paciente sob risco de fratura. Na densitometria, osteoporose significa uma perda igual ou maior do que $-2,5$ desvios-padrão distantes do pico de massa óssea obtido na juventude.
- b) A massa óssea obtida na juventude (pico de massa óssea) deve ser o ponto de referência para comparação quando se avalia o risco de fratura.
- c) No gráfico anexo, cada faixa colorida representa um desvio-padrão (Z) distante da média e significa aproximadamente 10% da massa óssea. As cores verde em direção ao vermelho significam diminuição progressiva de massa óssea. Verde escuro = maior quantidade; vermelho = menor quantidade.
- d) A curva representada no gráfico significa massa óssea compatível com a idade. Massa óssea abaixo da curva significa que, além da perda fisiológica associada ao envelhecimento, há uma perda adicional motivada provavelmente por outro fator de risco.
- e) De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS)¹:
- Normal: T-Score até -1 , inclusive, desvio-padrão
 - Osteopenia: T-Score entre $-1,1$ e $-2,4$ desvios-padrão
 - Osteoporose: T-Score igual ou além de $-2,5$ desvios-padrão
 - Osteoporose Estabelecida: T-Score além de $-2,5$ desvios-padrão associado à fratura óssea.
- f) A densitometria óssea não diferencia osteopenia de osteomalácia. O resultado do exame deve ser analisado em conjunto com a clínica e outros possíveis dados do paciente.

1. World Health Organization (1994) - Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Technical Report Series. WHO, Geneva.

Dra. Marcela Brisighelli Schaefer	CREMESC 2936 (Diretora Técnica)	Dr. Ivo Sebastião Garzel Júnior	CREMESC 4307
Dra. Maria de Fátima Fariss Silva	CREMESC 5224	Dra. Zeli Finkler Boelter	CREMESC 10058
Dra. Luciana Nagao Sato	CREMESC 7206	Dr. Ewaldo José Ramos Schaefer	CREMESC 069
Dra. Sílvia Renata Carvalho	CREMESC 7557	Dr. Evaldo Schaefer Neto	CREMESC 4604
Dra. Líliana Pedroso Teixeira	CREMESC 8469	Dr. Daniel Preissler Loureiro Chaves	CREMESC 6276

ANEXO B-
Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos.

ANEXO C -
Critério de Classificação Econômica Brasil da ABEP – 2003



Critério de Classificação Econômica Brasil

O Critério de Classificação Econômica Brasil, enfatiza sua função de estimar o poder de compra das pessoas e famílias urbanas, abandonando a pretensão de classificar a população em termos de “classes sociais”. A divisão de mercado definida abaixo é, exclusivamente de **classes econômicas**.

SISTEMA DE PONTOS

Posse de itens

	Quantidade de Itens				
	0	1	2	3	4 ou +
Televisão em cores	0	2	3	4	5
Rádio	0	1	2	3	4
Banheiro	0	2	3	4	4
Automóvel	0	2	4	5	5
Empregada mensalista	0	2	4	4	4
Aspirador de pó	0	1	1	1	1
Máquina de lavar	0	1	1	1	1
Videocassete e/ou DVD	0	2	2	2	2
Geladeira	0	2	2	2	2
Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira duplex)	0	1	1	1	1

Grau de Instrução do chefe de família

Analfabeto / Primário incompleto	0
Primário completo / Ginásial incompleto	1
Ginásial completo / Colegial incompleto	2
Colegial completo / Superior incompleto	3
Superior completo	5

CORTES DO CRITÉRIO BRASIL

Classe	PONTOS	TOTAL BRASIL (%)
A1	30-34	1
A2	25-29	5
B1	21-24	9
B2	17-20	14
C	11-16	36
D	6-10	31
E	0-5	4