



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

VALÉRIA PAGOTTO

**SARCOPENIA EM IDOSOS:
REVISÃO, PREVALÊNCIA, CONCORDÂNCIA ENTRE MÉTODOS
DIAGNÓSTICOS E ANTROPOMETRIA COMO PROPOSTA DE
RASTREAMENTO.**

**Goiânia
2013**

VALÉRIA PAGOTTO

**SARCOPENIA EM IDOSOS:
REVISÃO, PREVALÊNCIA, CONCORDÂNCIA ENTRE
MÉTODOS DIAGNÓSTICOS E ANTROPOMETRIA COMO
PROPOSTA DE RASTREAMENTO.**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Goiás para obtenção do Título de Doutor em Ciências da Saúde.

Orientadora: Prof^a Dr^a Erika Aparecida da Silveira

**Goiânia
2013**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(GPT/BC/UFG)**

Pagotto, Valéria.
P139 Sarcopenia em idosos: revisão, prevalência,
s concordância entre métodos diagnósticos e
antropometria como proposta de rastreamento
[manuscrito] / Valéria Pagotto - 2013.
193 f. : figs, tabs.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Erika Aparecida da Silveira.
Tese (Doutorado) – Universidade Federal de
Goiás, Programa de Pós-Graduação em Ciências da
Saúde, Faculdade de Medicina, 2013.

Bibliografia.

Anexos.

1.Redução da força e mobilidade – Idosos. 2.
Sarcopenia – Diagnóstico. 3. Sarcopenia – Idosos –
Goiânia. I. Título.

CDU: 616.74(817.3)

**BANCA EXAMINADORA DA DEFESA DA TESE DE
DOUTORADO**

Aluno(a): VALÉRIA PAGOTTO

Orientador(a): Prof^a. Dr^a. ERIKA APARECIDA DA SILVEIRA

Membros:

- 1. Prof^a. Dr^a. ERIKA APARECIDA DA SILVEIRA (Presidente)**
- 2. Prof. Dr. LUÍS ALBERTO GOBBO (Membro Efetivo Externo)**
- 3. Prof. Dr. EDGAR NUNES DE MORAES (Membro Efetivo Externo)**
- 4. Prof^a. Dr^a. RUTH LOSADA DE MENEZES (Membro Efetivo Externo)**
- 4. Prof^a. Dr^a. MARIA MÁRCIA BACHION (Membro Efetivo Interno)**
- 5. Prof^a. Dr^a. RUTH MINAMISAVA (Membro Suplente Interno)**

Data: 21/06/2013

Dedico este trabalho:

***aos idosos**, que possibilitaram desenvolver e concluir os objetivos aqui
propostos.*

***aos leitores** que buscam aprimorar seus conhecimentos para melhor fazer,
compreender e assistir as pessoas idosas.*

*Que este trabalho contribua para os que cuidam, e para os que recebem os
cuidados.*



AGRADECIMENTOS

“A alegria não chega apenas no encontro do achado, mas faz parte do processo da busca. E ensinar e aprender não pode dar-se fora da procura, fora da boniteza e da alegria.”

Paulo Freire

Neste espaço, gostaria de agradecer aqueles que conferiram alegria e boniteza durante todo o processo de busca dos achados aqui apresentados.

A Deus, inteligência suprema.

Aos meus queridos *pais*, Aparecida e Henrique por todo carinho, amor, doçura, bondade e confiança. Mesmo distantes, se fazem presentes em todos os momentos da minha vida.

Às minhas queridas *irmãs* Sara e Simone, pela amizade, afeto, união, apoio.

Aos meus *avós*, com os quais tenho compreendido mais profundamente a diversidade das necessidades dos idosos.

À minha *Princesa*, um verdadeiro presente que me trouxe paz, amor, alegria, todos os dias, favorecendo a conclusão desta Tese.

Aos meus queridos e excêntricos *amigos*, que são a minha família em Goiânia. Obrigada pelas risadas e pela disposição em sempre poder ouvir algo sobre Doutorado!

Aos idosos, que nos receberam em suas casas para coleta de dados, com os quais convivo e aos quais assisto, pela disponibilidade e doação.

A minha querida *orientadora Erika*, pela confiança no meu trabalho, pelas oportunidades, pela partilha de conhecimento, pela nossa parceria de trabalho, pesquisa e ensino, mas acima de tudo, pela amizade, carinho e paciência comigo durante estes anos.

A *Prof^ª. Dr^ª. Adelia Yaeko Kyosen Nakatani*, com quem iniciei os estudos na área de saúde dos idosos e que muito tem feito por esta área de pesquisa no município de Goiânia e no Estado de Goiás. Obrigada pela confiança, amor, carinho e cuidado que sempre tem comigo!

A *Prof^a. Dr^a. Maria Márcia Bachion*, pelas contribuições valiosas a minha tese de doutorado e por toda contribuição durante minha formação enquanto enfermeira.

Ao *Prof. Dr. Luís Alberto Gobbo* por toda disponibilidade em corrigir o trabalho, pela paciência e pelas valiosas correções e contribuições durante o exame de qualificação e defesa.

A *Prof^a. Dr^a. Ruth Minamisava*, pelas contribuições de “qualquer” momento, disponibilidade, conversas, amizade e aprendizado sobre epidemiologia.

A *Prof^a. Dr^a. Ruth Losada de Menezes*, pela amizade, doçura, força e por todas as contribuições para a conclusão do trabalho.

Ao *Prof. Dr. Edgar Nunes Moares*, por ter despertado em mim e em muitos outros técnicos da saúde do idoso no Brasil, a necessidade e importância da construção de uma política de saúde do idoso digna e de qualidade.

Aos *integrantes do Projeto Idosos*, em especial a equipe de coleta de dados, Ellen, Larissa, Carla, Edna, Jordana, Liana, Luana. A todas essas nutricionistas que me acolheram tão carinhosamente.

A *todos os meus professores* e hoje colegas de trabalho da Faculdade de Enfermagem (Fen/UFG). Com eles consolidei valores e conhecimentos que hoje alicerçam a minha profissão e também o meu caráter.

Aos *meus colegas de pós-graduação*, em especial, Katiane, Ivania e Fabiana, pela amizade, sinceridade e agradável companhia.

Aos *meus colegas de trabalho da Faculdade de Enfermagem*, em especial aos professores de Bases para o cuidar do indivíduo, família e comunidade I e II, pelo companheirismo, amizade e troca de saberes.

Aos *meu colegas de trabalho da Secretaria Municipal de Saúde*, pelo apoio, incentivo, orações e força.

Aos professores, servidores e colegas do *Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde* pelo apoio.

Ao *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)* pelo financiamento da pesquisa.

A *Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG)* pela bolsa de doutorado.

Obrigada a todos que contribuíram para a conclusão desta etapa!

“Na vida,
não vale tanto o que temos,
nem tanto importa o que somos.

Vale o que realizamos com aquilo que possuímos e,
acima de tudo,
importa o que fazemos de nós!"

Francisco Cândido Xavier



SUMÁRIO

	RESUMO	xvii
	ABSTRACT	xvix
1	INTRODUÇÃO.....	17
1.1	Sarcopenia: aspectos fisiopatológicos e fatores associados.....	19
1.2	Da Concepção ao Consenso da Sarcopenia.....	24
1.3	Epidemiologia da Sarcopenia.....	34
1.4	Métodos de avaliação de massa e força muscular.....	39
2	JUSTIFICATIVA.....	47
3	OBJETIVOS.....	48
4	MÉTODOS.....	49
4.1	Recomendações do PRISMA.....	49
4.2	O Projeto Idosos/ Goiânia.....	50
4.3	Variáveis para análise da Massa e Força Muscular.....	56
4.3.1	Massa Muscular.....	56
4.3.2	Força Muscular.....	59
4.4	Outras variáveis utilizadas no estudo.....	59
4.5	CrITÉrios utilizados para diagnóstico da sarcopenia.....	61
4.6	Análise de dados.....	62
4.6.1	Artigo 1.....	62
4.6.2	Artigo 2.....	63
4.6.3	Artigo 3.....	64
4.7	Aspectos Éticos.....	65
5	PUBLICAÇÕES.....	67

	Artigo 1.....	68
	Artigo 2.....	94
	Artigo 3.....	117
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	137
7	REFERÊNCIAS.....	139
8	ANEXOS.....	148

TABELAS, FIGURAS E ANEXOS

Tabela 1	Índices, critérios diagnósticos e pontos de corte de massa muscular utilizados para diagnóstico da sarcopenia, conforme autores/ano.....	61
Tabela 2	Pontos de corte de força de preensão palmar ajustados por sexo e índice de massa corporal (FRIED et al. 2001).....	62
Figura 1.	Algoritmo sugerido pelo EWGSOP para avaliação da sarcopenia...	28
Figura 2.	Fluxograma dos procedimentos de amostragem em múltiplos estágios do Projeto Idoso/Goiânia.....	55
Quadro 1.	Definições de sarcopenia disponíveis na literatura entre 1989-2012.....	31
Quadro 2.	Equações antropométricas para avaliação da massa muscular em idosos (1990-2010).....	44
Quadro 3.	Componentes, equipamentos utilizados e variáveis de análise de sarcopenia.....	56
Quadro 4.	Distribuição das demais variáveis utilizadas no estudo.....	60
ARTIGO 1		
Table 1	Diagnostic criteria and prevalence of sarcopenia according to gender estimated by Dual-x-ray-absortiometry (DXA) method (n=18).....	86
Table 2	Diagnostic criteria and prevalence of sarcopenia according to gender estimated by bioelectrical impedance analysis (BIA) method (n=8).....	90
Table 3	Diagnostic criteria and prevalence of sarcopenia according to gender estimated by anthropometry (n=2).....	91
Figure 1	Flow diagram for identification, screening, eligibility and inclusion of articles in systematic review.....	85
Figure 2	FIGURE 2. Sarcopenia prevalence and CI 95% in women reviewed in 27 studies. (A: DEXA - A1: Appendicular Skeletal Muscle Mass Index (AMMI) A2: Total Skeletal Muscle Mass Index	

	(AMMT); A3: Residuals method; B: BIA - B1: Skeletal Muscle Index/height; B2: Skeletal Muscle Index/weight; C: Calf Circumference)).....	92
Figure 3	Sarcopenia prevalence and CI 95% in women reviewed in 22 studies. (A: DEXA - A1: Appendicular Skeletal Muscle Mass Index (AMMI) A2: Total Skeletal Muscle Mass Index (AMMT); A3: Residuals method; B: BIA - B1: Skeletal Muscle Index/height; B2: Skeletal Muscle Index/weight; C: Calf Circumference).....	93
 ARTIGO 2		
Table 1	Indices, diagnostic criteria and cutoff points utilized for the diagnostic of sarcopenia, according to author/year of publication...	109
Table 2	Characterization of the elderly of Goiânia/Brazil by the methods DEXA, BIA, anthropometry, and GS, by gender, 2012 (N=132).....	110
Table 3	Sarcopenia prevalence in the elderly, Prevalence Ratio (PR) and CI95% by gender, according to the parameters mass, muscle strength and mass+strength utilizing different diagnostic criteria, 2012 (n=132).....	111
Table 4	Sarcopenia prevalence in the elderly, Prevalence Ratio (PR) and CI95% by age group according the parameters mass, muscle strength, and mass+strength utilizing different diagnostic criteria, 2012 (n=132).	113
Table 5	Agreement, by Kappa Test, between diagnostic methods for sarcopenia in the elderly by muscle mass and strength parameters. Goiânia/Brazil. 2012.....	115
 ARTIGO 3		
Tabela 1.	Coeficiente de correlação entre variáveis antropométricas e Massa Muscular Apendicular em idosos de Goiânia-Goiás, 2012...	132
Figura 1.	Área sob a curva ROC e IC95% de CMB, CB e CP para diagnóstico de sarcopenia em homens, conforme dois critérios diagnósticos (Goiânia, Goiás, 2012).....	133
Figura 2.	Área sob a curva ROC e IC95% de CMB, CB e CP para diagnóstico de sarcopenia em mulheres, conforme dois critérios	134

	diagnósticos (Goiânia, Goiás, 2012).....	
Tabela 2	Pontos de corte, sensibilidade e especificidade da CMB, CB e CP para discriminar sarcopenia em homens idosos (Goiânia, Goiás, 2012).....	135
Tabela 3	Pontos de corte, sensibilidade e especificidade da CMB, CB e CP para discriminar sarcopenia em mulheres idosas (Goiânia, Goiás, 2012).....	136
 Anexos		
Anexo 1	Lista de Itens e Fluxograma proposto no PRISMA.....	149
Anexo 2.	Questionário.....	151
Anexo 3	Manual do Entrevistador.....	156
Anexo 4	Manual de Antropometria a Aferições.....	167
Anexo 5	Modelo de Relatório do Exame DEXA.....	180
Anexo 6	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	187
Anexo 7	Parecer do Comitê de Ética.....	182

SÍMBOLOS, SIGLAS E ABREVIATURAS

AMM	Appendicular Muscle Mass
AMM_{DEXA}	Appendicular Muscle Mass Estimated by Dexa
AMMI	Appendicular Muscle Mass Index
AMMI^R	Appendicular Skeletal Muscle Mass Index [†] Residuals Method
ASHT	American Society of Hand Therapists
BIA	Bioelectrical Impedance Analysis
BMI	Body Mass Index
BSA	Body Surface Area
CB	Circunferência Braquial
CC	Calf Circumference
CI	Confidence Intervals
cm	Centímetros
CMB	Circunferência Muscular Do Braço
CP	Circunferência Da Panturrilha
CT	Computerized Tomography
DEXA	Dual Energy X-Ray Absorptiometry
DXA	Dual-Energy X-Ray Absorptiometry
EPIDOS	Epidemiologie De L'Osteoporose Study
EUA	Estados Unidos Da América
EWGSOP	Working Group on Sarcopenia in Older People

FPP	Força De Preensão Palmar
FPP1	Força De Preensão Palmar 1
FPP2	Força De Preensão Palmar 2
GS	Grip Strength
Health ABC Study	The Health, Aging And Body Composition Study
i.e.	Isto É, Ou Seja
IWGS	International Working Group on Sarcopenia
kg	Kilograma
KG	Kilograma
KGF	Kilograma Força
KNHANES IV	Fourth Korean National Health And Nutritional Examination Surveys
KSOS	Korean Sarcopenic Obesity Study
LASA	Longitudinal Aging Study Amsterdam
m	Metro
Mesh	<i>Medical Subject Headings</i>
n	Número da Amostra
NHANES III	National Health And Nutritional Examination Surveys
RP	Razão de Prevalência
SD	Standart Deviation
SHIP	Sarcopenia And Hip Fracture Study
SMI	Skeletal Muscle Index

SMI^{/height}	Skeletal Muscle Mass (Muscle Mass Estimated By Bia / Height ²)
SMI^{/weight}	Skeletal Muscle Mass Index (Muscle Mass Estimated By Bia/ Weight X100)
SMI_{BIA}	Skeletal Muscle Mass Estimated By Bia
SMM	Skeletal Muscle Mass
PRISMA	Preferred Reporting Items For Systematic Reviews And Meta- Analyses
TMM	Total Muscle Mass
TMMI	Total Muscle Mass Index
TRH	Terapia de Reposição Hormonal
TSMI	Total Skeletal Muscle Mass Índice
USA	Unidet States of America
y	Year

RESUMO

O objetivo deste estudo foi revisar os métodos e critérios diagnósticos de sarcopenia disponíveis na literatura, estimar a prevalência e a concordância entre estes diferentes critérios em amostra de idosos de Goiânia e propor o método antropométrico como rastreamento da sarcopenia. Para revisão de métodos foram utilizadas as recomendações para comunicação de estudos de revisão sistemática e metanálise do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement*. Para os demais objetivos utilizou-se subamostra de 132 idosos do Projeto Idosos/ Goiânia, selecionados de forma proporcional aos Distritos Sanitários de Goiânia. Os dados foram coletados por equipe previamente treinada e padronizada. A sarcopenia foi analisada segundo a massa e força muscular. A massa muscular foi estimada por meio da Absortometria por raio-X de dupla energia (DEXA), bioimpedância elétrica (BIA) e antropometria; e a força muscular por meio da Força de Preensão Palmar (FPP). As análises foram realizadas no STATA 12.0, por meio de testes para comparação de médias e proporções, estimativa da prevalência e razão de prevalência, teste Kappa, cálculo de sensibilidade e especificidade e análise de Curva Roc (receiver operator characteristic curve). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás. Em 28 estudos de prevalência revisados, foram encontrados 3 métodos para diagnóstico de sarcopenia: DEXA, BIA e antropometria, com variações significantes na prevalência conforme o sexo e o método adotado. Aplicando os critérios diagnósticos encontrados na subamostra do Projeto Idosos/ Goiânia, a prevalência de sarcopenia variou de 60,6% a 8,3% para os critérios de massa muscular e

de 54,2% a 48,8% para os de força, aumentando nas faixa etária, sendo mais prevalente em homens por critérios de massa muscular e em mulheres por critérios de força muscular. Observou-se boa concordância entre dois critérios diagnósticos utilizando DEXA, e moderada a fraca para os demais. As medidas antropométricas da Circunferência da Panturrilha (CP), Circunferência Muscular do Braço (CMB) e Circunferência Braquial (CB) foram propostas para rastreamento de sarcopenia e todas apresentaram boa sensibilidade e especificidade para os pontos de corte de DEXA, sendo que a CP teve o melhor desempenho. Conclui-se que existem diferentes métodos e critérios para diagnóstico da sarcopenia e a aplicabilidade deles tanto na amostra de idosos de Goiânia, como em outras resulta em diferentes prevalências conforme sexo e faixa etária. A boa concordância entre apenas dois métodos de avaliação pela DEXA sinaliza tanto a necessidade de uma definição operacional como a necessidade de detecção precoce. As medidas antropométricas da CP, CMB e CB podem ser utilizadas para rastreamento e consequente prevenção de eventos adversos a saúde do idoso decorrente da sarcopenia.

Descritores: Idosos. Sarcopenia. Massa Muscular. Força Muscular. Absortometria por raio-X de dupla energia. Antropometria.

ABSTRACT

The aim of this study was to review methods and diagnostic criteria for sarcopenia available in the literature to estimate the prevalence and concordance between them, in a sample of elderly Goiânia, and propose anthropometry for screening sarcopenia. To review methods we used the recommendations for systematic review and meta-analysis of the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: *The PRISMA Statement*. For other purposes, we used a subsample of 132 elderly Senior Project/ Goiânia, selected in proportion to the Sanitation Districts of Goiânia. The data were collected by staff previously trained and standardized. Sarcopenia was analyzed by mass and muscle strength. The mass muscular was estimated by dual X-ray absorptiometry (DEXA), bioelectrical impedance analysis (BIA) and anthropometry, and muscle strength through hand grip strength (FPP). Analyses were performed in STATA 12.0, comparison of means and proportions, estimation of prevalence and prevalence ratio, Kappa, calculation of sensitivity and specificity analysis and ROC (receiver operator characteristic) curve. The project was approved by the Ethics Committee of the Federal University of Goiás. In 28 prevalence studies reviewed were found three methods for the diagnosis of sarcopenia: DEXA BIA and anthropometry with significant variations in prevalence as sex and the method adopted. Applying the diagnostic criteria found in the subsample Elderly Project/ Goiânia, the prevalence of sarcopenia ranged from 60.6% to 8.3% for the criteria of muscle mass and 54.2% to 48.8% for the strength, increasing in age and is more prevalent in men by criteria of muscle mass

and women by criteria muscle strength. There was good agreement between two diagnostic criteria using DEXA, and moderate to weak for others. Anthropometric measurements of the circumference of the calf (CP), middle-arm circumference (MAMC) and brachial circumference (CB) have been proposed for screening sarcopenia and all showed good sensitivity and specificity for the cutoff of DEXA, and the CP had the best performance. We conclude that there are different methods and criteria for diagnosis of sarcopenia and its applicability both in elderly sample of Goiânia, as other results in different prevalence rates by sex and age. The only good agreement between the two methods indicates DEXA both the need for an operational definition and the need for early detection. Anthropometric measurements of CP, CMB and CB can be used for tracking and consequent prevention of adverse events in elderly health resulting from sarcopenia.

Keywords: Elderly. Sarcopenia. Muscle mass. Muscle Strength. X-ray absorptiometry dual energy. Anthropometry.

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é uma realidade recente, progressiva e desafiadora em vários países do mundo. No Brasil, ao longo dos últimos 50 anos, a população idosa passou de 3.312.420 em 1960 para 20.590.599 em 2010 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2010), constituindo-se como uma conquista da saúde pública contemporânea.

Apesar disso, os diversos setores da sociedade, inclusive a saúde não acompanharam este processo e hoje, não estão devidamente preparados para identificar, compreender e intervir nas necessidades dos idosos, os quais apresentam características diferenciadas de saúde das pessoas mais jovens (em especial os muito idosos (≥ 80 anos)). Algumas delas são inerentes ao processo de envelhecimento e ainda não são avaliadas pelos profissionais de saúde, podendo passar despercebidas, mascarando e/ou acumulando alterações que resultarão em doenças ou incapacidades futuras.

Entre estas alterações inerentes ao envelhecimento estão as alterações na composição corporal, cujas implicações para a qualidade de vida dos idosos ainda não são completamente conhecidas, despertando o interesse de pesquisadores. Em ambos os sexos, essas alterações são caracterizadas pelo aumento na massa gorda, diminuição da massa muscular e da massa óssea (DELMONICO et al., 2009; GALLAGHER et al., 2000; HUGHES, 2002).

Há 20 anos, a perda de massa muscular ganhou destaque no campo científico sendo denominada sarcopenia (ROSENBERG, 1989). A partir disso, pesquisas buscaram propor e analisar definições operacionais, estimar a prevalência, identificar os fatores de risco e desfechos associados e, ainda, identificar métodos diagnósticos confiáveis e válidos da massa muscular, resultando em controvérsias quanto a definição diagnóstica e a classificação da sarcopenia (BAUMGARTNER et al., 1998; JANSSEN et al., 2000; NEWMAN et al., 2003).

Em função disso, a partir de 2009, alguns grupos de estudos propuseram definições consensuais e recomendações para as pesquisas e para a prática clínica (CRUZ-JENTOFT et al., 2010; FIELDING et al., 2011). Assim, a sarcopenia é hoje sugerida como uma síndrome, incluindo além da massa, a avaliação da força e desempenho muscular, podendo ser diagnosticada por uma série de exames. Apesar disso, a sarcopenia ainda carece de métodos diagnósticos acessíveis, válidos e de baixo custo para aplicação na prática clínica em idosos na atenção primária a saúde. Soma-se a isso, a necessidade de divulgação desses conhecimentos entre os profissionais de saúde para detecção precoce, assim como já acontece com a massa óssea, no caso da osteopenia, e da massa gorda, no caso do sobrepeso, uma vez que ela pode comprometer a qualidade de vida dos idosos (LANDI et al., 2012a) e gerar impacto significativo para a sociedade e para os serviços de saúde (JANSSEN et al., 2004a).

Diante disso, a proposta desta tese foi estudar sarcopenia em idosos, revisando primeiramente os diferentes conceitos, critérios e métodos diagnósticos disponíveis na literatura para identificar a magnitude da

prevalência na população de diversos países. Em seguida, estes conceitos foram aplicados para estimar a prevalência pelos diferentes critérios diagnósticos. Foi então realizada a comparação entre eles, de modo a apontar os métodos mais adequados para estimar a prevalência na população idosa. Por fim, foram analisadas medidas antropométricas simples e de baixo custo como proposta para rastrear a sarcopenia em idosos.

1.1 Sarcopenia: aspectos fisiopatológicos e fatores associados

O processo de envelhecimento humano comporta uma série de mudanças em diferentes sistemas do organismo que se traduzem em perdas progressivas de diferentes funções. A sarcopenia é decorrente principalmente das alterações no sistema musculoesquelético, porém, outros fatores contribuem para sua ocorrência (MORLEY et al., 2001).

O músculo esquelético é organizado por células cilíndricas, paralelas e multinucleadas denominadas fibras musculares, classificadas em Tipo I e Tipo II. As fibras musculares Tipo I, ou fibras vermelhas, caracterizam-se por contração lenta e são inervadas por pequenos neurônios α -motores, que emitem impulso contínuo para a manutenção do tônus muscular e para gerar pequenas quantidades de força de longa duração. Seu metabolismo é aeróbio apresenta maior número de mitocôndrias, extensa rede capilar e mioglobina. As fibras musculares do tipo II (IIA e IIB), ou fibras brancas, são de contração rápida, elevada capacidade glicolítica e inervadas por grandes α -neurônios que emitem impulso descontínuo, tipicamente para

desencadear uma atividade motora que exija força, velocidade ou potência. As fibras do tipo IIA tem maior capacidade oxidativa e são mais resistentes a fadiga que as fibras IIB (DESCHENES, 2004; GUYTON; HALL, 1997).

Cada fibra muscular é constituída por centenas a milhares de miofibrilas compostas por filamentos protéicos de actina e miosina, que se organizam em bandas periódicas denominadas sarcômeros, responsáveis pela contração muscular. As fibras musculares são inervadas por fibras nervosas mielinizadas que formam junto à fibra a junção neuromuscular. Na contração muscular ocorre deslizamento e sobreposição dos filamentos de actina e miosina para a região central dos sarcômeros, mediante um potencial de ação que trafega ao longo do nervo motor até suas terminações nas fibras musculares levando a liberação de cálcio e também a liberação de energia, na forma de ATP para que essa contração possa prosseguir (GYUTON; HALL, 1997).

O tecido muscular representa aproximadamente 35% do peso corporal total, atingindo seu pico por volta de 30 a 40 anos, seguido por um declínio linear tanto em sua quantidade quanto na sua função com o aumento de idade. A partir dos 50 anos, a massa muscular diminui entre 1-2% anualmente e a força de 1,5 a 3% a partir dos 60 anos (HUGHES, 2002).

Este declínio é atribuído à diminuição do número de fibras musculares, predominantemente do tipo II e um aumento relativo do número de fibras do tipo I, levando a diminuição da atividade oxidativa muscular e da densidade capilar (DOHERTY, 2003; MORLEY et al., 2001; TÓRAN, 2010). Os sarcômeros são substituídos por tecido adiposo e conjuntivo, provocando um encurtamento da fibra muscular e redução do tempo e da força de

contração (GALLAGHER et al., 1997; FRONTERA et al., 2000; VANDERVOORT, 2000). Ocorre também uma diminuição do número de unidades α -motoras e da ativação neural do músculo, contribuindo para perda da força e da eficiência muscular (MORLEY et al., 2001; PELAEZ, 2006).

Alterações bioquímicas e metabólicas também ocorrem no músculo com o envelhecimento. A eliminação de mutações no DNA mitocondrial, subsequente a dano oxidativo e redução da síntese de proteínas mitocondriais estão provavelmente relacionadas com uma redução na atividade de enzimas glicolíticas e oxidativas, dos estoques de fosfato de creatina e ATP dentro da célula muscular, do volume de mitocôndrias e uma leve redução na taxa metabólica (VOLPI et al., 2004; ZACKER, 2006).

Alem das alterações fisiológicas, outros fatores e mecanismos contribuem para a perda de massa muscular e ocorrência da sarcopenia: sedentarismo, tabagismo, alimentação inadequada, mudanças hormonais e níveis de citocinas catabólicas, além da suscetibilidade genética (ROLLAND et al., 2008).

O consumo reduzido de proteínas por tempo prolongado produz uma redução na massa celular e muscular, além de um balanço de nitrogênio negativo (TÓRAN, 2010). O consumo alimentar nos idosos é influenciado por uma série de fatores que poderão levar ao consumo reduzido de proteínas e outros nutrientes: redução do apetite, alterações do paladar e olfato, saúde oral prejudicada, mudanças gastrointestinais, demência e habilidade em controlar o apetite em decorrência de alterações agudas de perda de peso (MILLER; WOLFE, 2008). As recomendações diárias de

consumo de proteína em idosos são de 0,8 g/kg, e estudos demonstram que essa ingestão é inadequada nos idosos (KINNEY, 2004).

A inatividade é um dos fatores mais importantes para a perda de massa e força muscular em qualquer faixa etária. Baixos níveis de atividade física resultam em fraqueza muscular que, por sua vez, provocarão redução da massa e redução da força (ROLLAND et al., 2008). Sendo assim, a prática regular de atividade física, em especial a prática de exercícios resistidos, contribuem para um aumento no volume e quantidade de fibras musculares (tanto tipo I como tipo II) aumentando a densidade capilar, além de estimular a síntese protéica, fundamental para a contração da fibra muscular (CESARI; PAHOR, 2008). Ressalta-se que nem todos os idosos com sarcopenia são fisicamente incapacitados, mas dependendo do grau da sarcopenia, o risco de desenvolver incapacidades pode chegar a ser de 1,5 a 4,6 vezes maior nos idosos sarcopênicos (JANSSEN et al, 2004).

A síntese protéica é também significativamente reduzida em pessoas fumantes, comparada àqueles que nunca fumaram (PETTERSEN et al. 2007) A exposição prolongada ao cigarro provoca modificações sistêmicas como redução de vitamina A e C no plasma, aumento o processo inflamatório e disfunções endoteliais e de coagulação. Essas alterações aceleram o processo de envelhecimento e interrompem a homeostase muscular (ROLLAND et al., 2008).

As mudanças hormonais decorrentes do envelhecimento podem contribuir para a sarcopenia, pois estão relacionadas ao metabolismo muscular e síntese protéica, como: declínio do hormônio do crescimento (GH), do fator de crescimento relacionado à insulina (IGF-1) e dos

hormônios sexuais testosterona e estrogênio. Há evidências de que a diminuição nos níveis destes hormônios provocará declínio na massa, força e função muscular (MORLEY et al., 2001). Comparando os sexos, a prevalência de sarcopenia em homens é elevada, uma vez que uma diminuição nos níveis de testosterona provocará uma redução na síntese de proteína muscular resultando em perda de massa muscular (KENNY et al., 2003; LY et al., 2001; PELAEZ, 2006).

O envelhecimento também é acompanhado por um incremento em algumas citocinas catabólicas como o fator de necrose tumoral (TNF- α) e Interleucina 6 (IL-6), que tem papel fundamental na produção hepática de proteína C reativa (CRP) (ERSHLER; KELLER, 2000). Essas interleucinas estão associadas a ocorrência de uma série de mudanças fenotípicas associadas ao envelhecimento, incluindo a sarcopenia. No *Framingham Heart Study*, concentrações de IL-6 foram preditoras da sarcopenia em mulheres e concentrações mais elevadas de TNF- α e IL-6, associaram-se com maior mortalidade em idosos não institucionalizados (ROUBENOFF et al., 2003). A sarcopenia ocorre em um ambiente proinflamatório negativo que coincide com o aparecimento da morbimortalidade em idosos. Estudos demonstraram que aumento em citocinas pró-inflamatórias, especialmente IL-6 em situações agudas estão associadas a redução na mobilidade e na força muscular (SCHAAP et al., 2006; VISSER et al., 2002).

1.2. Da concepção ao consenso da sarcopenia

A sarcopenia foi concebida originalmente em 1989 por Irwing Rosenberg como perda de massa muscular, derivado do grego *sarx* (carne) e *penia* (perda/diminuição), para dar atenção a um fenômeno com muitas repercussões para a vida dos idosos (ROSENBERG, 1989). Entretanto, a importância do declínio na massa magra foi reconhecida muito antes do termo sarcopenia ser definido pelo autor. Em 1970, Forbes e Reina concluíram que tanto o sexo como a idade deveriam ser considerados na determinação de dosagens de drogas e necessidades nutricionais baseado no declínio da massa magra.

Rosenberg também levantou hipóteses quanto a sarcopenia ser um processo “normal” do envelhecimento ou se era um estado de doença (ROSENBERG et al., 1997). Para isso, comparou a perda muscular com a perda óssea e sugeriu que se um declínio na massa muscular pode prever a incapacidade e a mortalidade, então, seria importante identificar esse declínio antes que a perda funcional fosse severa.

Essas hipóteses despertaram o interesse de pesquisadores e consequentemente houve um aumento de publicações sobre o tema. Estas pesquisas tiveram como foco a identificação de técnicas, medidas e métodos diagnósticos para determinação da massa muscular e consequente identificação de definições operacionais para estimar a magnitude desta nova entidade clínica na população idosa.

A primeira definição operacional de sarcopenia foi proposta por Baumgartner et al. (1998), desenvolvida a partir da pesquisa *New Mexico*

Aging Process Study. Esses autores propuseram o Índice de Massa Muscular Apendicular (IMMA), calculado pela divisão da massa muscular apendicular (MMA) pelo quadrado da altura, cálculo que se assemelha ao Índice de Massa Corporal (IMC). Essa proposta não desenvolvida a partir de um estudo de validação sendo apenas um raciocínio por analogia ao IMC. A MMA foi mensurada pelo exame Absortometria por Raio-X de Dupla Energia (DEXA), considerando o somatório da massa livre de gordura e osso (MLG) dos membros superiores e inferiores (HEYMSFIELD et al., 1990). A exemplo da definição de osteoporose foram considerados sarcopênicos os idosos cujo IMMA era dois desvios padrão abaixo da média para uma população jovem de referência. Como o estudo de Baumgartner et al. (1998) não investigou população jovem, foi utilizada a população jovem do *Rosetta Study* (GALLAGHER et al., 1997), cuja população de origem também era norte-americana. Embora tenha sido o primeiro estudo, os autores destacam as limitações do uso deste método, pois este critério foi escolhido arbitrariamente e ainda a população de referência do estudo Rosseta era pequena e sua representatividade desconhecida.

A aplicação desta definição em estudos epidemiológicos posteriores (GILLETTE-GUYONNET et al., 2003; IANNUZZI-SUCICH; PRESTWOOD; KENNY, 2002; KENNY et al., 2003; LAU et al., 2005; LEE et al., 2000; TANKÓ et al., 2002) levou a diversos questionamentos e consequente investigação de outras definições operacionais, bem como à outros métodos para estimativa da massa muscular em idosos.

Assim, uma segunda definição operacional foi desenvolvida por Melton et al. (2000) utilizando um índice similar ao primeiro: Índice de Massa

Muscular Total (IMMT). Este índice é calculado pela razão entre massa muscular total (MMT) e o quadrado da altura. A MMT é estimada pela equação $MMT = 1,33 \times MMA$, cuja hipótese para cálculo é que a MMA representa 75% da massa muscular total.

Uma terceira definição operacional foi desenvolvida por Janssen, Heymsfield e Ross (2002) com dados do *III National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES III). Os autores propuseram um índice, denominado Índice de Músculo Esquelético (IME), cujo cálculo se deu pela divisão da massa muscular estimada pela Bioimpedância Elétrica (BIA) (JANSSEN et al., 2000) dividido pelo quadrado da altura. Foram definidas duas classificações de sarcopenia: sarcopenia classe I (idosos com IME entre 1 e 2 desvios padrão da média) e sarcopenia classe II (abaixo de 2 desvios padrão da média). Esta medida também tem sido empregada na literatura para estimativa da prevalência de sarcopenia (CHIEN; HUANG; WU, 2008; JANSSEN; HEYMSFIELD; ROSS, 2002; SINGH et al., 2009; TICHET, 2008;) pela facilidade e custo da BIA. Entretanto, os autores levantaram a ocorrência de erros de classificação da sarcopenia pela BIA devido a influencia da água corporal (JANSSEN; HEYMSFIELD; ROSS, 2002).

Em 2004, ainda com os dados do NHANES III Janssen et al. (2004b), propuseram outros pontos de corte, porém com objetivo de identificar elevado risco de incapacidade física em idosos. Utilizando como método de avaliação o IME (JANSSEN et al., 2000) classificaram a sarcopenia em moderada ou severa (JANSSEN et al., 2004b).

Newman et al. (2003) com dados do *Health Aging and Body Composition (Health ABC) Study*, levantaram hipóteses de que a massa gorda em idosos poderia mascarar a ocorrência da sarcopenia. A partir dessas reflexões propuseram o método dos resíduos, ou seja, análise de regressão linear entre MMA, altura e massa de gordura total, sendo o ponto de corte no percentil 20 da distribuição dos resíduos.

Delmonico et al. (2007), também propuseram uma definição para sarcopenia considerando o IMMA proposto por Baumgartner et al. (1998) mas com pontos de corte no percentil 20. Esta foi uma possibilidade para utilizar a própria população idosa para classificação da sarcopenia.

Em função da diversidade de definições e critérios diagnósticos para avaliação da sarcopenia e as limitações e controvérsias sobre o tema, alguns grupos de estudos e sociedades internacionais reuniram-se em busca de se estabelecer um consenso.

Em 2009, o *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) publicou o Consenso Europeu de Sarcopenia, no qual foram reunidos os métodos de avaliação, definições, pontos de corte e classificação diagnóstica, sugerindo algumas recomendações para as pesquisas futuras e a padronização de algumas questões que conferiam limitações aos estudos já desenvolvidos (CRUZ-JENTOFT et al., 2010). Assim, o EWGSOP definiu sarcopenia como uma síndrome caracterizada pela perda progressiva e generalizada da massa e função muscular, com risco de desfechos adversos como incapacidade física, baixa qualidade de vida e morte. Também foram definidos estágios para sarcopenia: pré-sarcopenia (diminuição da massa), sarcopenia (diminuição de massa e

diminuição de força ou desempenho), sarcopenia severa (diminuição de massa e força e desempenho). O grupo sugeriu ainda os métodos DEXA ou BIA para avaliação da massa muscular, Força de Preensão Palmar (FPP) para avaliação de força muscular e o *Short Physical Performance Battery* (SPPB) ou Velocidade da Marcha (VM) para análise de desempenho. Por fim, sugerem um algoritmo (Figura 1) para avaliação da sarcopenia. Partindo da análise da VM (CRUZ-JENTOFT et al., 2010).

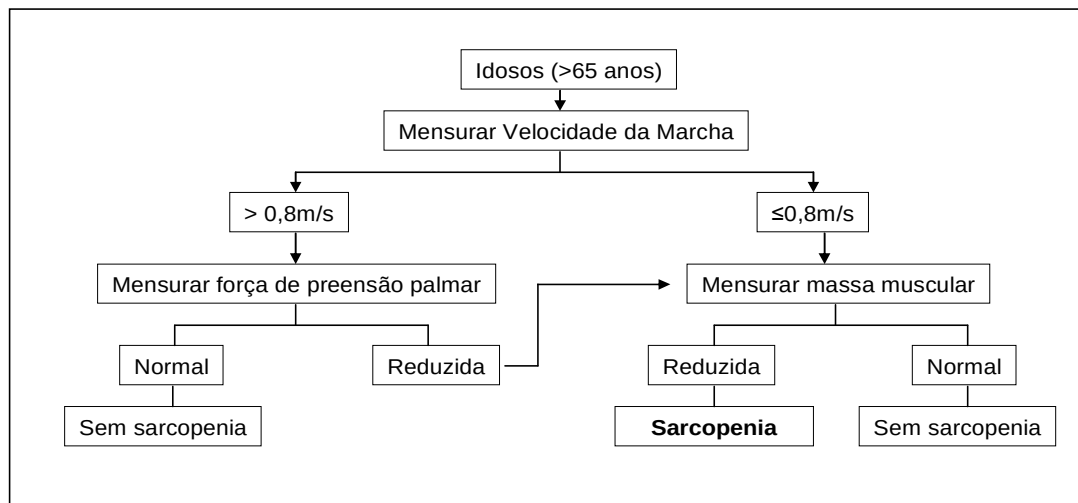


Figura 1. Algoritmo sugerido pelo EWGSOP para avaliação da sarcopenia.
Fonte: Cruz-Jentoft et al. (2010).

Em 2011, o grupo americano *International Working Group on Sarcopenia* (IWGS), publicaram um artigo com objetivo de propor uma definição objetiva de sarcopenia, definir uma população em que deva ser realizada avaliação de sarcopenia e estabelecer um conjunto de diretrizes para avaliação em população alvo. A sarcopenia foi definida como uma síndrome complexa, associada a perda de massa muscular esquelética e função associada com o avançar da idade. Além disso, foi definida pela perda massa muscular isolada ou em conjunto com o ganho de massa

gorda. As causas das sarcopenia são multifatoriais e podem incluir desuso, mudanças na função endócrina, doenças crônicas, inflamação, resistência a insulina e deficiências nutricionais. Ressaltam também que embora a caquexia seja um componente da sarcopenia, as duas condições não são as mesmas. Quanto a população, este grupo recomendou que a sarcopenia deve inicialmente ser suspeita e avaliada nas seguintes condições: declínios no funcionamento físico, força ou estado de saúde, dificuldades em desempenhar atividades de vida diária, história pregressa de quedas, perda de peso não-intencional (>5%), hospitalização recente e doenças crônicas (diabetes mellitus tipo 2, insuficiência cardíaca, doença pulmonar obstrutiva crônica, doença renal crônica, artrite reumatóide e câncer). Quanto ao diagnóstico (definição objetiva), deve se basear na diminuição da massa muscular total ou apendicular em combinação com baixo funcionamento físico (FIELDING et al., 2011). Em pacientes com baixo desempenho físico, identificada por velocidade da marcha abaixo de 1m/s, a sarcopenia pode ser diagnosticada quando a perda de massa muscular é menor que o percentil 20 da distribuição, tal como proposto por Newman et al. (2003) e Delmonico et al. (2007).

Também em 2011, *The Society of Sarcopenia, Cachexia and Wasting Disorders* definiram sarcopenia como redução da massa muscular com mobilidade limitada, ou seja, pessoas com diminuição da massa muscular cuja velocidade da caminhada é igual ou inferior a 1m/s ou que caminha menos que 400m durante 6 minutos, e que tem IMMA dois desvios padrão ou mais abaixo da média de uma população saudável de 20-30 anos do mesmo grupo étnico (MORLEY et al., 2011). Também recomendaram alguns

critérios para rastreamento: pessoas acima de 60 anos, com história de quedas, autopercepção de diminuição da velocidade de caminhada, hospitalização recente, imobilização prolongada, dificuldade de levantar da cadeira ou que precisam usar um dispositivo de auxílio (MORLEY et al., 2011).

Todas as definições e recomendações extrapolam a concepção original da sarcopenia como perda de massa muscular, pois incluem outros dois elementos: a força e o desempenho muscular. Estudos demonstraram vinculação entre estes três componentes e que mudanças em um provocará mudanças no outro, o que consequentemente resultou na definição da sarcopenia como uma síndrome geriátrica (MANINI; CLARK, 2011). As síndromes geriátricas resultam de interações entre doença, idade e múltiplos sistemas não completamente entendidas, que não se encaixam em “categorias de doenças” tradicionais. Entretanto, são altamente prevalentes, multifatoriais e associadas com múltiplas comorbidades e desfechos como risco aumentado de incapacidade e diminuição da qualidade de vida. (CRUZ-JENTOFT et al., 2010; INOUE et al., 2007).

Apesar das recentes reuniões e esforços de estudos em busca de se estabelecer definições e diagnóstico de sarcopenia de forma consensual essa ainda é um desafio, principalmente pela variedade de critérios já propostos e empregados em pesquisas, inclusive para avaliar massa, força e desempenho muscular. Os conceitos de sarcopenia desde a sua concepção até o estabelecimento dos consensos atuais foram sintetizados no Quadro 1.

Quadro 1. Definições de sarcopenia disponíveis na literatura entre 1989-2012.

Autor/Ano	Definições Originais	Critério Diagnóstico
Rosenberg, 1989	Perda de massa muscular	-
Evans e Campbel, 1993	Perda de massa muscular associada ao envelhecimento	-
Definições Operacionais		
Baumgartner et al., 1998	IMMA: MMA aferida pela DEXA dividido pelo quadrado da altura.	IMMA 2 desvios padrão da média de uma população jovem
Melton et al., 2000	IMMT: MMA aferida pela DEXA multiplicado por 1,33 dividido pelo quadrado da altura.	IMMT 2 desvios padrão da média de uma população jovem
Janssen et al., 2002	IME: Massa muscular estimada pela BIA dividido pelo peso x 100.	Sarcopenia classe I - IME 2 DP da medida de uma população jovem). Sarcopenia classe II - IME 2 DP da medida de uma população jovem
Janssen et al., 2004	IME: Massa muscular estimada pela BIA dividido pelo quadrado da altura	Determinado pela Curva ROC: Sarcopenia moderada Sarcopenia severa
Newman et al., 2003	Método dos resíduos: Regressão linear entre MMA, altura e massa de gordura total.	Percentil 20 da distribuição dos resíduos
Delmonico et al., 2007	IMMA	Percentil 20 da distribuição do IMMA em idoso
Definições Consensuais		
EWGSOP, 2009	Síndrome geriátrica caracterizada pela perda progressiva e generalizada da massa e força e desempenho muscular, com risco de desfechos adversos como incapacidade física, baixa qualidade de	Massa: IMMA, IME, método dos resíduos Força: Força de Preensão Palmar Desempenho: SPPB

	vida e morte.	
IWGS, 2011	Perda de massa muscular esquelética e função associada a idade.	Deve ser avaliada em pacientes idosos que tem declínios clínicos no funcionamento físico, força ou estado de saúde
<i>The Society on sarcopenia, cachexia and wasting disorders</i> , 2011	Redução na massa muscular com mobilidade limitada.	Massa Muscular: IMMA Mobilidade: velocidade da caminhada $\geq 1\text{m/s}$ ou que caminha menos que 400m durante 6 minutos de caminhada

EWGSOP: European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP)

IWGS: International Working Group on Sarcopenia

1.3 Epidemiologia da Sarcopenia

Diante de todas as limitações, controvérsias e diversidades de métodos e critérios diagnósticos para avaliar a massa muscular, as estimativas de prevalência de sarcopenia apresentam discrepâncias significativas. Essas diferenças também são explicadas por outros fatores como a metodologia empregada e características da população selecionada para estudo. O primeiro artigo desta tese sintetiza a prevalência de sarcopenia de acordo com os parâmetros e conceitos definidos na literatura. Parte deste perfil epidemiológico será apresentado sinteticamente, na possibilidade de explorar alguns dados que constituíram critério de exclusão do mesmo.

O primeiro estudo que avaliou a prevalência de sarcopenia foi o *The New Mexico Elder Health Survey* (BAUMGARTNER et al., 1998) desenvolvido com 808 idosos hispânicos e não hispânicos. Esse também foi o primeiro estudo a definir operacionalmente a sarcopenia propondo o IMMA, sendo sarcopênicos os idosos cujo índice estava abaixo de dois desvios padrão da média para a população jovem. Os pontos de corte foram de 7,26 kg/m² para homens e 5,45 kg/m² para mulheres. Observou-se que a prevalência aumentou com a idade chegando a 50% em pessoas com 80 anos e mais. Foi também o primeiro estudo a demonstrar a associação da sarcopenia com baixa massa muscular e incapacidade física e funcional, independente da idade, etnia, obesidade, condição socioeconômica, morbidade e comportamentos de saúde.

Utilizando os mesmos critérios e pontos de corte recomendados por Baumgartner et al. (1998), a prevalência variou de 26,8% a 95% nos homens e 3,7% a 64% nas mulheres em outros estudos desenvolvidos em diferentes populações no mundo, cujas variações se devem às características da amostra selecionada (BAUMGARTNER et al., 1998; DI MONACO et al., 2012; DOMICIANO et al., 2012; GILLETE-GUYONNET et al., 2003; IANNUZZI-SUCICH; PRESTWOOD; KENNY, 2002; KENNY et al., 2003; MELTON et al., 2000).

Outros autores também utilizaram o IMMA, porém com pontos de corte para população do mesmo país de origem. Na China, Lau et al. (2005), encontraram prevalência de 12,3% em homens e 7,2% nas mulheres, enquanto no estudo de Wen et al. (2011a) a prevalência foi 0%. A média da MMA em jovens asiáticos foi aproximadamente 15% menor do que nas pessoas brancas mesmos após ajuste para altura (LAU et al., 2005). Ao se utilizar a definição de sarcopenia que tem como referência valores de uma população jovem, ocorre que uma baixa massa muscular em jovens asiáticos irá resultar em menor prevalência de sarcopenia (KIM et al., 2010; LAU et al., 2005; WEN et al., 2011a).

Ainda utilizando o IMMA, alguns estudos selecionaram população com problemas de saúde específicos, como fratura de quadril, diabetes, doença de Crohn e mulheres em uso de Terapia de Reposição Hormonal (TRH). A maior prevalência foi entre aqueles com fratura de quadril, 95% nos homens e 64% nas mulheres (DI MONACO et al., 2012). Kim et al. (2010) demonstraram que a prevalência de sarcopenia foi de 5,3% nos idosos com Diabetes Mellitus e 2,0% na ausência de Diabetes. Além disso,

mostraram que as mulheres com diabetes estão em maior risco de apresentar perda da massa muscular esquelética em relação ao homens (OR=3,06 IC95% 1,42-6,62). Schneider et al. (2008), demonstraram que em pacientes com Doença de Crohn a prevalência de sarcopenia foi de 60%, enquanto entre os pacientes sem doença de foi de 16%. A má nutrição decorrente do baixo consumo alimentar, distúrbios metabólicos e má absorção de nutrientes pode contribuir para a diminuição da massa muscular nestes pacientes. Em amostra de mulheres recebendo Terapia de Reposição hormonal (TRH) a prevalência foi de 23,8% e naquelas que não receberam foi de 22,5%, o que demonstra que uso de TRH não protege da perda muscular associada ao envelhecimento (KENNY et al., 2003).

Estudo que adotou a proposta de Newman et al. (2003) para avaliar sarcopenia usando IMMA e a distribuição percentilar como ponto de corte, a prevalência foi de 8,9% nos homens e 0,8% nas mulheres com excesso de peso. Utilizando o métodos dos resíduos, a prevalência de sarcopenia em pessoas com sobrepeso e obesidade foi elevada, 15,4% e 11,5% nos homens e 21,7% e 21% nas mulheres) Os autores concluem e recomendam que a massa gorda deve ser considerada na estimação da prevalência da sarcopenia nas mulheres e nos indivíduos com sobrepeso e obesos. O método dos resíduos também foi utilizado em um estudo no Brasil (DOMICIANO et al., 2012), cuja prevalência foi de 19,9% em mulheres da comunidade.

Os estudos descritos até agora utilizaram a DEXA como método de estimativa da massa muscular em idosos. Os estudos que utilizaram outros métodos também apresentam diferenças importantes na prevalência.

Considerando a definição operacional de Janssen, Heymsfield e Ross (2002), cuja massa muscular é obtida a partir da Bioimpedância Elétrica (BIA), a prevalência de sarcopenia classe 1 foi de 45% nos homens e 59% nas mulheres. Tichet (2008) na França encontraram prevalência de sarcopenia classe 2 de 12,5% nos homens e 23,6% nas mulheres.

Em relação à outra definição proposta por Janssen et al. (2004b), cujos pontos de corte são definidos em relação à incapacidade física, a prevalência de sarcopenia em idosos com disfunção moderada foi de 53,1% em homens e 21,9% em mulheres. Já em idosos com elevada disfunção a prevalência foi de 11,2% nos homens e 9,4% nas mulheres.

Os demais estudos que utilizaram a BIA como medida de estimativa da massa muscular, a prevalência variou de 3,6% a 23,6% nos homens e 2,8% a 23,6% nas mulheres (CASTILLO et al., 2003; CHIEN; HUANG; WU, 2008; TICHET, 2008). Singh et al. (2009) na Austrália encontrou prevalência de 71% em idosos de ambos os sexos com fratura de quadril, prevalência elevada assim como a encontrada por Di Monaco et al. (2012), avaliada por meio da DEXA.

Landi et al. (2012b) analisaram 122 idosos moradores em casas de repouso na Itália, utilizando os critérios do EWGSOP: diminuição da massa muscular (identificada pela BIA), diminuição da força muscular (avaliada pela FPP) e diminuição do desempenho físico (velocidade da marcha reduzida). A prevalência foi de 32,8%, sendo 68% entre homens e 21% entre as mulheres. As seguintes variáveis foram associadas a sarcopenia: doenças cerebrovasculares, Parkinson e osteoartrite. Apresentaram baixo risco de ser sarcopênicos, idosos com IMC maior que 21kg/m² e que realizavam

atividade física no lazer uma hora ou mais por dia, independentemente da idade e do sexo.

Bastiaanse et al. (2012) encontraram prevalência de 14,3% de sarcopenia em 884 idosos com incapacidade intelectual na Holanda (*Healthy Ageing in people with Intellectual Disability/ HA-ID*) utilizando os critérios do EWGSOP: a massa muscular foi analisada por meio da Circunferência da Panturrilha; a força muscular por meio da máxima força de preensão palmar com dinamômetro e desempenho muscular por meio da velocidade da marcha.

No Brasil, estudos estimando a prevalência de sarcopenia foram desenvolvido no município de São Paulo (GOBBO et al., 2012; DOMICIANO et al., 2012). Um deles foi desenvolvido a partir do Estudo SABE (Saúde, Bem-estar e Envelhecimento) e a sarcopenia foi avaliada por meio dos componentes massa, força e desempenho muscular. A prevalência geral foi de 9%, sendo 8,3% em homens e 9,3% em mulheres (GOBBO et al., 2012). O outro foi desenvolvido com dados do São Paulo Ageing and health Study (SPAH), cuja prevalência foi de 19,9% pelo método residual e 3,7% pelo método IMMA (DOMICIANO et al., 2012).

O panorama epidemiológico sobre a prevalência de sarcopenia e os fatores associados devem ser analisados de forma crítica considerando a definição empregada em cada pesquisa, bem como os métodos de avaliação de massa muscular e as características da população em estudo.

1.4 Métodos de avaliação de massa e força muscular

Massa Muscular

A massa muscular pode ser obtida por meio de diferentes métodos indiretos. A Tomografia computadorizada (TC) e a Ressonância magnética (RM) são técnicas radiológicas de diagnóstico por imagem que permitem a quantificação precisa da massa muscular mediante a realização de diversos cortes no corpo que permitem conhecer o volume total de cada componente. (PROCTOR et al., 1999; ROSS, 1996). São considerados métodos padrão-ouro para mensurar a massa muscular, pois demonstraram excelente correlação ($r=0,99$) em estudo de validação com cadáveres (MITSIOPOULOS et al., 1998). Entretanto, o alto custo (TC e RM), exposição a radiação (TC) e dificuldades com a técnica limitam a aplicação destes métodos tanto em pesquisas quanto na prática dos serviços de saúde (MIJNARENDIS et al., 2013).

A Absortometria por raio-X de dupla energia (DEXA) tem sido amplamente empregada em estudos epidemiológicos em função do custo relativamente baixo comparada a TC e RM, rápida execução e baixa radiação (GENTON et al., 2000; KIM et al., 2002). Além disso, diferencia massa gorda (MG), massa óssea (MO) e Massa Muscular (MM) com precisão e acurácia (KIEBZAK et al., 2000). É medida pela quantidade de radiação absorvida pelo corpo ou segmento desejado, calculando a diferença entre a energia emitida pela fonte de radiação e a sensibilizada pelo detector de energia (RAGI, 1998). A estimativa da massa muscular pela

DEXA se dá pelo somatório da Massa Livre de Gordura (MLG) dos membros superiores e inferiores (HEYMSFIELD et al., 1990).

A DEXA foi validada em relação aos métodos padrão-ouro, como a RM (CHEN; WANG; LOHMAN, 2007; KIM et al., 2002) e a TC (HANSSEN et al., 2007), demonstrando elevada correlação com estas técnicas. Em função das desvantagens quanto ao uso de TC e RM, DEXA é aceita como uma técnica precisa e com boa acurácia para avaliar a composição corporal (ANDREOLLI et al., 2009; PARK et al., 2002; PRIOR et al., 1997; SALAMONE et al., 2000) e tem sido o método de escolha para avaliação da massa muscular apendicular (MMA) em estudos epidemiológicos. Em função disso, tem sido referenciado como padrão-ouro, inclusive sendo utilizado como referência em estudos de validação, embora não exista consenso na literatura definindo a DEXA como padrão-ouro (MIJNARENDs et al., 2013).

Apesar das vantagens da DEXA em relação a RM e TC, seu uso em estudos epidemiológicos é limitado porque requer equipamento especializado, além do custo elevado. Uma alternativa para uso em estudos é a bioimpedância elétrica (BIA) pois é uma estimativa simples, não-invasiva relativamente barata e confiável para avaliação da massa muscular, com mínima variabilidade intra e interobservador (BUCHHOLZ et al., 2004; DEHGHAN; MERCHANT, 2008; DIAZ et al., 1989) e cujos resultados são disponibilizados imediatamente, com reprodutibilidade < 1% de erro em medidas repetidas (BUCHHOLZ et al., 2004).

O princípio da BIA é que os tecidos biológicos agem como condutores ou isolantes e o fluxo de corrente através do corpo seguirá o caminho de menor resistência. Desse modo, uma corrente elétrica de baixo

resistência é passada através do corpo do indivíduo examinado e a impedância, ou oposição ao fluxo de corrente, é medido com um analisador de BIA. A água corporal total do indivíduo pode ser estimada pela medida de impedância, porque os eletrólitos na água corporal são excelentes condutores de corrente elétrica. Quando o volume de água é grande, a corrente flui mais facilmente através do corpo com menor resistência. A resistência ao fluxo será maior em indivíduos com grande quantidade de gordura corporal, dado a relativa baixa quantidade de água corporal. A massa livre de gordura tem grande quantidade de água e por isso pode ser predita por meio das estimativas de água corporal (HEYWARD; STOLARCZYK, 2000). A validade e precisão da BIA são afetados por instrumentos de avaliação, fatores do sujeito, habilidade do avaliador, fatores ambientais e equação de predição para estimar a BIA (BUCHHOLZ et al., 2004).

A BIA foi utilizada para estimativa da massa muscular em idosos, por meio de uma equação de predição: $MME\ (kg) = (Altura^2 / Resistência) \times 0,401 + (sexo \times 3,825) + (idade \times -0,071) + 5,102$, sendo: Altura em cm, resistência em ohms, idade em anos, sexo masculino= 1 e feminino=0. Esta equação foi desenvolvida e validada por Janssen et al. (2000) tendo a RM como referência em amostra de 269 pessoas com idade entre 18-86 anos e IMC de 16 a 48 kg/m²). A correlação (r) foi 0,93 e o erro padrão estimado para prever a massa muscular pela BIA foi de 9% (JANSSEN et al., 2000). Geralmente as equações preditivas de BIA estimam a massa livre de gordura e água corporal devido as relações teóricas e empíricas estabelecidas entre estas e medidas de impedância elétrica.

Bolanowski e Nilsson (2001) também encontraram boa correlação entre a massa muscular aferida pela BIA e DEXA em população de idosos. No *Leiden Longevity Study*, utilizando a DEXA como referência, foi analisada a acurácia da BIA para avaliação a composição corporal dos segmentos corporais, e demonstrou ser um instrumento válido para avaliações do corpo total e composição corporal segmentar na população com idade média de 63 anos, em especial para a quantificação da massa corporal magra (LING et al., 2011).

O método antropométrico permite também estimar a composição corporal e assim a massa muscular. Estas medidas são simples, não-invasivas, baratas e por isso são utilizadas em larga escala em pesquisas epidemiológicas e de base domiciliar para avaliar o estado nutricional e alguns componentes da composição corporal em adultos e idosos (BELLISARI; ROCHE, 2005). A massa muscular pode ser estimada pelo método antropométrico por meio da circunferência da panturrilha (CP), circunferência braquial (CB) e muscular do braço (CMB) que também incluem o conteúdo ósseo e de gordura (WEN et al., 2011b).

Dentre essas, apenas a CP foi analisada em mulheres idosas na França como possível medida de rastreamento da sarcopenia (ROLLAND et al., 2003). Para o ponto de corte de 31 cm, a sensibilidade foi 44,3%, especificidade 91,4% e valor preditivo positivo (VPP) 35,1%. Os autores concluíram que esta medida não deve ser utilizada para diagnóstico da sarcopenia em idosos, apenas para o *screening*. A CMB e CB associaram-se a mortalidade em idosos à medida que essas circunferências diminuem

(LANDI et al., 2013; WIJNHOFEN et al., 2013; TSAI; CHANG, 2011; WIJNHOFEN et al., 2010)

Algumas equações antropométricas foram desenvolvidas para estimar a massa muscular em idosos para uso em estudos epidemiológicos (Quadro 2). Esses modelos preditivos consideraram circunferências apendiculares e espessura de dobras cutâneas, apresentando validade para estimativa da massa muscular (DOUPE et al., 1997; LEE et al., 2000; MARTIN et al., 1990). Algumas equações foram validadas em idosos do Sul do Brasil (RECH et al., 2012) e apenas a equação de Lee et al. (2000) foi válida para estimar a massa muscular em idosos. No Estudo SABE (Saúde, Bem-estar e envelhecimento) em São Paulo, as equações de Baumgartner et al. (1998) e Lee et al. (2000) foram aplicadas para identificar massa muscular em idosos (GOBBO et al., 2012). Os valores médios encontrados foram similares a estudos com métodos diagnósticos mais precisos, como a DEXA (IANNUZZI-SUCICH; PRESTWOOD; KENNY, 2002; WOO et al., 2009) e a BIA (JANSSEN et al., 2004b).

Quadro 2. Equações antropométricas para avaliação da massa muscular em idosos (1990-2010).

Autores	Ano	Idade	País	Padrão ouro	Equação
Martin et al.	1990	55-83	Canadá	In vivo	$MM\ (g) = Alt * (0,0553 * PCc^2) + (0,0987 * PAntc^2) + 0,0331 * PPc) - 2445$
Baumgartner et al.	1998	>60	EUA	DXA	$MMA\ (kg) = 0,2487(P) + 0,0483(Alt) + 0,1584\ (CP) + 0,0731\ (FPP) + 2,5843\ (sexo) + 5,8828$
Doupe et al.	2000	55-83	Canadá	In vivo	$MM\ (g) = Alt * (0,031 * PCc^2) + (0,064 * CP) + (0,089 * PBc^2) - 3006$
Lee et al.	2000	20-81	Canadá	RM	$MM\ (kg) = (0,244 * P) + (7,8 * altura) + (6,6 * sexo) - (0,098 * idade) + (raça - 3,3)$
Kim et al.	2002	≥18	EUA	DXA	$MME\ (kg) = (1,13 * MMA) - (0,02 * idade) + (0,61 * sexo) + 0,97$
Rech et al.	2010	60-81	Brasil	BIA	$MME\ (kg) = 3,526 + [(alt^2/resistência * 0,311) + (0,06994 * MC) - (0,0452 * idade)]$

Alt: altura(cm); PCc: Perímetro Médio da Coxa Corrigido; PAntc: Perímetro do Antebraço Corrigido; PPc: Perímetro da Panturrilha Corrigido; P: Peso (kg); CP: Circunferência da Panturrilha (cm); FPP (Força de Preensão Palmar); PBc: Perímetro do braço reaxado corrigido (cm); sexo: 1=homens e 0=mulheres; Étnia: -1,2= asiáticos; +1-4=afro-descendentes; 0= caucasianos.

Força Muscular

Assim como existem diferentes métodos para avaliação de massa muscular, a avaliação da força muscular também apresenta ampla variedade, em função dos tipos de aparelhos e protocolos de avaliação. Tais divergências de avaliação dificultam a comparação, generalização dos resultados entre as populações estudadas, além de levar a indecisões em cenários de prática sobre qual método utilizar (ROBERTS et al., 2011).

A força muscular pode ser aferida em diferentes grupos musculares, tanto nos membros superiores como inferiores. O Consenso Europeu de Sarcopenia (CRUZ-JENTOFT et al., 2010), recomenda a Força de Preensão Palmar (FPP) para avaliação de força muscular e os pontos de corte de Fried et al. (2001) e Lauretani et al. (2003).

Com dados do *Cardiovascular Health Study* Fried et al. (2001), definiram valores de referência para força de preensão palmar (FPP) segundo sexo e quartis de IMC.

Lauretani et al. (2003), recomendaram a FPP como medida de rastreamento de sarcopenia e definiram os pontos de corte de 30kgf para homens e 20kgf para mulheres, com base capacidade de discriminar idosos com baixa velocidade da marcha ($<0,8$ m/s) a partir da curva Roc (receiver operator characteristic).

Alguns estudos tem utilizado estes pontos de corte na avaliação de sarcopenia (BARBOSA et al., 2006; HICKS et al., 2012; LANDI et al., 2012b) com diferentes tipos de dinamômetros e diferentes protocolos de avaliação de força muscular. A Sociedade Americana de Terapeutas da Mão (SATM) recomenda as seguintes posições padronizadas para avaliação da força

manual: indivíduo sentado, ombros em abdução e cotovelo fletido em 90 graus, antebraço na posição neutra e punho entre 0 a 30 graus em dorsiflexão (FESS, 1992).

Um estudo de revisão de literatura, que avaliou as variações na avaliação de força muscular (ROBERTS et al. 2011), demonstrou que as recomendações da SATM foram utilizadas na maioria dos estudos incluídos e que vários dinametros foram utilizados (hidráulico, pneumático, mecânico e de tensão), sendo o hidráulico *Jamar* o mais citado na literatura e aceito como padrão-ouro para avaliação de outros dinamômetros (FIGUEIREDO et al., 2007, MOREIRA et al., 2003).

Este estudo de revisão demonstrou ainda que o resultado final da força também pode ser influenciado por outras questões: escolha da mão para realizar o exame, tipo e qualidade das instruções oferecidas ao examinado, quantidade de medidas realizadas, intervalo entre as medidas e treinamento dos examinadores. De forma geral, a força tem sido analisada em ambas as mãos, no período matutino, sem descrições dos intervalos entre as medidas e o treinamento dos examinadores é dependente do tipo de protocolo a ser seguido. Quanto a quantidade de medidas, há descrição de uso de apenas uma aferição, a maior de três medidas e média de três medidas (ROBERTS et al., 2011).

JUSTIFICATIVA

A revisão e comparação de diferentes métodos e critérios diagnósticos de sarcopenia contribuirá para dimensionar a magnitude da sarcopenia em idosos de diferentes países e ainda, direcionar a escolha de critérios para uso em pesquisas clínico epidemiológicas e na prática profissional. A análise da prevalência em idosos de Goiânia agregará informações aos achados de estudos no Brasil e no mundo. Já a proposta de rastrear a sarcopenia por meio de medidas antropométricas é uma das possibilidades de utilização na prática clínica contribuindo tanto para as decisões diagnósticas, como para o reconhecimento pelos profissionais de saúde da necessidade de avaliar diferentes aspectos inerentes ao processo de envelhecimento.

Assim, ao avaliar diferentes aspectos da avaliação da sarcopenia em amostra de idosos do SUS, este estudo poderá contribuir para a definição de protocolos para a atenção primária, por meio da inclusão de medidas antropométricas na avaliação clínica do idoso de forma contínua. Essas medidas podem ser exploradas em cursos de graduação na área da saúde, contribuindo para a formação de profissionais com olhar diferenciado para as condições inerentes ao processo de envelhecimento.

2 OBJETIVOS

1. Identificar os métodos, índices, critérios diagnósticos, tipos de população de referência e respectivos pontos de corte utilizados para estimar a prevalência de sarcopenia em idosos.
2. Estimar a prevalência de sarcopenia por sexo e faixa etária entre os idosos por meio de diferentes critérios diagnósticos de massa e força muscular e analisar a concordância entre eles.
3. Analisar o poder preditivo da CMB, CB e CP para dois critérios diagnósticos de sarcopenia e estabelecer pontos de corte para discriminar sarcopenia em idosos.

4 MÉTODOS

Para o alcance de cada um dos objetivos propostos, utilizou-se um conjunto de metodologias. Para o primeiro objetivo foram adotadas as recomendações do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement* (MOHER et al., 2009). Para os demais objetivos, foram utilizados dados de subamostra do Projeto Idosos/Goiânia.

4.1. Recomendações do PRISMA

Ao iniciar o estudo da sarcopenia, foram observadas amplitudes significativas nos valores de prevalência, devido a uma variedade de fatores, como os métodos de estimativa da massa muscular, critérios para diagnóstico de sarcopenia, população estudada, entre outros. Sendo assim, para compilar estes valores, compará-los e discutir os fatores que contribuem para tais amplitudes realizou-se uma revisão sistemática da literatura.

As revisões sistemáticas e meta-análises são ferramentas essenciais para resumir com precisão e confiabilidade as evidências científicas (LIBERATI et al., 2009). Neste estudo, foram adotadas as recomendações do *PRISMA Statement* (MOHER et al., 2009), compostas por uma lista de 27 itens e um diagrama de fluxo de quatro fases (ANEXO 1). As buscas foram realizadas no MEDLINE e LILACS até dezembro de 2012 utilizando a palavra *sarcopenia*, pois a busca com termo *Medical Subject Headings*

(MESH), embora seja o mais apropriado, limitou a quantidade de artigos encontrados. Os detalhes metodológicos foram descritos no Artigo 1.

Devido à variedade de termos para descrever os métodos de avaliação de sarcopenia entre os estudos, para padronizar as nomenclaturas, foram adotados os seguintes termos:

- *Método diagnóstico*: exame utilizado para mensurar a massa muscular.
- *Critério diagnóstico*: Expressa os itens utilizados pelos autores para definir a sarcopenia. Foi composto pelos itens índice, ponto de corte e população de referência.
- *Índice*: termo utilizado em epidemiologia para expressar a relação entre dimensões de naturezas distintas pela divisão do numerador pelo denominador (MERCHÁN-HAMANN; TAUIL; COSTA, 2000).
- *Ponto de corte*: correspondem aos limites que separam os idosos que estão saudáveis (sem sarcopenia) daqueles que não estão (com sarcopenia).

4.2. O Projeto Idosos/ Goiânia

O Projeto Idosos/Goiânia é uma pesquisa matriz, de delineamento transversal, iniciada em 2008, cujo objetivo geral foi analisar as condições de saúde e nutrição de idosos da comunidade e usuários da Atenção Primária do Sistema Único de Saúde (SUS) de Goiânia. Em 2009, uma subamostra foi selecionada para realizar exames de composição corporal de maior acurácia para análise da sarcopenia e de outros desfechos de

interesse. Como a presente pesquisa está aninhada neste projeto matriz, inicialmente serão descritos os procedimentos para amostra e amostragem do estudo maior e a seguir, os procedimentos para o alcance dos objetivos do estudo da sarcopenia.

Amostra original e amostragem do Projeto Idosos/ Goiânia

A amostra original foi constituída por 418 pessoas com 60 anos ou mais, de ambos os sexos, residentes em Goiânia, usuários da Atenção Primária a Saúde/SUS. Foram considerados os seguintes parâmetros para cálculo amostral: desfecho de menor prevalência (Diabetes Mellitus tipo 2), nível de confiança de 95%, poder estatístico de 80%, razão de não expostos: expostos de 1:2 (prevalência não expostos 13% e expostos 26%), razão de prevalência de 2, totalizando 384 idosos. A este valor, acrescentou-se 10% para corrigir estratificação, perdas e recusas.

Foram incluídos idosos com 60 anos e mais, atendidos em consulta ambulatorial no período de doze meses anteriores a coleta de dados (como forma de confirmar se o idoso era usuário do SUS) e que consentiram em participar do estudo mediante assinatura do TCLE.

Os idosos foram selecionados por amostragem probabilística em múltiplos estágios sendo que as unidades primárias foram os nove Distritos Sanitários (DS) de Goiânia¹. Considerando a população idosa residente em cada DS, calculou-se a proporção equivalente de idosos para cada um. Na sequência, foram identificadas as Unidades de Atenção a Saúde de maior fluxo em cada DS para a elaboração de um cadastro com nome, idade e

¹ Em 2008, Goiânia possuía nove Distritos Sanitários (DS) e atualmente (2013) é composta por sete.

endereço do idoso. Com a lista de cadastro, procedeu-se alocação aleatória simples e os endereços dos idosos foram localizados em mapa da área urbana do município.

Após teste piloto, os dados foram coletados por oito duplas compostas por uma antropometrista e uma entrevistadora previamente treinadas para aplicação de questionário pré-testado com variáveis socioeconômicas, demográficas, condições de saúde, uso de medicamentos, estilo de vida, consumo alimentar, além de medidas antropométricas. A coleta de dados da primeira etapa foi finalizada em março de 2009. Maiores detalhes sobre os procedimentos de amostragem da pesquisa matriz, bem como a caracterização da amostra estudada estão disponíveis em publicações anteriores (FERREIRA; PEIXOTO; SILVEIRA, 2010; PAGOTTO; NAKATANI; SILVEIRA, 2011; PAGOTTO; SILVEIRA; VELASCO, 2012).

Subamostra (Presente estudo)

Em julho de 2009, foi iniciada a coleta de dados da subamostra para realizar exames para o estudo da sarcopenia. Mantendo a mesma proporção por Distritos Sanitários foram sorteados aleatoriamente 132 idosos da amostra original.

Alguns critérios de exclusão foram considerados para inclusão na subamostra: portar marcapasso ou qualquer tipo de metal junto ao corpo; apresentar escoliose severa ou qualquer tipo de amputação; fazer uso de medicamentos para tratamento renal; ter peso ≥ 100 kg (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DESITOMETRIA CLÍNICA (SBDENS), 1997).

Na sequência, realizou-se contato por telefone com os 132 idosos para: esclarecê-los sobre os objetivos da nova coleta de dados da pesquisa e agendar dia e local para coleta de dados em clínica especializada.

Por telefone os idosos também foram informados que, em caso de aceite, seriam necessários cuidados para a realização de exames: jejum absoluto de no mínimo 4 horas antes do teste; não consumir álcool e alimentos contendo cafeína nas 24h anteriores ao teste; não fazer exercícios nas 12 horas que antecedem o teste; urinar 30 minutos antes do teste; e não fazer uso de diurético a menos de 24 horas do teste (HEYWARD; STOLARCZYK, 2000).

Antes da coleta de dados, as entrevistadoras receberam treinamento para aplicar o questionário padronizado (ANEXO 2), por meio da leitura e estudo do Manual do Entrevistador (ANEXO 3) e simulações de abordagem do idoso. As antropometristas também foram treinadas e padronizadas segundo metodologia validada por Habicht (1974), utilizando-se o Manual de Antropometria e Aferições (ANEXO 4). Tais padronizações foram desenvolvidas no Ambulatório de Nutrição do Hospital das Clínicas da Universidade Federal (HC/UFG). A cada encontro, sete a 10 idosos que aguardavam para consultas de várias especialidades eram convidados a participar da avaliação nutricional para padronização das antropometristas.

Os dados foram coletados no período de 13/07/2009 a 05/08/2009 sempre no período matutino por uma equipe composta por nove pessoas: duas nutricionistas avaliadoras das medidas antropométricas, três acadêmicas do Curso de Nutrição da UFG, uma pesquisadora enfermeira, uma técnica em radiologia médica (responsável pelas avaliações da DEXA),

e uma coordenadora geral da equipe. A coleta foi realizada em uma clínica especializada, localizada na região central de Goiânia. Os idosos selecionados foram transportados à clínica, acompanhados por uma das pesquisadoras da equipe, mediante agendamento prévio, em veículo tipo VAN, devidamente licenciado e com seguro para este tipo de transporte.

Foram realizados exames de composição corporal, DEXA e BIA, além de aplicação de questionário padronizado e pré-testado e medidas antropométricas (peso; altura; altura do joelho; envergadura do braço; circunferências do braço, cintura, quadril, abdome e panturrilha; dobras cutâneas bicipital, tricipital, subescapular e suprailíaca).

A coleta de peso, DEXA e BIA era feita com o idoso em jejum. Na sequência, era servido um lanche para posterior coleta das demais medidas antropométricas, força de preensão palmar (FPP) e aplicação do questionário. Foram tomadas as seguintes precauções durante a coleta: uso de jaleco, higienização das mãos antes e após contato com cada paciente, desinfecção da balança, adipômetro e fita com álcool 70% líquido, antes e após cada coleta.

Os idosos foram transportados para os seus domicílios após o término da coleta acompanhados pela mesma pesquisadora da ida. Os resultados dos exames foram enviados aos idosos por correspondência. Por telefone, um entrevistador certificou o recebimento e orientou apresentação ao profissional médico de sua unidade de saúde de referência para as providências cabíveis.

A Figura 2 sintetiza o fluxograma de amostragem e procedimentos utilizados na pesquisa a partir da pesquisa matriz.

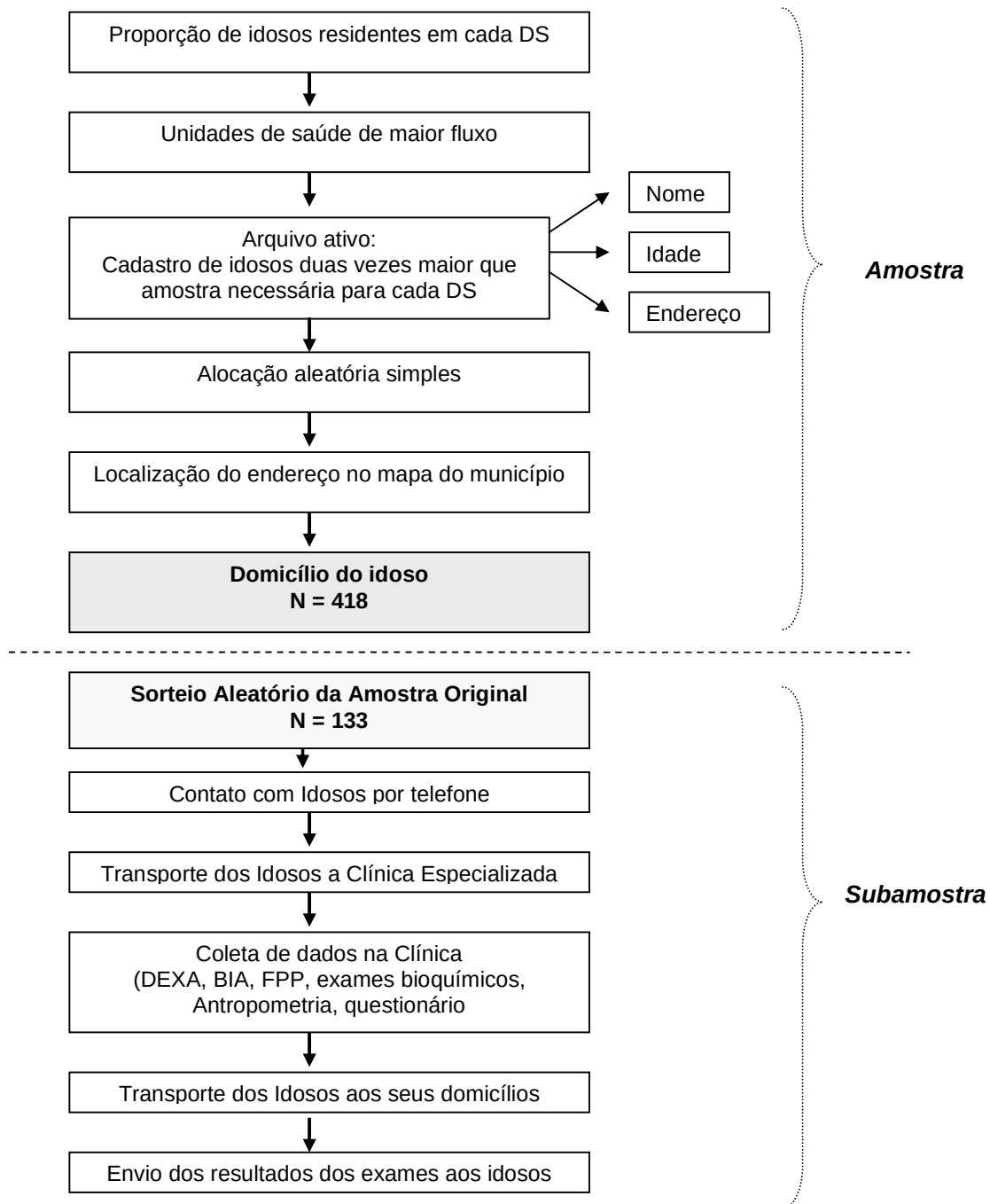


Figura 2. Fluxograma dos procedimentos de amostragem em múltiplos estágios do Projeto Idoso/Goiânia. (Amostra – adaptado de Pagotto, Valéria. Auto-avaliação do estado de saúde em idosos usuários do Sistema Único de Saúde de Goiânia-Goiás [manuscrito] 143 fl.)

4.3 Variáveis para análise da Massa e Força Muscular

Nesse estudo, a sarcopenia foi avaliada segundo os componentes massa e força muscular, que estão descritos no Quadro 3.

Quadro 3. Componentes, equipamentos utilizados e variáveis de análise de sarcopenia.

Componentes da sarcopenia	Variável	Equipamentos para estimativa
Massa Muscular	Massa Muscular Apendicular	DEXA/ Aparelho marca Lunar modelo DPX – MD PLUS
	Massa Muscular Total	
	Massa Muscular	BIA/ Aparelho marca Maltron modelo BF906
	Circunferência da Panturrilha Circunferência Muscular do Braço Circunferência Braquial	Fita inelástica
Força Muscular	Força de Preensão Palmar (kgf)	Dinamômetro CROWN

4.3.1 Massa Muscular

Absortometria por Raio-X de Dupla Energia (DEXA)

A DEXA fornece a informação sobre os três componentes da composição corporal: a massa gorda (MG), a massa magra (MM) e o conteúdo mineral ósseo (CMO). O peso total é a soma destas três variáveis. É um método rápido (5 a 10 minutos por exame), não invasivo, preciso e automático, sendo considerada uma medida padrão-ouro para a avaliação da composição corporal (TOTHILL; HANNAN; WILKINSON, 2001).

Este exame foi realizado procedendo à varredura total do corpo do paciente, por meio da técnica de absorção de raios-x de dupla energia, com

exposição a dois diferentes níveis de energia, 70 e 140 kilovolts. O aparelho foi avaliado diariamente quanto à calibração, usando-se um objeto padrão próprio para massa óssea e outro para as partes moles (KYLE et al., 2003). Os fótons de raios-x emitidos passaram pelos segmentos corpóreos e foram analisados por um programa de computador.

A partir deste foi determinada a Massa Muscular Apendicular (MMA), como o somatório da massa livre de gordura e osso dos membros superiores e inferiores como descrito por Heymsfield et al. (1990) (ANEXO 4). Também foi avaliada a massa muscular total (MMT), multiplicando a MMA por 1,33 ($MMT = MMA \times 1,33$) (MELTON et al., 2000).

Bioimpedância Elétrica (BIA)

A avaliação pela BIA, foi realizada por meio de um aparelho Maltron BF906, com curso da impedância de 200-1000 Ohms, com precisão de $\pm 4 \Omega$ e frequência de 50 KHz. A medida foi realizada com indivíduo deitado, na posição supina. Um eletrodo emissor foi colocado próximo à articulação metacarpo-falangea da superfície dorsal da mão direita e o outro distal do arco transversal da superfície superior do pé direito. Um eletrodo detector foi colocado entre as proeminências distais do rádio e da ulna do punho direito e o outro, entre os maléolos medial e lateral do tornozelo direito (KYLE et al., 2004).

Para este exame, os idosos foram orientados a alguns cuidados a fim de diminuir os erros nas medidas: jejum absoluto de no mínimo 4 horas antes do teste; não fazer exercícios nas 12 horas que antecedem o teste; urinar 30 minutos antes do teste; não consumir álcool e alimentos contendo

caféina nas 24h anteriores ao teste e não fazer uso de diurético a menos de 24 horas do teste.

A massa muscular foi estimada por meio da equação: *Massa Muscular Esquelética* (MME) (kg) = $[Altura^2 / Resistência \times 0,401] + (sexo \times 3,825) + (idade \times -0,071)] + 5,102$ (sendo: altura em centímetros, resistência em ohms, sexo feminino=0, sexo masculino=1, idade em anos) (JANSSEN et al., 2000).

Medidas Antropométricas

As medidas antropométricas utilizadas para avaliar a massa muscular foram a Circunferência da Panturrilha (CP) e a Circunferência Muscular do Braço (CMB).

A CP foi mensurada com fita inelástica, com o idoso na posição ereta, com os pés afastados 20 cm, na máxima circunferência no plano perpendicular à linha longitudinal da panturrilha (LOHMAN; ROCHE; MARTOREL, 1988).

Para identificar a CMB utilizou-se as medidas da Circunferência Braquial (CB) e dobra cutânea tricipital (DCT). A CB foi mensurada no ponto médio entre ponto mais distal do acrômio e olécrano, com braço estendido ao longo do corpo. A DCT foi mensurada com adipômetro (WCS plus em alumínio anodizado maciço, escala 1/1mm, manual), no mesmo ponto médio localizado para CB, tracionado com dedo polegar e indicador cerca de 1 cm do nível marcado (LOHMAN; ROCHE; MARTOREL, 1988). Ambas foram mensuradas no lado dominante e o valor considerado foi a média de 3

medidas. Para determinar a CMB utilizou-se a fórmula: $CMB = CB - 3,14 * DCT$ (MORRIS et al., 1994).

4.3.2 Força muscular

Força de Preensão Palmar (FPP)

A força de preensão dos membros superiores foi verificada pela máxima preensão manual, aferida por meio de um dinamômetro (CROWN, capacidade 50 kgf, Técnica Industrial Oswaldo Filizola LTDA). O teste de força preensão palmar (FPP) é um teste de fácil aplicação e dá uma aproximação da força muscular corporal total, pois apresenta correlação com a força de flexão do cotovelo, força de extensão da perna e do tronco (BASSEY, 1998). Os procedimentos adotados para realização do teste foram os recomendados pela *American Society of Hand Therapists* (ASHT) (FESS, 1992): idoso sentado, com ombro aduzido, o cotovelo fletido a 90°, o antebraço em posição neutra, e o punho entre 0 a 30° de extensão. Foi dado um comando verbal pelo examinador, em volume alto, o que influencia positivamente o resultado do teste, para o idoso iniciar o teste, que deve puxar a alça do dinamômetro e mantê-la por seis (06) segundos e depois relaxar. Foram obtidas duas medidas com intervalo entre elas >1 minuto, apresentadas em quilograma/força (Kgf), da mão dominante e o valor obtido foi a média dessas duas medidas.

4.4 Outras variáveis utilizadas no estudo

As variáveis descritas abaixo foram utilizadas no estudo para descrever a amostra e para análise de associações.

Quadro 4. Distribuição das demais variáveis utilizadas no estudo.

Variáveis	Número da Questão (ANEXO 1)
Sexo	4
Idade	5
Estado civil	6
Peso, Altura, Estado nutricional (IMC)	Ficha Antropometrista

Para medir o peso foi utilizada balança eletrônica da marca Tanita com capacidade para 200 kg e precisão de 100 g. Para a medida da altura, fixou-se fita métrica na parede sem rodapé, com precisão de 0,1 cm, com auxílio de um fio de prumo e a medida foi aferida com auxílio de esquadro de madeira. O IMC foi obtido pela razão entre peso e estatura ao quadrado ($\text{peso(kg)}/\text{estatura}^2 \text{ (m)}$).

4.5 Critérios utilizados para o diagnóstico de sarcopenia

Foram analisados diferentes critérios diagnósticos de sarcopenia considerando apenas o componente massa muscular e utilizando os critérios massa e força muscular. Os critérios utilizando massa muscular foram sintetizados na Tabela 1.

Tabela 1. Índices, critérios diagnósticos e pontos de corte de massa muscular utilizados para diagnóstico da sarcopenia, conforme autores/ano.

Índices	Critérios Diagnósticos	Ponto de corte		Autor/ano
		Homens	Mulheres	
Dual-X-ray-absortiometry (DEXA)				
IMMA	- 2 DP da média da população jovem do Estudo Rosseta conforme sexo	7,26 kg/m ²	5,45 kg/m ²	Baumgartner et al. 1998 Cruz-Jentoft et al. 2010
IMMA	< percentil 20 da distribuição da própria amostra de idosos conforme sexo	7,23 kg/m ²	5,67 kg/m ²	Newman et al. 2003 Delmonico et al. 2007
IMMA	- 2 DP da média da população jovem chinesa conforme sexo	7,40 kg/m ²	6,40 kg/m ²	Woo et al. 2009
IMMA	< percentil 20 da distribuição de idosos desta pesquisa	6,77 kg/m ²	5,75 kg/m ²	Projeto Idosos/ Goiânia
Bioimpedância elétrica (BIA)				
IME ^{/peso}	- 2 DP da média da população jovem americana conforme sexo	<31%	<22%	Janssen et al. 2002
IME ^{/peso}	- 2DP da média da população jovem francesa conforme sexo	34,4%	26,6%	Tichet et al. 2008
IME ^{/est}	Curva ROC para incapacidade funcional	≤ 8,50 kg/m ²	≤ 5,75 kg/m ²	Janssen et al. 2004
IME ^{/est}	- 2DP da média conforme sexo para população jovem australiana	< 9,5 kg/m ²	< 7,00 kg/m ²	Singh et al. 2009
IME ^{/est}	- 2DP da média da população jovem de Taiwan conforme sexo	< 8,87 kg/m ²	< 6,42kg/m ²	Chien et al. 2008 Tichet et al. 2008
Circunferência da Panturrilha (CP)				
CP	31 cm	31 cm	31 cm	Rolland et al. 2003

A sarcopenia também foi definida segundo massa e força muscular. Todos os critérios apresentados na Tabela 4 foram analisados com dois critérios de baixa força muscular. Um deles o ponto de corte foi <30kg em homens e <20 nas mulheres. O outro, foi o proposto por Fried et al. 2001,

cujos pontos de corte são ajustados por sexo e Índice de Massa Corporal (IMC):

Tabela 2. Pontos de corte de força de preensão palmar ajustados por sexo e índice de massa corporal (FRIED et al. 2001).

Homens	
IMC	Força de Preensão Palmar
≤ 24	≤ 29
24,1 – 26	≤ 30
26,1 – 28	≤ 30
> 28	≤ 32
Mulheres	
IMC	Força de Preensão Palmar
≤ 23	≤ 17
23,1- 26	≤ 17,3
26,1 - 29	≤ 18
> 29	≤ 21

4.6 Análise dos dados

O banco de dados foi construído utilizando-se o programa EPIDATA versão 3.1. Os dados foram digitados em dupla entrada para a checagem de inconsistências. Os dados foram analisados no software Stata12.0.

Primeiramente todas as variáveis foram analisadas de forma descritiva para conhecer as características da amostra estudada quanto às variáveis de interesse. A seguir apresenta-se a descrição do plano de análise para cada uma das 3 publicações deste estudo.

4.6.1 Artigo 1

O primeiro objetivo desta tese foi identificar os métodos, índices, critérios diagnósticos, tipos de população de referência e respectivos pontos de corte utilizados para estimar a prevalência de sarcopenia em idosos. Por se tratar de um estudo de revisão sistemática, os dados foram coletados nos

estudos encontrados e dos mesmos foram analisados: autores, ano de publicação, local da população estudada, tipo de estudo, tamanho da amostra, faixa etária incluída, medidas e técnicas de avaliação da sarcopenia, população usada como referência para comparar massa muscular, tipo de método para avaliar massa muscular, índices, critérios diagnósticos, pontos de corte, valores de ponto de corte e prevalência de acordo com cada técnica, conforme sexo. O intervalo de confiança (IC95%) foi calculado a partir do número absoluto de homens e mulheres coletados nos artigos e foram apresentados em gráfico do tipo high-low. Os estudos em que não foi possível calcular IC95%, pela ausência da informação de número absoluto não foram inseridos no gráfico. Devido a heterogeneidade existente entre os estudos, não foi realizada metanálise. Para avaliar a qualidade dos artigos, adotou-se a metodologia proposta por Downs & Black, cujo objetivo é orientar revisores na identificação das características metodológicas mais relevantes em estudos observacionais. O escore proposto é composto de 27 questões que avaliam clareza da redação (nove itens), validade externa (dois itens), validade interna (sete itens), fatores de confusão (quatro itens) e poder do estudo (um item). Esse instrumento foi adaptado conforme descrito por Monteiro e Victora (2005), e foi necessária porque os critérios foram originalmente concebidos para avaliação de ensaios clínicos, sendo excluídas quatro questões aplicáveis apenas a esse tipo de estudos. Assim, a pontuação máxima possível para cada artigo foi de 24.

4.6.2 Artigo 2

O objetivo do segundo artigo foi estimar a prevalência de sarcopenia em idosos conforme sexo e faixa etária e analisar a concordância entre os diferentes critérios diagnósticos de massa e força muscular em idosos. Para alcançar este objetivo, a prevalência de sarcopenia foi estimada na amostra total, por sexo e faixa etária com respectivos intervalos de confiança de 95%, para 8 critérios de massa muscular, 2 critérios de força muscular e 20 critérios de massa+força muscular. Para identificar diferenças estatísticas entre os valores de prevalência aplicou-se o Teste de Wald. Realizou-se regressão de Poisson simples para estimar a magnitude dessas diferenças, calculando-se a Razão de Prevalência e IC95%. A concordância entre os métodos foi analisada segundo coeficiente Kappa, cujos valores de referência foram: nenhuma concordância ($k < 0,0$); concordância fraca ($0,0-0,2$); sofrível ($0,21-0,4$); regular ($0,41-0,6$); boa ($0,61-0,80$); ótima ($0,81-0,99$); perfeita ($1,00$) (LANDIS; KOCH, 1977).

4.6.3 Artigo 3

O objetivo deste artigo foi analisar o poder preditivo da CMB, CB e CP para dois critérios diagnósticos de sarcopenia e estabelecer pontos de corte para discriminação de sarcopenia. Na análise dos dados, primeiramente a amostra foi descrita por meio de médias e desvio padrão, cujas diferenças entre os sexos foram analisadas pelo Teste *t student* ($p < 0,05$). Para analisar a correlação entre as variáveis antropométricas e MMA utilizou-se a correlação de Pearson, considerando forte correlação $r > 0,70$.

Para analisar a variação da sensibilidade e especificidade de diferentes valores de CMB, CB e CP em relação aos dois critérios padrão-ouro utilizou-se a *Receiver Operating Characteristic* (Curva Roc), frequentemente utilizada para a determinação de pontos de corte em testes diagnósticos ou de triagem (ERDREICH et al., 1981). Foi identificada a área total sob a curva ROC e IC95% para CMB, CB e CP e os dois critérios de sarcopenia conforme o sexo. Quanto maior a área sob a curva ROC maior o poder discriminatório das três medidas antropométricas de massa muscular para identificar sarcopenia. O intervalo de confiança determina se a capacidade preditiva do indicador de massa muscular não ocorre ao acaso. O limite inferior do intervalo de confiança não deve ser menor do que 0,50 (SCHISTERMAN et al., 2001). Uma área sob a curva Roc acima de 0,70 foi considerada satisfatória.

Posteriormente, foram identificados pontos de corte para os indicadores antropométricos, com respectivos valores de sensibilidade, especificidade e acurácia. A sensibilidade refere-se a proporção de verdadeiros positivos entre todos os casos, ou seja, neste estudo a capacidade da CMB, CB e CP indicar a sarcopenia entre todos os idosos com sarcopenia. A especificidade refere-se a proporção de verdadeiros negativos entre os que não apresentam o evento estudado, ou seja, a capacidade da CMB, CB e CP afastar a indicação de sarcopenia quando ela está ausente. Valores indicados por intermédio da curva ROC constituem-se em pontos de corte que deverão promover um equilíbrio mais adequado entre sensibilidade e especificidade para CMB, CB e CP como discriminadores de indicação de presença de sarcopenia.

4.7 Aspectos Éticos

Este projeto de pesquisa e seu adendo foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (Protocolo nº 031/2007) (ANEXO 7 e 8). Antes de responder ao questionário, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Suplementar (referente a subamostra) (ANEXO 6) foi lido e explicado aos participantes da pesquisa, para obtenção da assinatura ou digital do entrevistado (a).

Procurou-se minimizar possíveis riscos aos idosos: os mesmos foram transportados em veículo adequadamente licenciado e segurado; foi garantido acompanhamento por pesquisadores no transporte; foram submetidos ao exame de DEXA apenas uma vez; e receberam lanche após realização dos exames. Foi garantido o sigilo e o anonimato bem como o direito de retirar o consentimento a qualquer tempo sem penalidade alguma, atendendo a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 1996).

5 PUBLICAÇÕES ²

Artigo 1 – Métodos, critérios diagnósticos, pontos de corte e prevalência de sarcopenia em idosos: revisão sistemática

Valéria Pagotto, Erika Aparecida da Silveira

Submetido para *The Journal of Epidemiology and community health*

Artigo 2 – Aplicabilidade e concordância de diferentes critérios diagnósticos de massa e força muscular para estimativa de sarcopenia em idosos

Valéria Pagotto, Erika Aparecida da Silveira

Submetido para *Archives of geriatric and gerontology*

Artigo 3 – Sarcopenia em idosos: Circunferência Muscular do Braço, Circunferência Braquial e Circunferência da Panturrilha como medidas de rastreamento populacional.

Valéria Pagotto, Erika Aparecida da Silveira

Submissão após defesa para *Clinical Nutrition*

² Segundo as normas do Programa, os artigos devem ser apresentados nas normas das revistas para os quais foram submetidos. Algumas alterações foram feitas para poupar o número de páginas impressas.

Artigo 1

Methods, diagnostic criteria, cutoff points and prevalence of sarcopenia among older people: a systematic review

Authors:

Valéria Pagotto

Federal University of Goiás. School of Nursing.
227th, Block.68, s/n, Leste Universitário, Goiânia-GO, 74.643-090
valeriapagotto@gmail.com
+55 62 8137 4549

+55 62 3524 1534

Erika Aparecida Silveira

Federal University of Goiás. Health Science Graduate Program
227th, Block.68, s/n, Leste Universitário, Goiânia-GO, 74.643-090

Abstract

Aim: Identify methods, index, diagnostic criteria and corresponding cutoff points used to estimate the prevalence of sarcopenia in older people in different countries. **Methods:** A systematic review was carried out in accordance with PRISMA Statement. The search encompassed the MEDLINE and LILACS databases, and was executed during March 2012 using the keyword *sarcopenia*. **Results:** A total of 671 studies were identified by the search strategy, and 30 meets all inclusion criteria. Specifically for Dual-x-ray absorptiometry, prevalence ranged from 2.2% to 95% in men and from 0.1% to 33.9% in women. For bioelectrical impedance analysis, the range was from 6.2% to 85.4% in men and 2.8% to 23.6% in women. Regarding anthropometric and computed tomography, prevalence rates were, respectively, 14.1% and 55.9%. **Conclusions:** Heterogeneity in prevalence of sarcopenia was identified, due to diagnostic method choice, cutoff points, and, characteristics of the population as well as reference population. These factors should be considered in research designs to enable comparison and validation of results. Despite the limitations of most studies that indicated high prevalence rates, the results indicate the need for early detection of this syndrome.

Key-words: Sarcopenia, Epidemiology, Muscle Mass.

Introduction

Sarcopenia was conceived in the last two decades¹ and since then several studies have been carried out as attempts to clarify definitions for estimation of the issue in the elderly, resulting in a wide diversity of methods and diagnostic criteria.²⁻⁴ As a consequence of such a diversity, international research groups have proposed definitions to enable the recommendation of parameters used in the evaluation of sarcopenia.⁵⁻⁸ The *Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) defined it as a syndrome characterized by the progressive and generalized loss of muscle mass, strength and performance.⁶ In 2011, the *International Working Group on Sarcopenia* (IWGS) defined it as the loss of skeletal muscle mass and strength, associated with the aging process.⁷

The study of sarcopenia is important in the areas of public health, geriatrics and gerontology due to its contribution to adverse outcomes in the elderly,^{4,9-11} hospitalizations¹¹ and early death.¹² However, knowledge on the magnitude of sarcopenia in the elderly population is limited or at least controversial due to the variety of definitions and diagnostic parameters utilized.^{3-8,13} We didn't found systematic reviews focusing on the analysis of sarcopenia magnitude throughout different continents, nor on the different definitions and diagnostic methods for muscle mass evaluation. Analysis of existing studies, including a comparison of the aforementioned aspects, can contribute to the knowledge base on the use of methods and diagnostic criteria, and even help direct towards a more operational and less theoretical definition of sarcopenia not only in clinical-epidemiological research but also for health services. Such research can contribute to the efforts to standardize diagnostic

criteria applied in different continents and establish the magnitude of sarcopenia in the elderly.

Therefore, the objective of this study was to identify the methods, index, diagnostic criteria and corresponding cutoff points used to estimate the prevalence of sarcopenia in older people in different countries, defining a global panorama of the issue.

Methods

A systematic review was carried out following the recommendations for reporting systematic reviews and meta-analyses of the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (The *PRISMA* Statement).¹⁴

Searches were carried out in the MEDLINE and LILACS databases until december, 2012 with no restriction on year of publication. Sarcopenia was the only keyword used due to the variety of methods for diagnosing muscle mass, strength and performance. The following search limits were established: research on humans, in English, French, German, Spanish or Portuguese, age group over 45 years of age, with the keyword in any field. Within the search results obtained, manual searches were then carried out on the bibliographic references cited within the articles.

Subsequently to the identification of studies in the databases, duplicates were excluded and the titles and abstracts of the remaining results were screened, following the eligibility criteria: inclusion of prevalence rates of sarcopenia as well as the methods for measuring muscle mass and for diagnosing sarcopenia. All titles and abstracts were independently screened by

two authors. The eligible articles were read in full and those that met all criteria were included.

A tool was developed to analyze data, which contained the following information: authors, year of publication, geographical location of the population, study type, sample size, age range, measurements and techniques for diagnosis of sarcopenia, population used as reference to compare muscle mass, type of evaluation method for muscle mass, indices, diagnostic criteria, cutoff points, cutoff values, prevalence according to each technique by sex and number of men and women in each study. The confidence intervals (95% CI) were calculated in STATA 12.0®, and were presented in graph-type high-low. If the article didn't have the information for calculating the CI, we contacted the corresponding author by e-mail requesting the data. Due to heterogeneity between studies, meta-analysis was not performed.

To assess the quality of articles, we adopted the methodology proposed by Downs e Black¹⁵, whose purpose is to guide auditors in identifying the methodological features most relevant observational studies. The proposed score is composed of 27 questions that assess clarity of writing (nine items), external validity (two items), internal validity (seven items), confounders (four items) and power of the study (one item). This tool was adapted as described by Monteiro e Victora¹⁶, because those criteria were originally designed for the evaluation of clinical trials being excluded four questions apply only to this type of study. Thus, the maximum possible score for each item was 24.

Results

Through the utilization of search strategies, 854 unduplicated articles were identified: 808 in MEDLINE and 46 in LILACS. After reading of titles and abstracts, 794 articles were excluded, of which 430 were off-topic and 384 due to the type of study (review, meta-analysis, clinical trials and case control). Sixty articles were eligible for a full reading, and after a second round of exclusions, the final sample size was of 28 articles (Figure 1). Critical appraisal of the studies included in our analysis revealed that they were of high quality and credibility.

The mean score of methodological quality was 17.5. Regarding the general characteristics of the articles, cross-sectional studies were predominant (60%), with publications dating from 1998 to 2012. Ten studies were conducted in Asia, nine in North America, eight in Europe and one in South America (Brazil) (Table 1).

Twenty-six studies (92.8%) used exclusively muscle mass for the definition of sarcopenia, while two studies (7.2%) included mass, strength and performance, as recommended by the European Sarcopenia Consensus. For this reason we decided to evaluate only muscle mass for comparison purposes (Table 1, 2 and 3).

To estimate muscle mass, eighteen studies (64.3%) used dual-energy X-ray absorptometry (DXA) (Table 1), eight used bioelectrical impedance analysis (BIA) (Table 2) and two used anthropometric measurements (calf circumference) (Table 3).

Within the DXA studies, all 18 used the appendicular muscle mass index (AMMI), defined as the sum of fat-free arm and leg mass in kg (appendicular

muscle mass, AMM) divided by the square of the height in meters ($AMMI = AMM/height^2$). Nine of the studies compared AMMI with other indices: three with total muscle mass (TMM), defined as $AMM \times 1.33/height^2$ and five with mass from a regression analysis adjusting fat mass and height (Table 1).

Three different BIA indices were found. The skeletal muscle index (SMI) adjusted for squared height was used in six studies and adjusted for weight multiplied by 100 was used in three studies (37.5%). For the calculation of SMI, muscle mass was estimated by the equation: Skeletal Muscle Mass (SMI) = $[Height^2/Resistance \times 0.401] + (sex \times 3.825) + (age \times -0.071) + 5$, where height is given in cm, resistance in ohms, female = 0, male = 1, and age is expressed in years).³ Only one index estimated muscle mass using the DuBois formula: Body Surface Area (BSA) = $(kg^{0.425} \times m^{0.725}) \times 0.007184$ (Table 2).

The two anthropometric studies measured muscle mass using calf circumference, with a cutoff point of 31 cm (Table 3).

Four different criteria for sarcopenia diagnosis were identified: sarcopenia was defined when AMM was two standard deviations (SD) below the mean of a young reference population, by sex (20 studies); or when 20th percentile below the elderly sample distribution (3 studies); the other when below 20th percentile of the distribution of residuals from the residual method (5 studies); and finally, Roc curve analysis (one study). Seven studies used the reference population of the U.S.A. Rosetta study (cutoff point of 7.26 kg/m² for men and 5.45 kg/m² for women) The other studies used their own young population, with ages ranging from 18 to 40 years. Three studies classified sarcopenia into *Class 1* for muscle mass between -1 and -2 standard deviations from the mean, and *Class 2* for muscle mass below -2 standard

deviations from the mean, both for their reference population. The variations in cutoff points for estimation of muscle mass are shown in Tables 1, 2 and 3.

Considering all methods and diagnostic criteria, prevalence of sarcopenia in the elderly ranged from 0.0% to 85.4% in men and 0.1% to % in women. For DXA, prevalence ranged from 0.0% to 56.7% in men and 0.1% to 33.9% in women (Table 1). For BIA, the range was from 6.2% to 85.4% and from 2.8% to 23.6%, in men and women, respectively (Table 2). Figure 1 and 2 summarize all prevalence and Confidence Intervals (95%) of 21 studies for men and 25 studies for women.

Discussion

This systematic review provides a broad panorama of sarcopenia prevalence in elderly people from five continents, allowing for comparisons of different diagnostic methods and cutoff points. Thus, contributes to define the magnitude of the problem in different parts of the world, highlighting lacunae in some geographic areas and the lack of uniformity in diagnostic criteria and so, encourages reflections and propositions on the study of sarcopenia.

The first sarcopenia prevalence studies were only published 10 years after the term was coined in 1989. The first index proposed for diagnosing sarcopenia by muscle mass was the Appendicular Muscle Mass Index (AMMI), which is currently widely used in studies from different countries^{13,17-23}. When using AMMI, muscle mass is measured by DXA (kg) and the result is compared to a young reference population.⁴

The use of the AMMI classification criterion for other populations (n=18) has provided a wide range of prevalences, varying from 0.0% to 56.7% in men

and from 0.0% to 33.9% in women. These results can be attributed to racial characteristics, highlighting physical constitution and cultural aspects that imply in physical activity levels, dietary regimes, and life quality of the elderly in different countries. This can be exemplified by the low prevalences encountered among the Chinese population,¹⁸⁻²⁰ leading the authors conclusion that AMMI is not an appropriate method to diagnose sarcopenia in this specific population. The cutoff points for the Chinese¹⁹ population are lower than for Americans⁴ (<5.72 vs. 7.26 in men and <4.82 vs. <5.45 in women, respectively for Chinese and North-Americans), with young people of the same ethnic group as reference. The mean AMMI of young Asians was approximately 15% lower than that of Caucasians even after height adjustments.^{17,19} Therefore, low muscle mass in young Asians will result in lower prevalence rates in the elderly. Moreover, sarcopenia may be less prevalent in Asians due to differences in risk factors such as a better dietary profile and higher levels of physical activity than Western populations, which act as protective factors against sarcopenia.²⁰

Although several studies apply AMMI (n=15) and the recommendations to use it,⁶ other criteria and indices have been proposed to diagnose sarcopenia. Newman et al.¹³ proposed a criterion based on the appendicular muscle mass adjusted for body weight (fat mass) and height, where the cutoff point was the 20th percentile of the distribution of linear regression residuals. This method was used in five studies^{13,19-22} and presented better sensitivity in the identification of sarcopenic individuals, particularly among elderly patients with a high prevalence of overweight and obesity.^{23,24} This method is recommended for sarcopenia studies, in overweight and/or obese populations.¹³

Melton et al.²⁵ developed the TMMI, which was used in four studies.^{17,19,25,26} This index also shows important differences in prevalence due to the same factors that explain the variation in prevalence with AMMI. As TMMI identifies the total muscle content, the prevalence of sarcopenia could be higher in comparison with AMMI since appendicular muscle mass represents 75% of total body muscle mass.^{25,27} However, prevalence measured by TMMI was lower than that calculated by AMMI and is justified by errors in the estimation of total muscle mass, such as a potential overstatement of water or fat contents, which limit the usefulness of TMMI.²⁷

Although DXA is precise and recommended, muscle mass was validated through other measurements in order to enable operationalization and applicability to clinical settings, such as electrical impedance (BIA) and anthropometric measurements. Starting from BIA, Janssen et al.²⁸ proposed that SMI be adjusted both for height and weight. Sarcopenia prevalence according to this method also presented significant differences,²⁹⁻³¹ attributed to the different characteristics of study populations and cutoff point references, as well as to the inherent limitations of BIA, which presents a standard error of 9%²⁸ in the estimation of muscle mass. The increase in total body water, particularly extracellular water, may result in underestimation of fat body mass and overestimation of lean body mass.³

Less frequently (n=3), the anthropometric measurement was also utilized to evaluate muscle mass and diagnose sarcopenia, due to the low cost, non-invasive character and basic training requirements. Prevalences found through this method were significantly lower than those obtained with DXA or BIA.^{32,33}

From the 28 articles selected for review, four types of cutoff points for sarcopenia diagnosis were identified, being two standard deviations below the mean for a young reference population, the most used cutoff point (n=17), despite its limitations. Only one cohort study defined sarcopenia as a loss of 3% of baseline AMM, based on the coefficient of variation for the measurement of AMM using DXA, which was 2-3%.³⁴ Visser³⁵ points out that most definitions include a cutoff point for low muscle mass, but not for loss of muscle mass. The statement of sarcopenia refers to a relative deficiency in muscle mass and does not specify loss.³⁵ At this point it is discussed that the comparison with elderly population of the same population, non-institutionalized and with high life quality standards, could reflect with greater precision the deficiency of muscle mass instead of the comparison with young population. The affirmation is supported by studies that show that after the age of 30, the musculoskeletal system starts to undergo a progressive loss, with a 1-2% decrease in muscle mass starting at the age of 50, which becomes more pronounced after the age of 60.³⁶ Caution must be exercised when making comparisons with a young population, as young people have not been exposed to the same factors that older people have experienced throughout their lives, besides the progressive loss of muscle mass that is characteristic of the natural aging process. Thus, studies³⁷ on the causes of sarcopenia evaluate a wide variety of conditions that go beyond known risk factors, such as sedentary lifestyles, dietary intake, influence of hormones and cytokine levels, supporting the definition of sarcopenia as a geriatric syndrome.

Despite the differences encountered between the studies, regarding methods and definitions for estimating muscle mass, the present study

demonstrates that a substantial proportion of the elderly population has sarcopenia, even in healthy populations. It is questioned, however, what is the acceptable progression of loss of muscle mass as a consequence of the aging process and what values can identify a harmful loss, i.e., that could place the elderly at risk of falling, dependence and frailty syndrome. These are questions that can direct future research and therefore prospective studies are required and recommended to delineate the natural progression of sarcopenia and its predispositional factors.

The evaluation of sarcopenia, as proposed by the first definitions and by the EWGSOP and IWGS consensus, has been performed in research, even with its inherent limitations. The use of DXA for the estimation of muscle mass guarantees higher reliability, and must be the method chosen to evaluate muscle mass in research and for patients of higher clinical complexity. DXA, however, is of difficult operationalization and access in the health service routine, due to elevated cost and specialized professional requirements. It is recommended that other methods, such as BIA and CC, be developed and validated by research devoted to the tracking and consequently, to the screening of sarcopenia in health services, due to easiness of application and low cost.

In conclusion, rather than the need for an operational definition, it is necessary that the current methods be applied in clinical practice, because sarcopenia presents low visibility in the health services, and has not achieved the same space in clinical settings as in research. Therefore, propagation among geriatrics and gerontology healthcare professionals is important and must be included in the context of public health politics.

References

1. Rosenberg HM. Summary comments. *Am J Clin Nutr.* 1989;50(5):1231–1233.
2. Heymsfield SB, Smith R, Aulet M, et al. Appendicular skeletal muscle mass: measurement by dual-photon absorptiometry. *Am J Clin Nutr.* 1990;52(2):214–218.
3. Janssen I, Heymsfield SB, Baumgartner RN, Ross, R. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *J Appl Physiol.* 2000;89(2):465–471.
4. Baumgartner R, Koehler K, Gallagher D, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol.* 1998;147(8):755–763.
5. Muscaritoli M, Anker SD, Argilés J, et al. Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: joint document elaborated by Special Interest Groups (SIG) "cachexia-anorexia in chronic wasting diseases" and "nutrition in geriatrics". *Clin Nutr.* 2010;29(2):154–159.
6. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing.* 2010;39(4):412–423.
7. Fielding RA, Vellas B, Evans WJ, et al. Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International Working Group on Sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc.* 2011;12(4):249–256.
8. Morley JE, Abbatecola AM, Argiles JM, et al. Sarcopenia with limited mobility: an international consensus. *J Am Med Dir Assoc.* 2011;12(6):403–409.

9. Janssen I, Baumgartner RN, Ross R, Rosenberg IH, Roubenoff R. Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. *Am J Epidemiol*. 2004;159(4):413–421.
10. Araki A, Heying Z, Mori S. Relationship between sarcopenic obesity or sarcopenia and insulin resistance or functional disability. *Nihon Ronen Igakkai Zasshi*. 2012;49(2):210–213.
11. Landi F, Liperoti R, Fusco D, et al. Sarcopenia and mortality among older nursing home residents. *J Am Med Dir Assoc*. 2012;13(2):121–126.
12. Landi F, Cruz-Jentoft AJ, Liperoti R, et al. Sarcopenia and mortality risk in frail older persons aged 80 years and older: results from iLSIRENTE study. *Age Ageing*. 2013 Epub ahead of print.
13. Newman A, Kupelian V, Visser M, et al. Sarcopenia: alternative definitions and associations with lower extremity function. *J Am Geriatr Soc*. 2003;51(11):1602–1609.
14. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Ann Intern Med*. 2009;151(4):264–269.
15. Downs SH, Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *J Epidemiol Community Health*. 1998;52(6):377–84.
16. Monteiro POA, Victora CG. Rapid growth in infancy and childhood and obesity in later life – a systematic review. *Obesity*. 2005;6:143–54.

17. Lau EMC, Lynn HSH, Woo JW, Kwok TCY, Melton LJ 3rd. Prevalence of and risk factors for sarcopenia in elderly Chinese men and women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2005;60(2):213–216.
18. Kim TN, Park MS, Yang SJ, et al. Prevalence and determinant factors sarcopenia in patients with type 2 diabetes: the Korean Sarcopenic Obesity Study (KSOS). *Diabetes Care*. 2010;33(7):1497–1499.
19. Wen X, Wang M, Jiang CM, Zhang YM. Are current definitions of sarcopenia applicable for older Chinese adults? *J Nutr Health Aging*. 2011;15(10):847–851.
20. Woo J, Leung J, Sham A, Kwok T. Defining sarcopenia in terms of risk of physical limitations: a 5-year follow-up study of 3.153 chinese men and women. *J Am Geriatr Soc*. 2009;57(12):2224–2231.
21. Di Monaco M, Castiglioni C, Vallero F, Di Monaco R, Tappero R. Sarcopenia is more prevalent in men than in women alter hip fracture: a cross-sectional study of 591 patients. *Arch Gerontol Geriatr*. 2012;55(2):E48–E52.
22. Delmonico MJ, Harris TB, Lee JS, et al. Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and functional impairment with aging in older men and women. *J Am Geriatr Soc*. 2007;55(5):769–774.
23. Domiciano DS, Figueiredo CP, Lopes JB, et al. Discriminating sarcopenia in community-dwelling older women with high frequency of overweight/obesity: the São Paulo Ageing e Health Study (SPAH). *Osteoporos Int*. 2013;24(2):595–603.

24. Landi F, Liperoti R, Fusco D, et al. Prevalence and risk factors of sarcopenia among nursing home older residents. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2012;67(1):48–55.
25. Melton LJ 3rd, Khosla S, Crowson CS, O'Connor MK, O'Fallon WM, RiggsBL. Epidemiology of sarcopenia. *J Am Geriatr Soc*. 2000;48(6):625–630.
26. Iannuzzi-Sucich M, Prestwood KM, Kenny AM. Prevalence of sarcopenia and predictors of skeletal muscle mass in healthy, older men and women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2002;57(12):M772–M777.
27. Proctor DN, O'Brien PC, Atkinson EJ, Nair KS. Comparison of techniques to estimate total body skeletal muscle mass in people of different age groups. *Am J Physiol*. 1999;277(3):E489–E95.
28. Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *J Am Geriatr Soc*. 2002;50(5):889–896.
29. Chien MY, Huang TY, Wu YT. Prevalence of sarcopenia estimated using a bioelectrical impedance analysis prediction equation in community-dwelling elderly people in Taiwan. *J Am Geriatr Soc*. 2008;56(9):1710–1715
30. Tichet J, Vol S, Goxe D, Salle A, Berrut G, Ritz P. Prevalence of sarcopenia in the French senior population. *J Nutr Health Aging*. 2008;12(3):202–206.
31. Castillo EM, Goodman-Gruen D, Kritz-Silverstein D, Morton DJ, Wingard DL, Barrett-Connor E. Sarcopenia in elderly men and women: the Rancho Bernardo study. *Am J Prev Med*. 2003;25(3):226–231.

32. Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cournot M, et al. Sarcopenia, calf circumference, and physical function of elderly women: a cross-sectional study. *J Am Geriatr Soc.* 2003;51(8):1120–1124.
33. Bastiaanse LP, Hilgenkamp TIM, Ehteld MA, Evenhuis HM. Prevalence and associated factors of sarcopenia in older adults with intellectual disabilities. *Res Dev Disabil.* 2012;33(6):2004–2012.
34. Visser M, Deeg DJH, Lips P. Low vitamin D and high parathyroid hormone levels as determinants of loss of muscle strength and muscle mass (sarcopenia): the longitudinal Aging Study Amsterdam. *J Clin Endocrinol Metab.* 2003;88(12):5766–5772.
35. Visser M. Towards a definition of sarcopenia--results from epidemiologic studies. *J Nutr Health Aging.* 2009;13(8):713–716. [PubMed: 19657555]
36. Zacker RJ. Health-related implications and management of sarcopenia. *JAAPA.* 2006;19(10):34–40.
37. Rolland Y, Czerwinski S, Kan GAV et al. Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *J Nutr Health Aging.* 2008;12(7):433-450.

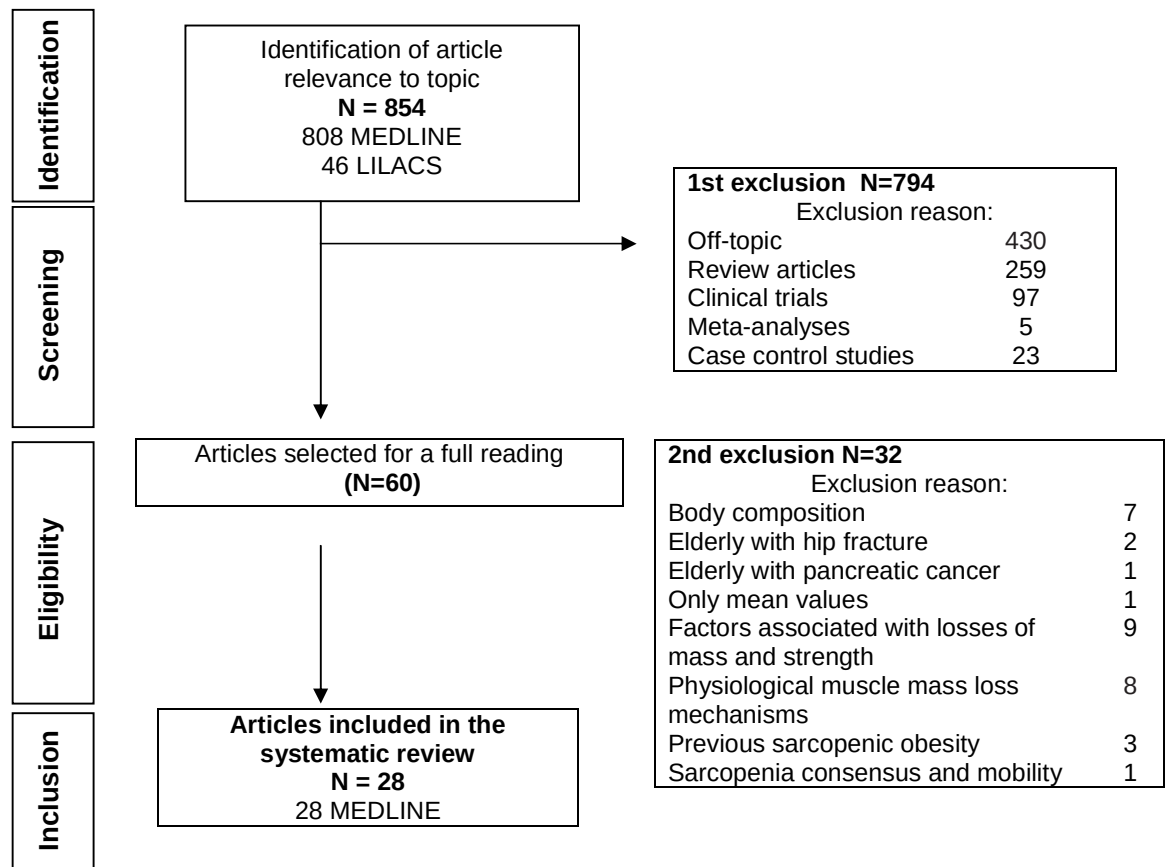


FIGURE 1–Flow diagram for identification, screening, eligibility and inclusion of articles in systematic review.

TABLE 1–Diagnostic criteria and prevalence of sarcopenia according to gender estimated by Dual-x-ray-absortiomerty (DXA) method (n=18).

TABLE 1 Diagnostic criteria and prevalence of sarcopenia according to gender estimated by Dual X-ray absorptiometry (DXA) method (n=10).										
Authors y	Country	Study design (n)	Age (y)	Diagnostic Criteria				Prevalence (%)		
				Index*	Description and reference population	Cutoff points		Male (%)	Female (%)	
						Male (kg/m ²)	Female (kg/m ²)			
1	Baumgartner et al. 1998	USA	Cross-sectional Population-based study (808)	> 60	AMMI	- 2 SD below gender-specific mean of young adults from Rosseta Study (18-40 y)	7.26	5.45	28.5	33.9
2	Melton et al. 2000	USA	Cross-sectional Population-based study (300) (Community-dwelling)	≥ 60	TSMI	- 2 SD below gender-specific mean of young adults from Rochester (20-50 y)	6.77	4.51	11.3	7.3
					AMMI	- 2 SD below gender-specific mean of young adults from Rosseta Study (18-40 y)	7.26	5.45	5.3	4.6
3	Tankó et al. 2002	Denmark	Cross-sectional (754 healthy women)	> 60	AMMI	- 2 SD below the normal sex-specific means for young persons of Danish population (19-39 y)	-	5.40	-	12.3
4	Iannuzzi-Sucich et al. 2002	USA	Cross-sectional Community-dwelling (337)	≥ 65	AMMI	- 2 SD below gender-specific mean of young adults from Rosseta Study (18-40 y)	7.26	5.45	26.8	22.6
					TSMI	- 2 SD below gender-specific mean of young adults from Rochester (18-40 y)	6.77	4.51	11.3	1.5
5	Kenny et al. 2003	USA	Cross-sectional Women users ERT (189)	>59	AMMI	- 2 SD below gender-specific mean of young adults from Rosseta Study (18-40 y)	-	5.45	-	23.8
6	Gillette-Guyonnet et al. 2003	France	Cohort EPIDOS (1.321 women)	75-80	AMMI	- 2 SD below gender-specific mean of young adults from Rosseta Study (18-40 y)	-	5.45	-	8.9
7	Visser et al. 2003	Amsterdam	Cohort LASA (1.008)	55-85	MMA	Lowest sex-specific 15th percentile of the cohort (loss muscle mass greater than 3%)	-	-	15.7	

Continued

TABLE 1–Continued

8	Newman et al. 2003	USA	Cohort (2.984) Health ABC Study	70-79	AMMI	< 20th percentile sex-specific distribution	7.23	5.67	14.1	12.4
					AMMI ^R	< 20th percentile sex-specific residuals distribution adjusted for fat mass and height	- 2.29 [†]	-1.73 [†]	20.0	24.0
9	Lau et al. 2005	China	Cross-sectional (527) Community-dwelling	> 70	AMMI	- 2 SD below gender-specific mean of chinese young adults (20-40 y)	<5.72	<4.82	12.3	7.2
					TSMI	- 2 SD below gender-specific mean of chinese young adults (20-40 y)	9.9	8.5	23.4	36.7
10	Delmonico et al. 2007	USA	Cohort (2.976) Health ABC Study	70-79	AMMI	< 20th percentile sex-specific distribution	7.25	5.67	20.3	20.2
					AMMI ^R	< 20th percentile sex-specific residuals distribution adjusted for fat mass and height	-	-	20.2	20.3
11	Lee et al. 2007	China	Cross-sectional (4.000) Community-dwelling	≥ 65	AMMI	- 2 SD below gender-specific mean of chinese young adults (20-40 y)	7.19	6.05	7.1	6.1
12	Kim et al. 2009	Korea	KSOS (526) Community-dwelling	≥ 60	AMMI	- 2 SD below gender-specific mean of korean young adults (20-39 y)	6.58	4.59	6.3	4.1
13	Woo et al. 2009	China	Cohort (3.153) Community-dwelling	≥ 65	AMMI	- 2 SD below gender-specific mean of chinese young adults (20-40 y)	< 7.4	<6.4	2.2	2.6
14	Rolland et al. 2009	France	Cohort/ EPIDOS (1.308) Community-dwelling women	≥ 75	AMMI	- 2 SD below gender-specific mean of young adults from Rosseta Study (18-40 y)	-	5.45	-	6.8
15	Sanada et al. 2010	Japan	Cross-sectional 1488 Community-dwelling	70-85	AMMI	Classe 1: - 1 to 2 SD below gender-specific mean of japanese young adults (18-40 y)	7.77	6.12	6.7	6.3
						Classe 2: - 2 SD below gender-specific mean of japanese young adults (18-40 y)	6.87	5.46	56.7	33.6

Continued

TABLE 1--Continued

16	Wen et al. 2009	China	Cross-sectional (72) Community-dwelling	60-69	AMMI	- 2 SD below gender-specific mean of chinese young adults (20-40 y)	<5.85	<4.23	0.0	0.0
					AMMI ^R	< 20th percentile sex-specific residuals distribution adjusted for fat mass and height			33.3	25.6
17	Kim et al.. 2012*	Korea	Cross-sectional KNHANES IV (2008-2009) 2.332	≥ 65	AMMI	Classe 1: - 1 to 2 SD below gender-specific mean of korean young adults (20-39 y)	7.50	5.38	30.8	10.2
						Classe 2: - 2 SD below gender-specific mean of korean young adults (20-39 y)	6.58	4.59	12.4	0.1
					AMMI ^R	Classe 1: - 1 to 2 SD below gender-specific mean of korean young adults (20-39 y)	32.2%	25.6%	29.5	30.3
						Classe 2: - 2 SD below gender-specific mean of korean young adults (20-39 y)	29.1%	23.0%	9.7	11.8
18	Domiciano et al.. 2012	Brazil	Cross-sectional (611 women community- dwelling)	≥ 65	AMMI	- 2 SD below gender-specific mean of young adults from Rosseta Study (18-40 y)	-	5.5	-	3.7
					AMMI ^R	< 20th percentile sex-specific residuals distribution adjusted for fat mass and height	-	-1.45 [†]	-	19.9

***AMMI**: Appendicular Skeletal Muscle Mass Index (Appendicular Skeletal Muscle Mass /height²)

* **TSMI** : Total Skeletal Muscle Mass Index (Total Skeletal Muscle Mass/height²)

***AMMI^R** = Appendicular Skeletal Muscle Mass Index: Regression among appendicular skeletal muscle mass, height and body fat (Residuals method)

[†] Residuals method

EPIDOS: Epidemiologie de l'Osteoporose Study

LASA: Longitudinal Aging Study Amsterdam

Health ABC Study: The Health, Aging and Body Composition Study

KSOS: Korean Sarcopenic Obesity Study

KNHANES IV: Fourth Korean National Health and Nutritional Examination Surveys

TABLE 2–Diagnostic criteria and prevalence of sarcopenia according to gender estimated by bioelectrical impedance analysis (BIA) method (n=8).

Authors. y	Country	Study design (N)	Age (y)	Diagnostic Criteria				Prevalence (%)	
				Index*	Description and reference population	Cutoff points		Male (%)	Female (%)
						Male (kg/m ²)	Female (kg/m ²)		
1	Janssen et al. 2002	USA Cross-sectional NHANES III (4.504)	≥60	SMI %	Class 1: - 1 to 2 SD below gender-specific mean of young adults (18-39 y)	37-31%	28-22%	44.0	60.3
					Class 2: -- 2 SD below gender-specific mean of young adults (18-39 y)	<31%	<22%	7.5	12.2
2	Castillo et al. 2003	USA Cross-sectional (1.700) Community-dwelling	55-98	SMI %	- 2 SD below gender-specific mean of young adults from Pichard Study	47.9%	34.7%	6.2	5.9
3	Janssen et al. 2004	USA Cohort NHANES III (4.499)	≥60	SMI kg/m ²	Based on ROC curve analysis for moderate dysfunction	8.51-10.75	5.76- 6.75	53.1	21.9
					Based on ROC curve analysis for elevated dysfunction	≤8.50	≤5.75	11.2	9.4
4	Chien et al. 2008	Taiwan Cross-sectional (302) community-dwelling	≥ 65	SMI kg/m ²	- 2 SD below gender-specific mean of taiwan young adults (18 a 40 y)	< 8.87	< 6.42	23.6	18.6
5	Tichet et al. 2008	France Cross-sectional (218) Volunteers of health care centers	60-78	SMI %	- 2 SD below gender-specific mean of french young adults (18 a 39 y)	34.4%	26.6%	12.5	23.6
				SMI kg/m ²	- 2 SD below gender-specific mean of young adults (18 a 39 y)	8.6	6.2	3.6	2.8
6	Bahat et al. 2010	Turkey Cohort (217) Male nursing home residents	> 60	ASC	- 2 SD below gender-specific mean of young adults from control group (24 -45 y).	29.6 kg/ASC	-	85.4	-

TABLE 2–Continued

Continued

7	Landi et al. 2012	Italy	Cross-sectional (122) Nursing home residents	> 70	SMI (kg/m ²)	- 2 SD below gender-specific mean of italian young adults (18 a 40 y)	< 8.87	< 6.42	68.0	21.0
8	Masanés et al. 2012	Spain	Cohort (200)	70-80		- 2 SD below gender-specific mean of Spanish young adults (20 a 40 y)	<8.25	6.68	10.0	33.0

***SMI** ^{kg/m²}: Skeletal Muscle Index: Muscle mass calculated using the bioelectrical impedance analysis equation of Janssen and colleagues (2000)/ height²

* **SMI** [%]: Skeletal Muscle Index: Muscle mass calculated using the bioelectrical impedance analysis equation of Janssen and colleagues (2000)/ weight x 100.

NHANES III: National Health and Nutritional Examination Surveys

TABLE 3–Diagnostic criteria and prevalence of sarcopenia according to gender estimated by anthropometry (n=2).

TABLE 3 Diagnostic criteria and prevalence of sarcopenia according to gender estimated by anthropometry (n=2).									
Authors. y	Country	Study design (N)	Age (y)	Diagnostic Criteria				Prevalenc e (%)	
				Index	Description and reference population	Cutoff points		Male (%)	Female (%)
						Male (kg/m²)	Female (kg/m²)		
Anthropometry									
1	Rolland et al. 2003	France	Cross-sectional (1311) community-dwelling women	≥70	CC	31 cm	-	31 cm	- 9.5
2	Batiaanse et al. 2012*	The Netherlands.	Transversal 884 intellectual disabilities	≥50	CC	31 cm	31 cm	31 cm	14.0 14.5

CC: Calf circumference.

*Batiaanse et al.. 2012: EWGSOP criteria. The prevalence using only muscle mass estimated by CC was 9.1% in both sex.

EPIDOS: European Patient Information and Documentation Systems (EPIDOS) Study

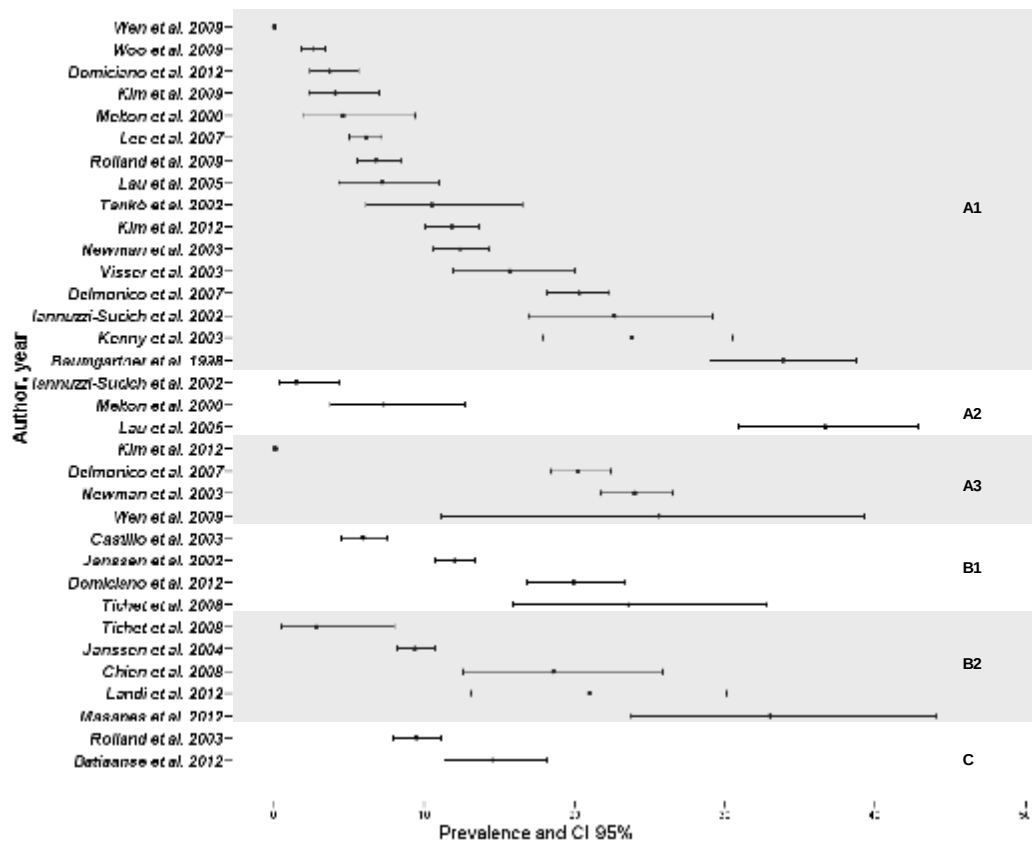


FIGURE 2. Sarcopenia prevalence and CI 95% in women reviewed in 27 studies.
 (A: DEXA - A1: Appendicular Skeletal Muscle Mass Index (AMMI) A2: Total Skeletal Muscle Mass Index (AMMT);
 A3: Residuals method; B: BIA - B1: Skeletal Muscle Index/height; B2: Skeletal Muscle Index/weight; C: Calf
 Circumference)

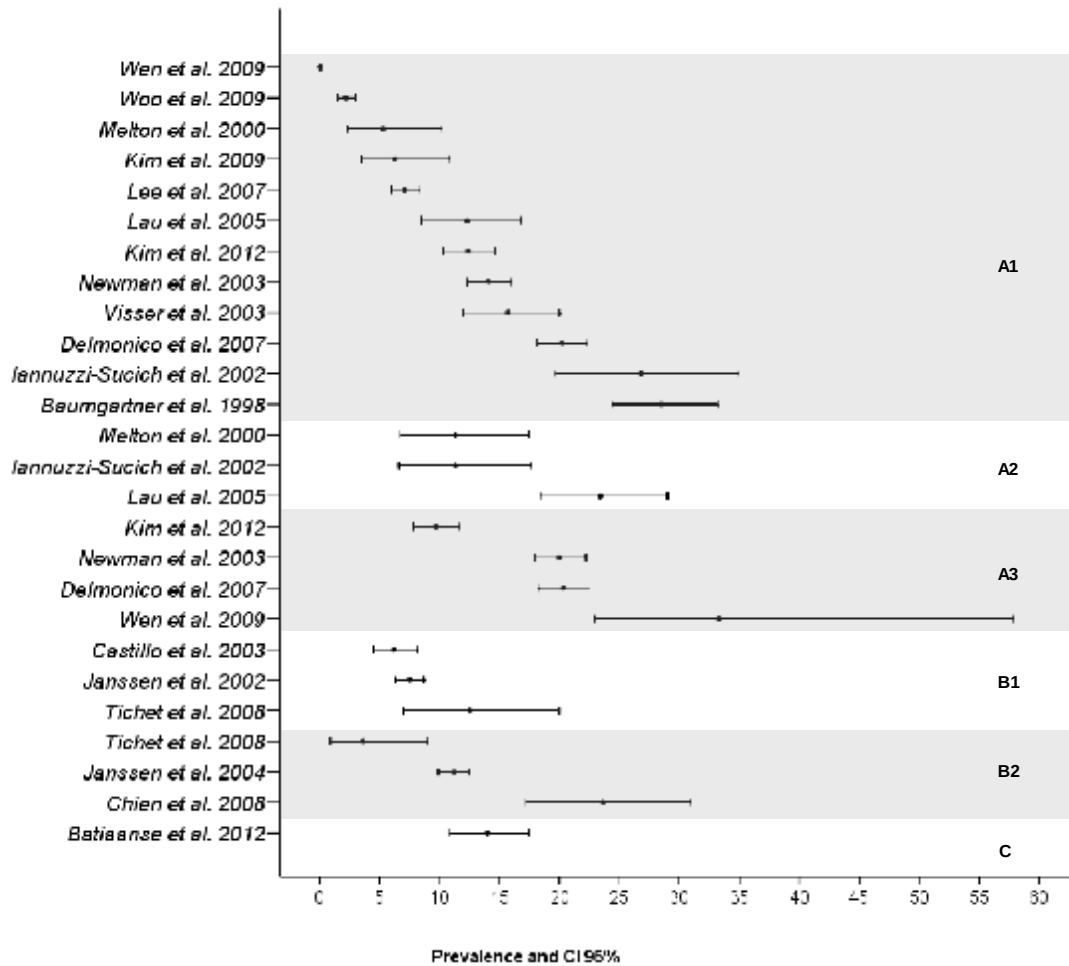


FIGURE 3. Sarcopenia prevalence and CI 95% in men reviewed in 22 studies.

(A: DEXA - A1: Appendicular Skeletal Muscle Mass Index (AMMI) A2: Total Skeletal Muscle Mass Index (AMMT); A3: Residuals method; B: BIA - B1: Skeletal Muscle Index/height; B2: Skeletal Muscle Index/weight; C: Calf Circumference)

ARTIGO 2

Title: Applicability and agreement of different diagnostic criteria for sarcopenia estimation in the elderly

Short Title: Agreement diagnostic criteria sarcopenia

Author and affiliations:

Valéria Pagotto

Federal University of Goiás. Nursing School.

227th,Block.68,s/n,Leste Universitário,Goiânia,Goiás,Brazil

valeriapagotto@gmail.com

+556281374549

Erika Aparecida Silveira

Federal University of Goiás. Health Science Graduate Program.

227th,Block.68,s/n,Leste Universitário,Goiânia,Goiás,Brazil

erikasil@terra.com.br

+556281374549

ABSTRACT

The purpose of this study cross-sectional study comprising 132 community dwelling elderly (≥ 60 y) was to identify sarcopenia prevalence in the Brazilian elderly, utilizing different diagnostic criteria and analyze agreement between criteria. Sarcopenia was assessed by nine muscle mass diagnostic criteria, by two muscle strength criteria and also by the combination of criteria. Prevalence was analyzed for each method, along with differences by gender and age group through calculation of the Prevalence Ratio (PR) and CI95%. The Kappa coefficient was used to analyze the level of agreement between all criteria. Sarcopenia prevalence varied between 60.6% and 8.3% with the application of muscle mass criteria, and between 54.2% and 48.8% with the application of strength criteria. The combination muscle mass+strength resulted in a decrease of prevalence in all criteria, varying between 36.6% and 6.1%. There was an increase in prevalence according to age groups for all methods. Prevalence was higher for men according to three muscle mass criteria, and higher in women for strength criteria and by two combined mass+strength criteria. The best level of agreement was obtained for two methods that utilized dual-x-ray-absorptiometry. The prevalence of sarcopenia differs by gender and age and definition criteria. The low agreement levels obtained between methods and the different prevalence values encountered indicate the necessities of an operational definition for the estimation of sarcopenia in different population.

KEYWORDS: sarcopenia; muscle mass; muscle strength; aged; prevalence.

1. Introduction

Sarcopenia has been in the spotlight for the last two decades, as the losses of mass and muscle function are associated with the occurrence of adverse outcomes that can compromise quality of life and lead to precocious death (Landi et al., 2013) besides generating elevated costs for the health system (Janssen et al., 2004). Since sarcopenia conception, one of the biggest challenges in its study has been the establishment of an operational definition for application in clinical and research settings (Baumgartner et al., 1998; Janssen et al., 2002; Newman et al., 2003).

Several criteria are recommended for sarcopenia diagnostic (Baumgartner et al., 1998; Janssen et al., 2002; Newman et al., 2003; Delmonico et al., 2007) as well as different methods to obtain muscle mass (Janssen et al., 2000; Rolland et al., 2003; Chen et al., 2007). The index most utilized is calculated by the ratio between muscle mass and the squared height, being the muscle mass obtained by dual energy X-ray absorptiometry (DXA) (Baumgartner et al., 1998) or bioelectrical impedance (BIA) (Janssen et al., 2000). When the value is lower than two standard deviations from the mean for a young reference population, sarcopenia is diagnosed. Other methods propose weight adjustments (Janssen et al., 2002), besides height+fat mass (Newman et al., 2003). In the last three years, sarcopenia has been defined as a geriatric syndrome, and muscle function (strength and/or muscle performance) was proposed to integrate its diagnosis in elderly (Cruz-Jentoft et al., 2010; Fielding et al., 2011).

The prevalence of sarcopenia in elderly has wide amplitude between countries (et al., 1998; Newman et al., 2003; Lau et al., 2005; Tichet et al., 2008; Woo et al., 2009; Sanada et al., 2010; Wen et al., 2011), including Brazil (Gobbo et al., 2012; Domiciano et al., 2013), due to the choice of method and diagnostic criteria, which, consequently, influences prevention and treatment. Studies evaluating prevalence and levels of agreement between these methods are important to recommend interventions, and to

direct and standardize diagnostic criteria. Only one study (Bjilisma et al., 2012) compared the different diagnostic methods for sarcopenia, utilizing BIA to determine muscle mass and manual strength to evaluate muscle function. Therefore, the aim of this study was to estimate sarcopenia prevalence in community-dwelling older, according to gender and age, and analyze the agreement between different mass and muscle strength diagnostic criteria.

2. Methods

Data was obtained in the Elderly Project/Goiânia, a cross-sectional study whose primary purpose was to evaluate different aspects of health and nutrition of non-institutionalized seniors in Goiânia/Brazil. Goiânia is located in the central-western region of Brazil, 209 km from Brasília, the nation's capital, and is one of the main economic centers of the region. As of March/2013, population is 1,333,767 inhabitants (IBGE, 2010). The project was approved by the Research Ethics Committee of the Federal University of Goiás (Protocol nº 031/2007).

The sampling and data collection procedures were previously described in detail (Pagotto et al., 2011). Briefly, the study was carried out with a probabilistic sampling of 418 senior ≥ 60 y, proportional to the number of elderly living in the nine health districts of Goiânia. First, this sample was evaluated according to demographic, socioeconomic, health, nutrition, lifestyle and anthropometric characteristics. Then, in a second evaluation, a subsample of 132 seniors was randomly selected to evaluate sarcopenia, maintaining the same health district proportion. Pacemaker users or those presenting any type of metal embedded in the body were excluded which were requirements for BIA and DXA.

This subsample was contacted by telephone to explain the objectives of a new data collection, to schedule appointments and to inform on preparation for exams: absolute fasting for at least 4 hours and urinate 30 minutes before the tests, no consumption of

alcohol, caffeine and diuretics in the 24 hours and no exercise in the 12 hours preceding the tests. Data were collected in July/2009 in a specialized clinic, by a previously trained team which followed standards.

Eleven different criteria were applied for sarcopenia diagnosis: nine of muscle mass and two of muscle strength (Table 1). DXA, BIA and Calf circumference (CC) were utilized to evaluate muscle mass, while muscle strength was obtained by hand grip strength.

DXA was carried out by a total body scan, with a Lunar DPX-MD PLUS, version 7.52.002, calibrated daily. DXA provided the Appendicular Muscle Mass (AMM), used to calculate the Appendicular Muscle Mass Index (AMMI), ratio between AMM and squared height (Baumgartner et al., 1998,10). According to this index, three cutoff points were analyzed (codes A, B and C) (Table1) (Baumgartner et al., 1998; Newman et al., 2003; Lau et al., 2005; Delmonico et al., 2007; Woo et al., 2009; Cruz-Jentoft et al., 2010).

For BIA, the Maltron BF906 equipment was utilized, with impedance range 200-1000 Ohms. The following equation was used to estimate muscle mass: Skeletal Muscle Mass (SMM) (kg) = $[\text{Height}^2 / \text{Resistance} \times 0,401] + (\text{gender} \times 3,825) + (\text{age} \times -0,071) + 5,102$ (Janssen et al., 2000). The Skeletal Muscle Index (SMI) was used to define sarcopenia in five criteria (from D to H), being criteria D and E the ratio between muscle mass and weight multiplied by 100 ($\text{SMI}^{\text{Weight}}$) (Janssen et al., 2002; Tichet et al., 2008) and criteria F, G and H were calculated as the ratio between muscle mass and squared height ($\text{SMI}^{\text{height}}$) (Janssen et al., 2002; Chien et al., 2008; Singh et al., 2009).

CC (code I) was measured with non-elastic tape, with the senior sitting down, leg at 90°, at the greatest circumference. Three measurements were taken, on mean, with a cutoff point of 31 cm (Rolland et al., 2003).

Muscle strength was determined by hand-grip strength with a CROWN dynamometer (hydraulic), with senior seated, with adducted shoulder, elbow flexed at 90°, forearm in neutral position, and fist extended between 0 and 30° (Fess, 1992). The senior

pulled the ring of the dynamometer, maintaining position for six seconds and then relaxing. Two measurements were taken, with an interval between them. Two cutoff points were analyzed for GS (F1 and F2) (Table 1) (Fried et al., 2001; Lauretani et al., 2003). All muscle strength criteria were analyzed with these two strength measurements, resulting in 29 criteria.

Statistical analyses were performed using STATA/SE (12.0). Sarcopenia prevalence was estimated, by gender and age group with confidence intervals (CI) of 95%, and statistical differences were identified by the Wald Test. A simple Poisson regression was carried out, with the calculation of prevalence ratios (PR) and (CI95%). Agreement between methods was analyzed by the Kappa coefficient (k).

3. Results

One-hundred thirty-two seniors were evaluated (81 women and 52 men), with mean age 70.16 (± 6.63) (Table 2). Mean values of all muscle mass measurements obtained by DXA, BIA and anthropometry were highest in the male ($p < 0.005$), except for BMI. Muscle strength was also higher in men ($p < 0.005$) (Table 2).

Considering muscle mass, sarcopenia prevalence varied between 8.3% (CC) and 60.6% (DXA) in all sample. Prevalence was higher in men by diagnostic criteria A (DXA, $p = 0.008$) and F (BIA, $p = 0.013$). According to mass+muscle strength prevalence was lower in relation to isolated parameters (only mass or only strength), varying between 6.1% and 36.6% (Table 3).

Sarcopenia prevalence was higher in older men for most muscle mass criteria, and association was observed only in parameters A (PR=2.15; CI95% 1.22-3.79) and F (PR=2.59; CI95% 1.22-5.51). Regarding strength criteria, prevalence was higher in women, associated in FPP1 criteria (PR=1.68 CI95% 1.14-2.46). Using mass+strength, prevalence decreased in both sexes and an association was observed in older women for

the parameters C+F1 (PR=1.97 CI95% 1.13-3.43) and E+F1 (PR=1.97 CI95% 1.06-3.68) (Table 3).

Significant difference was also observed in the prevalence according to stratified age groups in ten diagnostic criteria (G, H, F1, F2, B+F1, B+F2, C+F2, G+F2, H+F1, H+F2), of which six (60%) combined mass+strength. For aged and over (≥ 80 y) risk estimations varying from PR=1.57 (CI95% 1.01-2.44) for muscle mass (F1) to PR=6.27 (CI95% 2.15-18.2) for mass+strength (H+F2).

For the muscle mass parameters, the best agreements occurred between methods A and B, which utilized DXA ($k=0.891$) and between methods F and H, which utilized BIA ($k=0.661$) (Table 4).

4. Discussion

This study demonstrated a moderate to low agreement between the diagnostic methods for sarcopenia, confirming that the choices of criteria and estimative methods of muscle mass and strength will identify different seniors with sarcopenia in the same population. Although these aspects are a hot discussion topic nowadays, this is one of the first in the world (Bjilisma et al., 2012) to analyze agreement between these criteria recommended in literature. Therefore, these results contribute to gather information on sarcopenia in Brazil and in the world.

Nevertheless, this study presents limitations. First, is the application of cutoff points defined according to the mean muscle mass of young populations of other countries (USA, China, France, Australia, Taiwan) (Baumgartner et al., 1998; Newman et al., 2003; Tichet et al., 2008; Singh et al., 2009; Wen et al., 2011;). There are no body composition studies with young populations in Brazil. Second, this study addresses a small sample which does not represent the thousands of seniors constituting the country. Besides, we didn't evaluated muscle performance (Cruz-Jentoft et al., 2010; Fielding et al., 2011). Despite

these limitations, accurate methods such as DXA and alternative measurements (BIA and CC) were utilized to estimate muscle mass, and grip strength was evaluated as functional measurement (Cruz-Jentoft et al., 2010; Fielding et al., 2011), enabling a more precise and comprehensive evaluation of sarcopenia.

These variations in prevalence were expected, due to the application of different cutoff points in the same diagnostic criteria. Diagnostic method and criterion A (Baumgartner et al., 1998) has been frequently utilized in studies and was recommended by the *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) (Cruz-Jentoft et al., 2010). Studies utilizing criterion A encountered very diverging prevalences: 33.9% to 8.0% in North-Americans (Baumgartner et al., 1998; Iannuzzi-Sucich et al., 2002; Kenny et al., 2003), 6.8% to 8.9% in French (Gillette-Guyonnet et al., 2003) and 3.7% in Brazilian women (Domiciano et al., 2013). When applying the diagnostic criteria with young Chinese reference population, the prevalence of Brazilian seniors was 60.6% while for Chinese seniors it was 4.0% (Woo et al., 2009). Even the studies that utilized the diagnostic criterion of 2 standard deviations from the young population mean of the country presented diverging prevalences in its own country. Regarding the percentile distribution criterion, prevalence of this study presented greater similarity with North-American studies (Newman et al., 2003; Delmonico et al., 2007).

Concerning the use of BIA, the reasons for discrepancies in prevalence also originated in the different diagnostic criteria and cutoff points employed. BIA presents a standard error of 9% in relation to DXA, due to the influence of body water in the detection of muscle mass (Janssen et al., 2000; Janssen et al., 2002). Even with high prevalence, the levels of agreement were not high between this method and DXA. The same can be said about the CC criteria, which presented low prevalence and weak agreement with DXA and BIA. A systematic review of 62 studies on reliability analysis of muscle mass, strength and performance measurements demonstrated that DXA the most used and has been

recommended and applied in studies. BIA did not present good validity in the analyzed studies because of its dependence on age, gender, cultural influences and health conditions such as edema and use of diuretics, being recommended in professional practice (Mijnarends et al., 2013).

Considering muscle mass+strength criteria, both genders and all age groups, prevalence was lower and agreement was maintained between criteria A and B. EWGSOP (Cruz-Jentoft et al., 2010) and the *International Working Group on Sarcopenia* (IWGS) (Fielding et al., 2011) recommend the evaluation of strength and/or muscle performance for the diagnostic of sarcopenia justifying that the relationship between muscle mass and strength is not linear. Studies have demonstrated that the loss of strength occurs at a faster pace than the loss of mass, presenting higher association with incapacity and death; also, maintenance of muscle mass does not prevent a decline in strength (Goodpaster et al., 2006; Manini and Clark, 2011).

The association of sarcopenia according to muscle mass criteria in men is in accordance with previous studies (Chien et al., 2008; Wen et al., 2011; Kenny et al., 2003). Among women, sarcopenia was more evident when utilizing mass+strength, indicating that women can be more propense to functional incapacity. Loss of muscle strength occurs in men and women with age, however among men the strength is approximately 10kg higher than in women (Goodpaster et al., 2006). Although women present higher sarcopenia prevalence values and therefore suffer in a higher degree from its adverse consequences, women present higher life expectancy than men.

Regardless of the method utilized, prevalence increased with age, corroborating studies from other countries (Baumgartner et al., 1998; Kenny et al., 2003; Chien et al., 2008; Tichet et al., 2008; Singh et al., 2009). There is linear relationship between decrease of muscle mass and increase of age, and it's estimated that this loss is approximately 6-10 kilos per decade (Goodpaster et al., 2006). Decline in muscle strength is even higher,

approximately 1.5% per year between the ages 50-60 and of 3% per year over 60y (Manini and Clark, 2011). Therefore, once that sarcopenia is a reversible condition, interventions are necessary to prevent losses during the ageing process.

Forward, some recommendations must be established. Regarding the choice of diagnostic method, while reference standards are not defined for the populations of different countries, the possibility of applying existing parameters, provided that the controversies and limitations of results are discussed. In the absence of specific reference populations, the alternative could be to apply the same elderly population with cutoff point at the 20th percentile. Regarding agreement between methods, other studies must be developed to compare with this results. Low-cost and user-friendly measures are required for screening, such as anthropometric measurements, as in developing countries the use of methods such as DXA are financially unfeasible at a large scale.

Considering the impact of sarcopenia, its continuous increasing trend with age and elevated prevalence, it is fundamental to investigate in different countries to gain knowledge on its distribution in populations, to establish reliable criteria and to propose interventions focused on improving muscle mass and strength.

Conflict of interest statement

None declared.

Role of the funding source

This study was supported by National Council for Scientific and Technological Development of Brazil (CNPq) (n.14/2008–Band B n°480927/2208-1).

References

- Baumgartner, R.N., Koehler, K.M., Gallagher, D., Romero, L., Heymsfield, S.B., Ross, R.R., Garry, P.J., Lindeman, R.D. 1998. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol.* 147, 755–63.
- Bijlisma, A.Y., Meskers, C.G.M., Ling, C.H.Y., 2012, Narici, M., Kurrle, S.E., Cameron, I.D., Westendorp, R.G.J., Maier, A.B. Defining sarcopenia: the impact of different diagnostic criteria on the prevalence of sarcopenia in a large middle aged cohort. *Age (Dordr).* Epub Feb 8.
- Chen, Z., Wang, Z., Lohman, T., 2007. Dual-energy X-ray absorptiometry is a valid tool for assessing skeletal muscle mass in older women. *J Nutr.* 137, 2775-2780.
- Chien, M.Y., Huang, T.Y., Wu, Y.T., 2008. Prevalence of sarcopenia estimated using a bioelectrical impedance analysis prediction equation in community-dwelling elderly people in Taiwan. *J Am Geriatr Soc.* 56, 1710–1715.
- Cooper, R., Hardy, R., Sayer, A.A., Ben-Shlomo, Y., Birnie, K., Cooper, C., Craig, L., Deary, I.J., Demakako, P., Gallacher, J, McNeill, g., Martin, R.M., Starrs, J.M., Steptoe, A., Ku, D., 2011. Age and gender differences in physical capability levels from mid-life onwards: the harmonization and meta-analysis of data from eight UK cohort studies. *PLoS One.* 6:e27889. doi:10.1371/journal.pone.0027899.
- Cruz-Jentoft, A.J., Baeyens, J.P., Bauer, J.M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., Martin, F. C., Michel, J., Rolland, Y., Schneider, S.M., Topinková, E., Vandewoude, M., 2010 Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing.* 39, 412–423.
- Delmonico, M.J., Harris, T.B., Lee, J.S., Visser, M., Nevitt, M., Kritchevsky, S.B., Tylavsky, F.A., Newman, A.B., 2007. Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and functional impairment with aging in older men and women. *J Am Geriatr Soc.* 55, 769–774.

- Domiciano, D.S., Figueiredo, C.P., Lopes, J.B., Caparbo, V.F., Takayama, L., Menezes, P.R., Bonfa, E., Pereira, R.M.R. 2012. Discriminating sarcopenia in community-dwelling older women with high frequency of overweight/obesity: the São Paulo Ageing e Health Study (SPAH). *Osteoporos Int.* 24, 595–603.
- Fess, E.E. Grip strength. 2nd ed. Chicago: American Society of Hand Therapists; 1992.
- Fielding, R.A., Vellas, B., Evans, W.J., Bhasin, S., Morley, J.E., Newman, A.B., Abellan van Kan, G., Andrieu, S., Bauer, J., Breuille, D., Cederholm, T., Chandler, J., De Meynard, C., Donini, L., Harris, T., Kannt, A., Keime, G.F., Onder, G., Papanicolaou, D., Rolland, Y., Rooks, D., Sieber, C., Souhami, E., Verlaan, S., Zamboni, M., 2011. Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current definition: prevalence, etiology, and consequences. International Working Group on Sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc.* 12, 249–256.
- Fried, L.P., Tangen, C.M., Waltson, J., Newman, A.B., Hirsch, C., Gottdiener, J., Seeman, T., Tracy, R., Kop, W.J., Burke, G., McBurnie, M.A., 2001. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Med Sci.* 53, 146–156.
- Gillette-Guyonnet, S., Nourhasshemi, F., Andrieu, S., Cantet, C., Albarède, J.L., Vellas, B., Grandjean, H. 2003. Body composition in French women 75+ years of age: the EPIDOS study. *Mech Aging Dev.* 124, 311–316.
- Gobbo, L.A., Dourado, D.A.Q., Almeida, M.F., Duarte, Y.A.O., Lebrão, M.L., Marucci, M.F.N., 2012. Skeletal-muscle mass of São Paulo city elderly – SABE Survey: Health, Well-being and Aging. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2012, 14, 1-10
- Goodpaster, B.H., Park, S.W., Harris, T.B., Kritchevsky, S.B., Nevitt, M., Schwartz, A.V., Simonsick, E.M., Tylavsky, F.A., Visser, M., Newman, A.B., 2006. The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 61A, 1059–1064.

- Iannuzzi-Sucich, M, Prestwood, K.M., Kenny, A.M., 2002. Prevalence of sarcopenia and predictors of skeletal muscle mass in healthy, older men and women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 57, M772–M777.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores sócio-demográficos e de saúde no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2009.
- Janssen, I., Heymsfield, S.B., Baumgartner, R.N., Ross R. 2000. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *J Appl Physiol.* 89, 465–471.
- Janssen, I., Heymsfield, S.B., Ross, R., 2002. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *J Am Geriatr Soc.* 50, 889–896.
- Janssen, I., Shepard, D., Katzmarzyk, P., Roubenoff, R., 2004. The health care costs of sarcopenia in the United States. *J Am Geriatr Soc.* 52, 80–85.
- Kenny, A.M., Dawson, L.A., Kleppinger, A., Iannuzzi-Sucich, M., Judge, J.O., 2003. Prevalence of sarcopenia and predictors of skeletal muscle mass in nonobese women who are long-term users of estrogen-replacement therapy. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 58A, 436–440.
- Landi, F., Cruz-Jentoft, A.J., Liperoti, R., Russo, A., Giovannini, S., Tosato, M., Capoluongo, E., Bernabei, R., Onder, G. 2013. Sarcopenia and mortality risk in frail older persons aged 80 years and older: results from ilSIRENTE study. *Age Ageing* 42; 203–209.
- Lau, E.M.C., Lynn, H.S.H., Woo, J.W., Kwok, T.C.Y., Melton, L.J. 2005. Prevalence of and risk factors for sarcopenia in elderly Chinese men and women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 60, 213–216.
- Lauretani, F., Russo, C.R., Bandinelli, S., Bartali, B., Cavazzini, C., Iorio, A., Corsi, A.M., Rantanen, T., Guralnik, J.M., Ferrucci, L. 2003. Age-associated changes in skeletal

- muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol.* 95, 1851–1860.
- Manini, T.M., Clark, B.C. 2011. Dynapenia and aging: an update. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 67, 28–40.
- Mijnarends, D.M., Meijers, J.M.M., Halfens. R.J.G., ter Borg, S., Luiking, Y.C., Verlaan, S., Schoberer, D., Cruz-Jentoft, A.J., van Loon, L.J., Schols, J.M., 2013. Validity and reliability of tools to measure muscle mass, strenght, and physical performance in community-dwelling older people: a systematic review. *J Am Med Dir Assoc.* 14, 170–178.
- Newman, A., Kupelian, V., Visser. M., Goodpaster, B.H., Kritchevsky, S.B., Tylavsky, F.A., Nevitt, M., Harris, T.M., 2003. Sarcopenia: alternative definitions and associations with lower extremity function. *J Am Geriatr Soc.* 51, 1602–1609.
- Pagotto, V., Nakatani, A.Y.E., Silveira, E.A., 2011. Fatores associados à autoavaliação de saúde ruim em idosos usuários do Sistema Único de Saúde. *Cad Saúde Pública* 27:1593–602.
- Rolland, Y., Lauwers-Cances, V., Cournot, M., Nourhashémi, F., Reynish, W., Riviére, D., Vellas, B., Grandjean, H., 2003. Sarcopenia, calf circumference, and physical function of elderly women: a cross-sectional study. *J Am Geriatr Soc.* 51, 1120–1124.
- Sanada, K., Miyachi, M., Tanimoto, M., Yamamoto, K., Murakami, H., Okumura, S., Gando, Y., Suzuki, K, Tabata, I., Higuchi, M. 2010. A cross-sectional study of sarcopenia in Japanese men and women: reference values and association with cardiovascular risk factors. *Eur J Appl Physiol.* 110, 57–65.
- Singh, M.A.F., Singh, N.A., Hansen, R.D., Finnegan, T.P., Allen, B.J., Diamond, T.H., Diwan, A.D., Lloyd, B.D., Williamson, D.A., Smith, E.U.R., Grady, J.N., Stavrinou, T.M., Thompson, M.W. 2009. Methodology and baseline characteristics for the

Sarcopenia and hip fracture study: a 5-year prospective cohort. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 64A, 568–574.

Tichet, J., Vol, S., Goxe, D., Salle, A., Berrut, G., Ritz, P. 2008. Prevalence of sarcopenia in the French senior population. *J Nutr Health Aging.* 12, 202–206.

Wen, X., Wang, M., Jiang, C.M., Zhang, Y.M., 2011. Are current definitions of sarcopenia applicable for older Chinese adults? *J Nutr Health Aging.* 15, 847–851.

Woo, J., Leung, J., Sham, A., Kwok T., 2009. Defining sarcopenia in terms of risk of physical limitations: a 5-year follow-up study of 3.153 chinese men and women. *J Am Geriatr Soc.* 57, 2224–2231.

TABLE 1. Index, diagnostic criteria and cutoff points utilized for the diagnostic of sarcopenia, according to author/year of publication.

Code	Index	Diagnostic criteria	Cutoff point				Ref
			Men		Women		
Dual-X-ray-absortiometry (DXA)							
A	AMMI	- 2 SD of Rosseta young population mean, by gender	7.26 kg/m ²		5.45 kg/m ²		3,11
B	AMMI	< 20 percentile of the same sample, by gender	7.23 kg/m ²		5.67 kg/m ²		5,6
C	AMMI	- 2 SD of the Chinese young population mean, by gender	7.40 kg/m ²		6.40 kg/m ²		14
Bioelectrical Impedance (BIA)							
D	SMI ^{/weight}	- 2 SD of the North-American young population mean, by gender	<31%		<22%		4
E	SMI ^{/weight}	- 2 SD of the French young population mean, by gender	34.4%		26.6%		15
F	SMI ^{/height}	ROC Curve for functional incapacity	≤ 8.50 kg/m ²		≤ 5.75 kg/m ²		8
G	SMI ^{/height}	- 2 SD of the Australian young population mean, by gender	< 9.5 kg/m ²		< 7.00 kg/m ²		22
H	SMI ^{/height}	- 2 SD of the Taiwanese young population mean, by gender	< 8.87 kg/m ²		< 6.42kg/m ²		15,23
Calf circumference (CC)							
I	CC	31 cm	31 cm		31 cm		9
Grip Strength (FPP)							
F1	FPP	ROC Curve for gait speed 0.8m/s	<30 kgf		<20kg		25
F2	FPP	According to gender and BMI	≤ 24	≤ 29	≤ 23	≤ 17	26
			24.1 –	≤ 30	23.1- 26	≤ 17.3	
			26		26.1 - 29	≤ 18	
			26.1 –	≤ 30	> 29	≤ 21	
			28				
			> 28	≤ 32			

AMMI: Appendicular Muscle Mass Index (Appendicular Muscle Mass estimated by DXA/ height²)

SMI^{/weight} Skeletal Muscle Mass Index (Muscle Mass estimated by BIA/ weight x100)

SMI^{/height} Skeletal Muscle Mass (Muscle Mass estimated by BIA / height²)

CC: Calf Circumference

GS: Grip Strength

TABLE 2. Characterization of the elderly of Goiânia/Brazil by the methods DXA, BIA, anthropometry, and GS, by gender, 2012 (n=132).

Variables	Total sample	Amplitude	Men	Women	p*
Age	70.16 (±6.63)	60-91	70.5 (±6.68)	69.95 (±6.63)	0.643
Weight (kg)	67.58 (±14.21)	35-101.4	71.72 (±13.04)	64.93 (±14.38)	0.007
Height (m)	1.59 (±0.086)	1.38-1.80	1.67 (±0.072)	1.54 (±0.051)	0.000
BMI (kg/m ²)	26.69 (±5.20)	13.67-40.02	25.74 (±4.04)	27.29 (±5.76)	0.093
AMM _{DXA} (kg)	17.13 (±3.93)	10.34-27.7	20.90 (±3.11)	14.69 (±1.99)	0.000
AMM _{DXA} /height ² (kg/m ²)	6.69 (±1.02)	4.60-9.25	7.50 (±0.84)	6.16 (±0.75)	0.000
AMM _{DXA} / weight (kg)	0.25 (±0.05)	0.17-0.39	0.29 (±0.04)	0.23 (±0.03)	0.000
SMM _{BIA} (kg)	20.12 (±5.69)	10.89-38.78	25.82 (±4.17)	16.52 (±2.89)	0.000
SMM _{BIA} /height ² (kg/m ²)	8.25 (±4.92)	4.93-61.41	10.26 (±7.32)	6.95 (±1.21)	0.000
SMM _{BIA} /height ² x 100 (%)	30.01 (±6.73)	18.99-48.70	36.26 (±4.88)	26.07 (±4.32)	0.000
CC (cm)	34.70 (±3.15)	27.7-43.35	34.87 (±2.95)	34.58 (±3.28)	0.000
GS (kgf)	22.82 (±8.38)	7.75-50.00	29.91 (7.48)	18.14 (±4.99)	0.000

*test t Student for comparison by gender

BMI: Body Mass Index

AMM_{DXA}: Appendicular Muscle Mass estimated by DXA.

SMM_{BIA}: Skeletal Muscle Mass estimated by BIA

CC: Calf Circumference

GS: Grip Strength

TABLE 3. Sarcopenia prevalence in the elderly, Prevalence Ratio (PR) and CI95% by gender, according to the parameters mass, muscle strength and mass+strength utilizing different diagnostic criteria, 2012 (n=132).

Criteria	Prevalence			PR (CI95%)	p*
	Total sample	Men	Women		
	% (CI95%)	% (CI95%)	% (CI95%)		
Muscle Mass					
A - AMMI _{DXA}	27.3 (19.9-35.7)	40.4 (27.0-54.9)	18.7 (10.9-29.9) [‡]	2.15 (1.22-3.79)	0.008
B - AMMI _{DXA}	31.8 (24.0-40.5)	40.4 (27.0-54.9)	26.2 (17.0-37.3) [‡]	1.53 (0.94-2.52)	0.089
C - AMMI _{DXA}	60.6 (51.7-69.0)	50.0 (35.8-64.2) [‡]	67.5 (56.1-77.5)	1.35 (0.99-1.84)	0.060
D – SMI ^{1/weight}	17.4 (11.4-25.0)	17.6 (8.4-30.8)	17.3 (9.8-27.3) [‡]	1.02 (0.47-2.19)	0.957
E – SMI ^{1/weight}	51.5 (42.6-60.3)	41.2 (27.6-55.8) [‡]	58.0 (46.5-68.9)	1.40 (0.96-2.05)	0.075
F – SMI ^{1/height}	18.1 (11.9-25.6)	28.8 (17.1-43.1)	11.1 (5.2-20.0) [‡]	2.59 (1.22-5.51)	0.013
G – SMI ^{1/height}	56.4 (47.5-65.0)	61.4 (47.0-74.7)	53.1 (41.7-64.3) [‡]	1.16 (0.86-1.56)	0.331
H – SMI ^{1/height}	30.8 (23.1-39.4)	30.9 (18.7-45.1)	30.8 (21.1-42.1) [‡]	0.99 (0.59-1.68)	0.991
I - CC	8.3 (5.3-16.1)	3.8 (0.4-13.2) [‡]	11.1 (5.2-20.0)	2.88 (0.64-12.9)	0.165
Muscle Strength					
F1	54.2 (45.3-62.9)	38.4 (25.3-52.9) [‡]	64.5 (52.0-75.0)	1.68 (1.14-2.46)	0.008
F2	48.8 (40.0-57.7)	40.4 (27.0-54.9) [‡]	54.4 (42.8-65.7)	1.35 (0.91-1.99)	0.132
Mass and Muscle Strength					
A + F1	13.0 (7.7-19.9)	15.4 (6.9-28.1)	11.4 (5.3-20.5) [‡]	1.35 (0.55-3.28)	0.508
A + F2	10.7 (5.9-17.3)	15.4 (6.9-28.1)	7.6 (2.8-15.8) [‡]	2.02 (0.74-5.52)	0.168
B + F1	16.8 (10.8-24.3)	15.4 (6.9-28.1) [‡]	17.7 (10.1-28.0)	0.87 (0.39-1.93)	0.728
B + F2	13.7 (8.3-20.8)	15.4 (6.9-28.1)	12.7 (6.2-22.0) [‡]	1.21 (0.51-2.88)	0.658
C + F1	36.6 (28.4-45.5)	23.1 (12.5-36.8) [‡]	45.6 (34.3-57.2)	1.97 (1.13-3.43)	0.016
C + F2	30.3 (22.6-38.9)	36.2 (25.8-47.7)	21.1 (11.1-34.7) [‡]	1.71 (0.93-3.12)	0.080
D + F1	11.3 (6.4-17.9)	7.7 (2.1-18.5) [‡]	13.6 (6.9-23.0)	1.76 (0.59-5.27)	0.309
D + F2	13.7 (8.3-20.8)	13.7 (5.7-23.2)	13.8 (7.1-23.3)	1.00 (0.41-2.42)	0.997
E + F1	31.3 (23.5-39.9)	19.6 (9.8-33.1) [‡]	38.7 (28.0-50.3)	1.97 (1.06-3.68)	0.032
E + F2	30.8 (23.0-39.4)	22.0 (11.5-35.9) [‡]	36.2 (25.8-47.7)	1.64 (0.90-3.00)	0.103

F + F1	10.7 (5.9-17.3)	15.4 (6.9-28.1)	7.6 (2.8-15.8) [‡]	2.02 (0.73-5.52)	0.168
F + F2	11.4 (6.5-18.2)	17.3 (8.2-30.0)	7.6 (2.8-15.8) [‡]	2.28 (0.85-6.04)	0.098
G + F1	30.5 (22.8-39.2)	25.0 (14.0-38.9) [‡]	34.2 (23.9-45.7)	1.36 (0.78-2.40)	0.277
G + F2	26.7 (19.4-35.1)	25.0 (14.0-38.9) [‡]	27.8 (18.3-39.1)	1.11 (0.62-2.01)	0.721
H + F1	17.6 (11.4-25.2)	15.4 (6.9-28.1) [‡]	19.0 (11.0-29.4)	1.23 (0.56-2.71)	0.600
H + F2	15.4 (9.6-22.7)	15.7 (7.0-28.6)	15.2 (8.1-25.5) [‡]	1.03 (0.45-2.36)	0.939
I + F1	6.1 (2.6-11.7)	3.8 (0.1-5.4) [‡]	7.5 (1.7-9.7)	1.97 (0.41-9.47)	0.165
I + F2	6.7 (3.1-12.4)	3.8 (0.1-5.4)	8.6 (2.1-10.7)	2.24 (0.48-10.4)	0.302

* *Wald statistics for inter-gender comparisons*

[‡]*Reference category for the calculation of Prevalence Ratio (PR) and CI95% among genders.*

AMMI_{DXA}: Appendicular Muscle Mass Index (Appendicular Muscle Mass estimated by DXA/height²)

SMI^{/weight}: Skeletal Muscle Index (Muscle Mass estimated by BIA / Weight x 100)

SMI^{/height}: Skeletal Muscle Index (Muscle Mass estimated by BIA / height²)

CC: Calf Circumference

TABLE 4. Sarcopenia prevalence in the elderly, Prevalence Ratio (PR) and CI95% by age group according the parameters mass, muscle strength, and mass+strength utilizing different diagnostic criteria, 2012,(N=132).

Criteria	Prevalence					p*
	60-69 y [‡]	70-79 y		≥ 80 y		
	% (CI95%)	% (CI95%)	PR (CI95%)	% (CI95%)	PR (CI95%)	
Muscle Mass						
A - AMMI _{DXA}	24.6 (15.0-36.5)	29.4 (17.5-43.8)	1.2 (0.7-2.2)	33.3 (9.9-65.1)	1.3 (0.5-3.3)	0.746
B - AMMI _{DXA}	26.1 (16.2-38.0)	35.3 (22.4-49.9)	1.3 (0.8-2.3)	50.0 (21.1-78.9)	1.9 (0.9-3.8)	0.174
C - AMMI _{DXA}	53.6 (41.2-65.7)	68.7 (54.1-80.9)	1.3 (0.9-1.7)	66.7 (34.8-90.1)	1.2 (0.8-1.9)	0.232
D – SMI ^{/weight}	16.2 (8.3-27.1)	21.6 (11.3-35.3)	1.3 (0.6-2.8)	7.7 (0.2-36.1)	0.4 (0.6-3.4)	0.501
E – SMI ^{/weight}	51.5 (39.0-63.7)	51.0 (36.6-65.2)	0.9 (0.7-1.4)	53.8 (25.1-80.8)	1.1 (0.6-1.8)	0.982
F – SMI ^{/height}	14.5 (7.2-25.0)	17.6 (8.4-30.9)	1.2 (0.5-2.8)	38.4 (13.8-68.4)	2.6 (1.1-6.5)	0.090
G – SMI ^{/height}	47.8 (35.6-60.2)	62.7 (48.1-75.9)	1.3 (0.9-1.8)	76.9 (46.2-94.9)	1.6 (1.1-2.4)	0.048
H – SMI ^{/height}	23.2 (13.9-34.9)	33.3 (20.7-47.9)	1.4 (0.8-2.6)	61.5 (31.6-86.1)	2.6 (1.4-4.9)	0.006
I - CC	7.2 (23.9-16.1)	5.8 (0.1-16.2)	0.8 (0.2-3.2)	23.1 (5.0-53.8)	3.2 (0.8-11.8)	0.125
Muscle Strength						
F1	46.4 (34.3-58.8)	60.8 (46.1-74.1)	1.31 (0.9-1.8)	72.7 (39.0-94.0)	1.6 (1.0-2.4)	0.008
F2	39.1 (27.6-51.6)	56.8 (42.2-70.6)	1.45 (0.9-2.1)	72.7 (39.0-94.0)	1.8 (1.2-2.9)	0.026
Mass and Muscle Strength						
A + F1	11.6 (5.1-21.6)	13.7 (5.7-26.2)	1.2 (0.5-3.1)	18.2 (2.3-51.7)	1.6 (0.4-6.5)	0.814
A + F2	8.7 (3.2-17.9)	11.7 (4.4-23.8)	1.3 (0.5-3.9)	18.2 (2.3-51.7)	2.1 (0.5-9.1)	0.606
B + F1	13.0 (6.1-23.3)	17.6 (8.4-30.8)	1.3 (0.6-3.2)	36.3 (10.9-69.2)	2.8 (1.0-7.5)	0.020
B + F2	8.7 (3.2-17.9)	15.7 (7.0-28.6)	1.8 (0.6-4.9)	36.3 (10.9-69.2)	4.2 (1.4-12.5)	0.037
C + F1	29.0 (18.7-41.1)	45.1 (31.1-59.5)	1.3 (0.6-3.2)	45.4 (16.7-76.6)	2.8 (1.0-7.5)	0.127
C + F2	20.3 (11.6-31.7)	39.2 (25.8-53.8)	1.9 (1.1-3.4)	50.0 (21.1-78.9)	2.5 (1.2-5.1)	0.029
D + F1	10.1 (4.2-19.8)	13.7 (5.7-26.2)	1.3 (0.5-3.6)	7.7 (0.2-36.0)	0.7 (0.1-5.7)	0.761
D + F2	13.2 (6.2-23.6)	13.7 (5.7-26.2)	1.0 (0.4-2.6)	16.6 (2.1-48.4)	1.2 (0.3-5.1)	0.950
E + F1	23.5 (14.1-35.4)	37.2 (24.1-52.0)	1.6 (0.9-2.8)	50.0 (21.1-78.9)	2.1 (1.0-4.3)	0.089
E + F2	25.4 (15.5-37.5)	33.3 (20.7-47.9)	1.3 (0.7-2.3)	50.0 (21.1-78.9)	1.9 (0.9-3.9)	0.164
F + F1	7.2 (2.4-1.6)	11.8 (4.4-23.9)	1.6 (0.5-5.0)	27.3 (6.0-60.9)	3.8 (1.0-13.6)	0.128

F + F2	7.2 (2.4-1.6)	13.7 (5.7-26.2)	1.9 (0.6-5.6)	27.3 (6.0-60.9)	3.8 (1.0-13.6)	0.129
G + F1	23.2 (13.9-34.9)	35.3 (22.4-49.9)	1.5 (0.9-2.7)	54.5 (23.4-83.2)	2.3 (1.2-4.7)	0.050
G + F2	20.3 (11.5-31.7)	29.4 (17.5-43.8)	1.4 (0.8-2.7)	54.5 (23.4-83.2)	2.7 (1.3-5.5)	0.025
H + F1	8.7 (3.2-17.9)	23.5 (12.8-37.5)	2.7 (1.1-6.7)	45.4 (16.7-76.6)	5.2 (1.9-14.3)	0.005
H + F2	7.2 (2.4-16.1)	20.0 (10.0-33.7)	2.76 (1.0-7.6)	45.4 (16.7-76.6)	6.3 (2.1-18.2)	0.003
J + F1	5.8 (0.8-7.6)	5.9 (0.5-6.5)	1.0 (0.2-4.4)	9.1 (0.1-4.2)	1.6 (0.2-12.9)	0.910
J + F2	4.3 (0.9-12.1)	5.8 (0.1-16.2)	1.3 (0.3-6.4)	23.1 (0.5-54.0)	5.3 (1.2-23.6)	0.059

* Wald statistics for inter-gender comparisons

†Reference category for the calculation of Prevalence Ratio (PR) and CI95% among genders.

AMMI_{DXA}: Appendicular Muscle Mass Index (Appendicular Muscle Mass estimated by DXA/height²)

SMI^{/weight}: Skeletal Muscle Index (Muscle Mass estimated by BIA / weight x 100)

SMI^{/height}: Skeletal Muscle Index (Muscle Mass estimated by BIA / height²)

CC: Calf Circumference

Table 5. Agreement by Kappa Test between diagnostic methods for sarcopenia in the elderly by muscle mass and strength parameters, Goiânia/Brazil,2012.

<i>Muscle Mass methods</i>									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	1.00								
B	0.891	1.00							
C	0.392	0.465	1.00						
D	*	*	*	1.00					
E	*	*	*	0.331	1.00				
F	0.462	0.424	0.135	*	0.019	1.00			
G	0.224	0.245	0.347	0.054	0.041	0.291	1.00		
H	0.336	0.363	0.245	*	0.056	0.661	0.513	1.00	
I	0.260	0.245	0.101	0.054	*	0.388	0.130	0.336	1.00
<i>Muscle Mass and Strength methods (F1)</i>									
	A+F1	B+F1	C+F1	D+F1	E+F1	F+F1	G+F1	H+F1	I+F1
A+F1	1.00								
B+F1	0.850	1.00							
C+F1	0.410	0.517	1.00						
D+F1	*	*	0.058	1.00					
E+F1	0.069	0.124	0.268	0.442	1.00				
F+F1	0.598	0.553	0.265	0.108	0.198	1.00			
G+F1	0.335	0.382	0.625	0.236	0.408	0.428	1.00		
H+F1	0.530	0.544	0.427	0.144	0.272	0.719	0.653	1.00	
I+F1	0.433	0.341	0.202	*	*	0.409	0.258	0.468	1.00
<i>Muscle Mass and Strength methods (F2)</i>									
	A+F2	B+F2	C+F2	D+F2	E+F2	F+F2	G+F2	H+F2	I+F2
A+F2	1.00								
B+F2	0.858	1.00							
C+F2	0.440	0.546	1.00						
D+F2	0.004	0.097	0.149	1.00					
E+F2	0.073	0.146	0.314	0.446	1.00				

F+F2	0.651	0.619	0.334	0.203	0.190	1.00			
G+F2	0.350	0.423	0.624	0.330	0.456	0.476	1.00		
H+F2	0.528	0.569	0.468	0.260	0.242	0.770	0.661	1.00	
I+F2	0.436	0.350	0.258	*	*	0.412	0.268	0.477	1.00

* *Negative values*

ARTIGO 3

Sarcopenia em idosos: Circunferência Muscular do Braço, Circunferência Braquial e Circunferência da Panturrilha como medidas de rastreamento populacional.

Autoras:

Valéria Pagotto

Erika Aparecida Silveira

Financiamento: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Edital Universal MCT/CNPq 14/2008 – Faixa B nº 480927/2208-1

INTRODUÇÃO

O envelhecimento humano é acompanhado por mudanças na composição corporal, resultando em progressiva diminuição da massa muscular e óssea e aumento da massa gorda (1). A diminuição da massa e função muscular, denominada sarcopenia (2,3) é prevalente entre os idosos (4,5) e associa-se a incapacidade e mortalidade (6).

Para diagnosticar a sarcopenia, a massa muscular tem sido aferida por uma variedade de métodos. A *Aborsortometria por Raio-X de Dupla Energia* (DEXA) é um método de referência (7) e foi amplamente empregada em estudos epidemiológicos mundiais (4,5,8,9). Entretanto, sua aplicabilidade é um desafio em função do alto custo, tornando-a questionável para aplicação em serviços de saúde pública, especialmente em países de baixa renda.

Uma das alternativas para avaliação da massa muscular são as medidas antropométricas, que são de fácil acesso, baixo custo e requerem treinamento básico para mensuração (10). A circunferência da panturrilha (CP) é um exemplo de utilização da antropometria para diagnóstico de sarcopenia e foi analisada em um estudo com idosas francesas (11). Outras medidas antropométricas como a circunferência muscular do braço (CMB) e a circunferência braquial (CB) possibilitam a avaliação do conteúdo muscular (12), mas ainda não foram analisadas em estudos prévios como potenciais para o diagnóstico ou rastreamento da sarcopenia. No entanto, evidências recentes mostraram que redução nos valores de CMB e CB associaram-se a comprometimento na função física (13) e aumento o risco de morte em idosos (14,15,16,17).

Considerando a possibilidade de aplicação das medidas antropométricas para rastreamento de sarcopenia e para integrar a avaliação clínica do idoso especialmente em serviços de atenção primária, o objetivo deste estudo foi analisar o poder preditivo da CMB, CB e CP para dois critérios diagnósticos de sarcopenia e estabelecer pontos de corte para discriminar sarcopenia em idosos.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal, inserido no *Projeto Idosos/ Goiânia*, uma pesquisa matriz cujo objetivo geral foi analisar as condições de saúde e nutrição de idosos usuários da Atenção Primária do Sistema Único de Saúde (SUS) de Goiânia. A amostra original desta pesquisa foi constituída por 418 idosos, cuja amostragem foi probabilística e proporcional aos nove Distritos Sanitários do município de Goiânia. Esta amostra é representativa dos idosos usuários da Atenção Primária deste município e os detalhes metodológicos estão descritos em estudo anterior (18). Para a presente pesquisa, sorteou-se aleatoriamente uma subamostra de 132 idosos, a fim de realizar o exame DEXA, que apresenta maior acurácia na avaliação da massa muscular, além de medidas antropométricas e aplicação de questionário padronizado e pré-testado. Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (CEP/UFG) (Protocolo nº 031/2007) e todos os participantes consentiram em participar do estudo.

Antes da coleta de dados, os idosos foram comunicados e esclarecidos por telefone sobre os cuidados de preparo para realização da

DEXA: jejum absoluto de no mínimo 4 horas; não fazer uso de diuréticos antes de 24 horas do teste; retirar todos os objetos metálicos (19).

Os dados foram coletados em uma clínica especializada entre julho e agosto de 2009 por equipe previamente treinada. Os idosos foram transportados ao local da pesquisa em transporte seguro e acompanhado por uma das pesquisadoras.

Para todas as medidas antropométricas utilizou-se procedimentos padronizados (20), com 3 aferições para obtenção da média de três medidas, utilizando-se fita inelástica para todas as circunferências. A nutricionista que coletou as medidas foi devidamente treinada conforme técnica de Habicht (1994) (21) para cálculo do erro técnico da medida a fim de atingir precisão e acurácia apropriadas para qualidade de dados de pesquisa científica.

A massa muscular foi obtida por meio de DEXA e por meio das três medidas antropométricas: circunferência muscular do Braço (CMB), Circunferência Braquial (CB) e Circunferência da Panturrilha (CP).

A circunferência da panturrilha (CP) foi aferida com o idoso na posição ereta, com os pés afastados 20 cm, na máxima circunferência no plano perpendicular à linha longitudinal da panturrilha (20).

A circunferência braquial foi mensurada no ponto médio entre ponto mais distal do acrômio e olécrano, com braço estendido ao longo do corpo (20). A circunferência muscular do braço (CMB) foi definida segundo Circunferência braquial (CB) e a Dobra Cutânea Tricipital (DCT). A DCT foi mensurada com adipômetro (WCS plus em alumínio anodizado maciço, escala 1/1mm, manual), no mesmo ponto médio localizado para CB,

tracionado com dedo polegar e indicador cerca de 1 cm do nível marcado (20). Para o cálculo da CMB foi utilizada a fórmula: $CMB = CB - (3,14 * DCT)$ (22).

Para DEXA, utilizou-se aparelho Lunar DPX-MD PLUS, software versão 7.52.002 DPX-L, calibrado diariamente. A massa muscular apendicular (MMA) foi determinada pelo somatório da massa livre de gordura dos braços e pernas. A sarcopenia foi definida pelo Índice de Massa Muscular Apendicular (IMMA), razão entre MMA e o quadrado da altura (2,4). Segundo este índice foram analisados dois critérios de sarcopenia: Critério 1 - IMMA: pontos de corte $7,26 \text{ kg/m}^2$ em homens e $5,45 \text{ kg/m}^2$ nas mulheres) (2,4); Critério 2 - IMMA com pontos de corte da distribuição percentilar desta amostra: homens: $6,77 \text{ kg/m}^2$, mulheres: $5,75 \text{ kg/m}^2$).

Os dados foram analisados no software STATA/SE versão 12.0[®]. As características descritivas da amostra foram expressas em médias e desvio padrão, analisando as diferenças de média por meio do teste *t*, ao nível de significância de 5%. Para analisar a correlação entre as variáveis antropométricas e MMA utilizou-se a correlação de Pearson, considerando forte correlação $r > 0,70$.

Para analisar a variação da sensibilidade e especificidade de diferentes valores de CMB, CB e CP em relação aos dois critérios diagnósticos de sarcopenia adotados utilizou-se a *Receiver Operating Characteristic* (Curva ROC), frequentemente utilizada para a determinação de pontos de corte em testes diagnósticos ou de rastreamento (23). Foi identificada a área total sob a curva ROC e IC95% para CMB, CB e CP e

para os dois critérios de sarcopenia, conforme o sexo. Uma área sob a curva ROC acima de 0,70 foi considerada satisfatória (24).

Posteriormente, foram identificados os pontos de corte para as três medidas antropométricas, com respectivos valores e intervalos de Confiança de sensibilidade, especificidade e acurácia. Valores indicados por intermédio da curva ROC constituem-se em pontos de corte que deverão promover um equilíbrio mais adequado entre sensibilidade e especificidade. Os valores de escolha dos pontos de corte para rastreamento da sarcopenia foram aqueles que apresentam melhor equilíbrio entre sensibilidade e especificidade para CMB, CB e CP, com valores mínimos de 60%, além de maior valor de acurácia (25)

RESULTADOS

Foram avaliados 132 idosos, 60,6% do sexo feminino, com idade média de 69,9 anos ($\pm 6,6$) e 39,4% do sexo masculino, idade média de 70,5 anos ($\pm 6,7$). O IMMA médio foi de 7,5 ($\pm 0,8$) em homens e 6,2 ($\pm 0,7$) nas mulheres ($p=0,000$). As médias de peso, altura e CMB foram superiores nos homens ($p<0,05$), enquanto a CB foi maior nas mulheres ($p=0,046$). Valores médios de IMC e CP não tiveram diferenças estatisticamente significantes entre os sexos (Tabela 1).

A MMA apresentou forte correlação com CMB ($r=0,74$) e CP ($r=0,77$) nos homens e com peso ($r=0,73$), IMC ($0,78$) e CB ($0,72$) nas mulheres (Tabela 2). Nas Figuras 1 e 2 observa-se as áreas sob a Curva Roc da CMB, CB e CP dos dois critérios diagnósticos de sarcopenia. Em ambos os

sexos, a área sob a curva Roc das 3 medidas antropométricas foram acima de 0,70.

A sensibilidade e especificidade dos pontos de corte para CMB, CB e CP estão descritos na Tabela 3. Para as três medidas, a sensibilidade, especificidade e acurácia foram maiores entre as mulheres.

Quanto à CMB, o ponto de corte foi de 24 cm nas mulheres para os dois critérios, com sensibilidade maior para o critério 2 (84%). Nos homens, os pontos de corte foram próximos (27,0 cm e 26,5 cm), e a sensibilidade também foi superior para o critério 2 (72,7%). Para CB, o ponto de corte de 31 cm apresentou melhores valores de sensibilidade e especificidade para os dois critérios em homens e para o critério 1 em mulheres. O ponto de corte de 32 cm de CB nas mulheres apresentou o melhor valor de sensibilidade (92,0%) e especificidade (72,3%). Quanto a CP, tanto em homens quanto mulheres, os pontos de corte apresentaram sensibilidade acima de 80% e especificidade acima de 60%. Para o critério 2, em ambos os sexos o ponto de corte foi de 34 cm e para o critério 1 foi de 35,0 cm nos homens e 33,0 cm nas mulheres (Tabela 3).

DISCUSSÃO

Este estudo identificou pontos de corte de três medidas antropométricas simples e de fácil aplicação na prática profissional para rastrear a sarcopenia em idosos, utilizando DEXA como referência. A CP, CMB e CB apresentaram boa sensibilidade e especificidade para os pontos de corte definidos, sendo os maiores valores observados entre as mulheres.

Comparando as três medidas, a CP teve o melhor desempenho em sensibilidade, especificidade e acurácia em ambos os sexos.

Até o momento, apenas a CP foi analisada para diagnóstico de sarcopenia em um estudo com 1.458 idosas francesas, cujo ponto de corte foi 31 cm, com 44,3% de sensibilidade e 91,4% de especificidade (11). Nas mulheres deste estudo, utilizando o mesmo critério diagnóstico e ponto de corte de 31 cm, a sensibilidade seria 40,0% e especificidade 96,9%. Testes diagnósticos com elevada especificidade podem evitar intervenções desnecessárias e trazer menos repercussões físicas, financeiras e emocionais devido a um diagnóstico incorreto de sarcopenia (25). Por outro lado, a baixa sensibilidade de um teste diagnóstico, pode torná-lo uma ferramenta inadequada para o rastreamento da sarcopenia em idosos (25). Embora seja recomendado o ponto de corte de CP de 31 cm (11,26), o seu uso na prática profissional tem como implicações não identificar idosos com sarcopenia, o que pode trazer comprometimentos à saúde a longo prazo. Portanto, neste caso, o uso da CP com ponto de corte de 33,0 ou 34,0 cm implica em maior probabilidade de diagnosticar corretamente tanto idosas com sarcopenia, como as não-sarcopênicas, em função da maior acurácia encontrada para estes pontos de corte. Entre os homens, os pontos de corte de 34,0 e 35,0 cm tiveram sensibilidade >80% e especificidade >64%, sendo este o primeiro resultado publicado para homens.

Em relação a CMB e CB, a sensibilidade e especificidade tiveram valores maiores em mulheres, ou seja, maior probabilidade de diagnosticar corretamente idosas com ou sem sarcopenia que nos homens. Recentemente, a CMB foi utilizada para identificar baixa massa muscular e

estimar a prevalência de sarcopenia em idosos hospitalizados na Turquia (27). Os pontos de corte utilizados foram 21,1cm em homens e 19,2 cm nas mulheres (13). Apesar do Consenso Europeu de Sarcopenia sugerir o uso da CMB (26), não recomendou pontos de corte para diagnóstico da sarcopenia. Na literatura, não foram encontrados estudos analisando a capacidade da CMB e CB em discriminar a sarcopenia em idosos. Os estudos mais recentes têm demonstrado que alterações nos valores de CMB e CB associaram-se a mortalidade em idosos (14-17) Em estudo europeu, uma diminuição de 1,6 cm na CB aumentou o risco de morte em 1,8 (28) Outro estudo na Europa, Itália (29) idosos com CMB <23,4 em homens e <21,3 tiveram maior risco de morte e aqueles com maiores níveis de massa muscular estão associados a melhor performance e sobrevivência (13). Na Inglaterra, idosos classificados no menor quartil (<24,9cm) de CMB tiveram maior risco de morte (30). Uma diminuição destas medidas provavelmente implica em diminuição da massa muscular, impactando na sarcopenia que está associada com incapacidade, fragilidade e morte.

Apesar de sua boa capacidade para rastreamento, a CB e CP incluem além da massa muscular, a massa gorda e óssea, por serem medidas de circunferência (31). Já a CMB, por subtrair a DCT do valor da circunferência braquial possibilita aferir com mais precisão o conteúdo muscular desta região. Apesar das diferenças no que cada uma dessas medidas se propõe a mensurar, todas apresentaram boa correlação com a MMA e boa área sob a curva Roc.

Apesar das contribuições, este estudo apresenta limitações. O ponto de corte do critério 1 foi obtido a partir de uma população jovem de

referência do Estudo Rosseta (32), ou seja, população norte-americana que não possui o mesmo padrão de vida e condições de saúde da população brasileira. Como medida para minizar foi a utilização do critério 2 com ponto de corte no percentil 20 da própria amostra estudada. Este critério foi recomendado na literatura e apresentou ótima concordância com o critério 1 ($\kappa=0,89$) neste estudo. Outra limitação refere-se aos erros inerentes às medidas antropométricas, tendo em vista que as alterações corporais relacionadas ao envelhecimento como o aumento do depósito de gordura corporal e a perda de elasticidade da pele, tornam estas medidas vulneráveis a erros. Para evitar este tipo de viés, foram tomadas as seguintes precauções: única antropometrista, treinamento, padronização e análise do erro técnico interobservador. Outro cuidado refere-se ao espectro dos sujeitos, condição fundamental para estudos de validação, ou seja, os testes foram realizados em população usuária da Atenção Primária, população a que se propõe aplicar posteriormente as medidas antropométricas.

Tendo em vista que a sarcopenia é na atualidade considerada uma síndrome, e por isso, outros sinais e sintomas como a perda funcional precisam ser analisados para a decisão diagnóstica, o uso destas medidas poderão integrar a avaliação de saúde do idoso, direcionando o julgamento clínico e aumentando a probabilidade de uma correta decisão diagnóstica e adoção de medidas preventivas. Essa estratégia contribui para confirmar o diagnóstico e possibilitar intervenções assertivas em cenários onde exames padrão-ouro sejam indisponíveis por condições econômicas desfavoráveis, como em casos de países em desenvolvimento. Essa é uma das vantagens

do uso da CMB, CB e CP, pois não implicam em risco para o idoso e nem geram ônus para os serviços de saúde. Os estudos sobre sarcopenia que utilizaram a DEXA foram desenvolvidos em países onde os padrões sociais e econômicos se diferenciam do Brasil e de outros países em desenvolvimento da África, Ásia e América do Sul.

Na atenção primária a saúde, estas medidas serão facilmente aplicadas para rastrear a sarcopenia, porque neste cenário o uso de medidas padrão-ouro como a DEXA são inapropriados e não seguem a lógica de estruturação destes serviços. Nos últimos anos, muito tem sido discutido sobre a necessidade de avaliação da sarcopenia em idosos da comunidade. Entretanto, os métodos propostos até o momento são exequíveis na pesquisa e em alguns serviços de atenção secundária, onde idosos com maior grau de limitação são assistidos. Considerando que a sarcopenia pode repercutir em desfechos adversos a saúde dos idosos, indicadores de sarcopenia devem ser inseridos na avaliação de rotina dos idosos na atenção primária, e, uma vez alterados, a equipe de saúde deve também ser preparada para intervir ou propor uma avaliação com maior acurácia da composição corporal.

Sendo assim, recomenda-se os seguintes pontos de corte para rastrear a sarcopenia: CMB de 27,0 cm nos homens e 24 cm em mulheres; CB de 31 cm em homens e mulheres; CP de 34 cm em ambos os sexos para CP. Recomenda-se ainda que estes pontos de corte sejam analisados em outras populações de idosos brasileiros e de países em desenvolvimento e que estudos analisem a aplicação destas medidas em relação ao padrão-ouro.

REFERENCIAS

1. Kyle UG, Genton L, Hans D. Total body mass, fat mass, fat-free mass, and skeletal muscle in older people: cross-sectional differences in 60-year-old persons. *J Am Geriatr Soc*. 2001;49(12):1633–40.
2. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*. 2010;39(4):412–23.
3. Fielding RA, Vellas B, Evans WJ, et al. Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International Working Group on Sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*. 2011;12(4):249–56.
4. Baumgartner R, Koehler K, Gallagher D, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol*. 1998;147(8):755–63.
5. Lau EMC, Lynn HSH, Woo JW, Kwok TCY, Melton LJ 3rd. Prevalence of and risk factors for sarcopenia in elderly Chinese men and women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2005;60(2):213–6.
6. Cesari M, Pahor M, Lauretani F. Skeletal muscle and mortality results from the InCHIANTI study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2009;64A(3):377–84.
7. Kim J, Heshka S, Gallagher D. Intermuscular adipose tissue-free skeletal muscle mass: estimation by dual-energy X-ray absorptiometry in adults. *J Appl Physiol*. 2004;97:655–60.

8. Heymsfield SB, Smith R, Aulet M, et al. Appendicular skeletal muscle mass: measurement by dual-photon absorptiometry. *Am J Clin Nutr.* 1990;52(2):214–8.
9. Mijnders DM, Meijers JMM, Halfens RJG, et al. Validity and reliability of tools to measure muscle mass, strength, and physical performance in community-dwelling older people: a systematic review. *J Am Med Dir Assoc.* 2013;14(3):170–8.
10. Wen X, Wen X, Wang M, Jiang CM, Zhang YM. Anthropometric equation for estimation of appendicular skeletal muscle mass in Chinese adults. *Pac J Clin Nutr.* 2011;20(4):551–6.
11. Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cournot M, et al. Sarcopenia, calf circumference, and physical function of elderly women: a cross-sectional study. *J Am Geriatr Soc.* 2003;51(8):1120–4.
12. Bellisari A, Roche AF. Anthropometry and ultrasound. In: Heymsfield SB. *Human body composition.* 2nd ed. Champaign: Human Kinetics; 2005.
13. Landi F, Russo A, Liperoti R, et al. Midarm muscle circumference, physical performance and mortality: results from the aging and longevity study in the Sirente geographic area (iLSIRENTE study). *Clin Nutr.* 2010;29(4):441–7.
14. Wijnhoven HAH, Schueren MAEB, et al. Low-mid-upper arm circumference, calf circumference, and body mass index and mortality in older persons. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2010;65(10):1107–14.
15. Wijnhoven HAH, Snijder MB, Schueren MAEB, Deeg DJH. Region-specific fat mass and muscle mass and mortality in community-dwelling older men and women. *Gerontology.* 2012;58(1):32–40.

16. Tsai AC, Chang TL. The effectiveness of BMI, calf circumference and mid-arm circumference in predicting subsequent mortality risk in elderly Taiwanese. *Br J Nutr.* 2011;105(2):275–81.
17. Hollander EL, Bemelmans WJE, Groot LCPGM. Associations between changes in anthropometric measures and mortality in old age: a role for mid-upper arm circumference? *J Am Med Dir Assoc.* 2013;14(3):187–93.
18. Pagotto V, Nakatani AYE, Silveira EA. Fatores associados à autoavaliação de saúde ruim em idosos usuários do Sistema Único de Saúde. *Cad Saúde Pública.* 2011;278:1593–602.
19. Heyward VH, Stolarczyk LM. Avaliação da composição corporal aplicada. São Paulo: Manole; 2000.
20. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometrics standardization reference manual. Illinois: Human Kinetics Book; 1998.
21. Habicht JP. Estandarizacion de métodos epidemiológicos cuantitativos sobre el terreno. *Bol Oficina Sanit Panam.* 1974;76:375–81.
22. Morris JN, Fries BE, Mehr DR, et al. MDS cognitive performance scale. *J Gerontol.* 1994;49(4):M174–82.
23. Erdreich LS, Lee ET. Use of relative operating characteristics analysis in epidemiology: a method for dealing with subjective judgment. *Am J Epidemiol.* 1981;114(5):649–62.
24. Schisterman EF, Faraggi D, Reiser B, Trevisan M. Statistical inference for the area under the receiver operating characteristic curve in the presence of random measurement error. *Am J Epidemiol.* 2001;154(2):174–9.
25. Gordis L. Epidemiologia. 4a ed. Revinter: Rio de Janeiro; 2010.

26. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*. 2010;39(4):412–423.
27. Gariballa S, Alessa A. Sarcopenia: Prevalence and prognostic significance in hospitalized patients. *Clinical Nutrition*, 2013.
28. Muhlethaler R, Stuck AE, Minder CE, Frey BM. The prognostic significance of protein and energy malnutrition in geriatric patients. *Age Ageing*. 1995;24(3):193–7.
29. Campbell AJ, Spears GFS, Brown JS, Busby WJ, Borrie MJ. Anthropometric measurements as predictors of mortality in a community population aged 70 years and over. *Age Ageing*. 1990;19(2):131–5.
30. Wannamethee SG, Shaper AG, Lennon L, Whincup PH. Decreased muscle mass and increased central adiposity are independently related to mortality in older men. *Am J Clin Nutr*. 2007;86(5):1339–46.
31. Callaway CW. Circunferences. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R. *Antropometric standardization reference manual*. Illinois: Human Kinetics Books; 1988. p. 39–54.
32. Gallagher D, Visser M, Meersman R. Appendicular skeletal muscle mass: effects of age, gender, and ethnicity. *Am Physiol Soc*. 1997;83(1):229–39.

Tabela 1. Coeficiente de correlação entre variáveis antropométricas e Massa Muscular Apendicular em idosos de Goiânia-Goiás, 2012.

Variáveis antropométricas	Massa Muscular Apendicular	
	Homens	Mulheres
Peso	0,58*	0,73*
Altura	0,09	-0,07
IMC (kg/m ²)	0,63*	0,78*
CMB (cm)	0,74*	0,69*
CB (cm)	0,55	0,72*
DCT (mm)	0,16	0,51
CP (cm)	0,77*	0,68*

IMC: Índice de Massa Corporal; CMB: Circunferência Muscular do Braço; CB: Circunferência Braquial; DCT: Dobra Cutânea Tricipital (DCT); CP: Circunferência da Panturrilha;

* $p < 0,05$

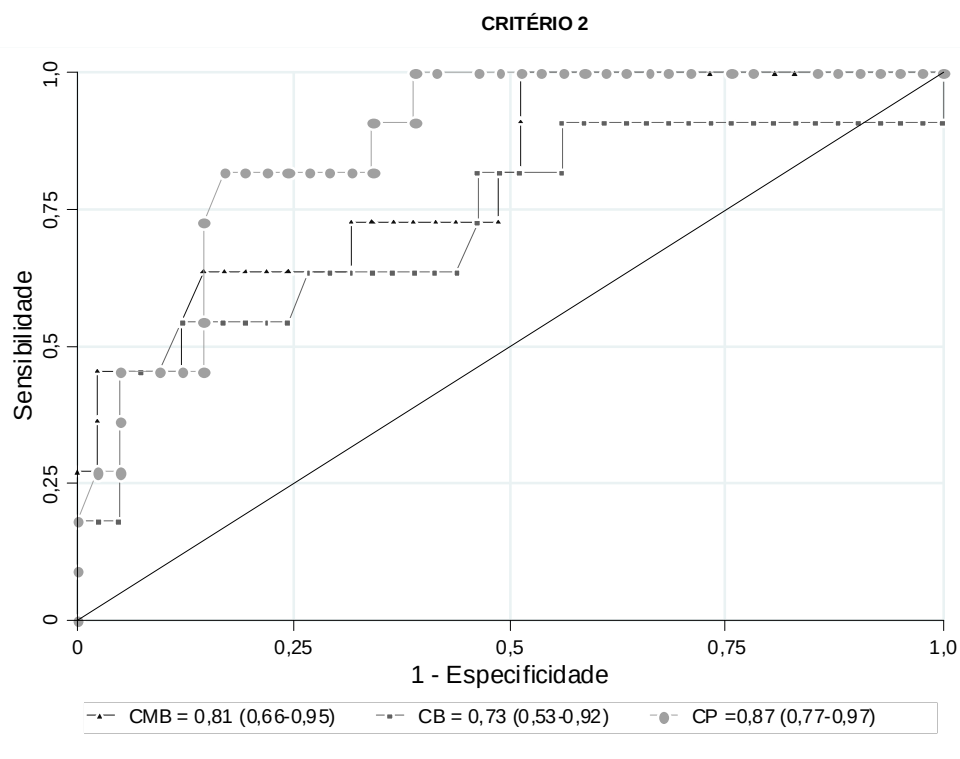
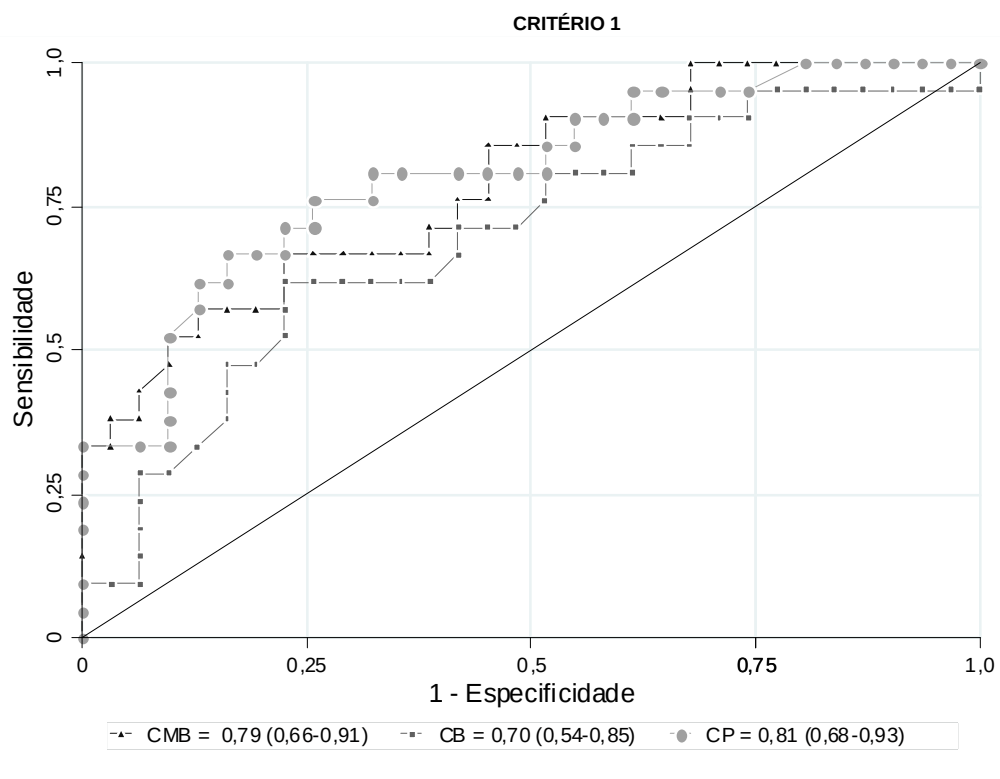


Figura 1. Área sob a curva ROC e IC95% de CMB, CB e CP para diagnóstico de sarcopenia em homens, conforme dois critérios diagnósticos (Goiânia, Goiás, 2012).

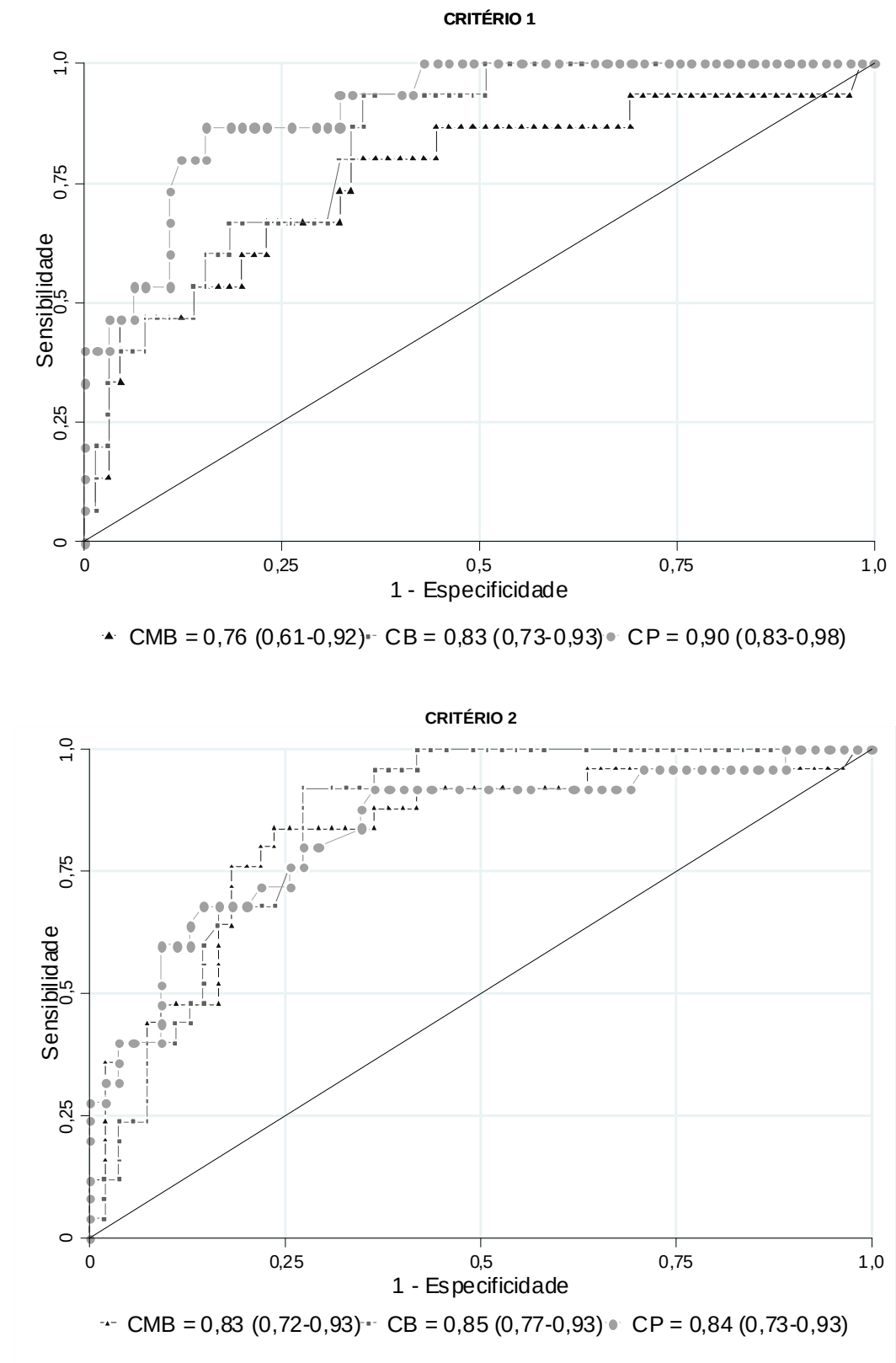


Figura 1. Área sob a curva ROC e IC95% de CMB, CB e CP para diagnóstico de sarcopenia em mulheres, conforme dois critérios diagnósticos (Goiania, Goiás, 2012).

Tabela 2. Pontos de corte, sensibilidade e especificidade da CMB, CB e CP para discriminar sarcopenia em homens idosos (Goiânia, Goiás, 2012).

Critérios de sarcopenia	Homens			
	Ponto de corte	Sensibilidade	Especificidade	Acurácia
		%	%	%
CMB				
Critério 1	27,0	66,7	61,3	63,4
Critério 2	26,5	72,7	65,8	67,3
CB				
Critério 1	31,0	61,9	66,7	65,4
Critério 2	31,0	63,6	61,0	61,5
CP				
Critério 1	35,0	80,9	64,5	71,1
Critério 2	34,0	81,8	68,3	71,1
Critério 1: IMMA (Índice de Massa Muscular Apendicular, Ponto de corte: homens:7,26kg/m ² ; mulheres: 5,457,26kg/m ² (Baumgartner et al, 1998),				
Critério 2: Índice de Massa Muscular Apendicular (Ponto de corte < percentil20 da distribuição desta amostra: homens: mulheres				

Tabela 3. Pontos de corte, sensibilidade e especificidade da CMB, CB e CP para discriminar sarcopenia em mulheres idosas (Goiânia, Goiás, 2012).

Critérios de sarcopenia	Mulheres			
	Ponto de corte	Sensibilidade %	Especificidade %	Acurácia %
CMB				
Critério 1	24,0	80,0	66,1	68,7
Critério 2	24,0	84,0	72,7	76,2
CB				
Critério 1	31,0	80,0	67,7	70,0
Critério 2	32,0	92,0	72,3	78,7
CP				
Critério 1	33,0	80,0	84,6	83,7
Critério 2	34,0	88,0	65,4	72,5

Critério 1: IMMA (Índice de Massa Muscular Apendicular, Ponto de corte: homens:7,26kg/m²; mulheres: 5,457,26kg/m² (Baumgartner et al, 1998),

Critério 2: Índice de Massa Muscular Apendicular (Ponto de corte < percentil20 da distribuição desta amostra: homens: mulheres

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os achados deste estudo confirmaram que existem diversos métodos e critérios diagnósticos de sarcopenia disponíveis na literatura. As diferenças de prevalências encontradas entre os estudos podem ser atribuídas tanto escolha do método de estimativa de massa e/ou força muscular, como ao processo de seleção dos sujeitos e as características da população estudada.

Essas divergências de prevalências também foram observadas ao aplicar diferentes critérios diagnósticos na amostra de idosos do Projeto Idosos/ Goiânia, variando de 6,1% a 60,6%, predominantemente entre os homens e os muito idosos (≥ 80 anos). A baixa concordância entre os métodos sugere que a escolha do método diagnóstico influenciará na estimativa da prevalência em diferentes cenários, independente do ponto de corte definido para cada método.

Tendo em vista a dificuldade de acesso aos métodos de estimativa da massa muscular mais precisos em serviços de atenção primária, as medidas antropométricas CP, CMB e CB foram propostas para rastreamento da sarcopenia. Embora, tenham apresentado boa capacidade para discriminar sarcopenia, o uso destas medidas pode levar a erros de classificação. Entretanto, as três medidas são acessível, de baixa custo, de fácil padronização e aplicação nos serviços de saúde pública e podem ser analisadas em conjunto a outras ferramentas que avaliam a força e desempenho muscular, para que a sarcopenia seja identificada com maior acurácia. Ainda, elas podem integrar a avaliação clínica do idoso na atenção

primária, pois guarda relação com outras alterações prevalentes entre os idosos, como a incapacidade funcional.

Sendo assim, recomenda-se que a sarcopenia seja avaliada e monitorada em serviços de saúde, em ambos os sexos, dadas as controvérsias ainda existentes em relação ao sexo, e entre os muito idosos. Para isso, recomenda-se que as medidas antropométricas, CP, CMB e CB sejam avaliadas de forma contínua por profissionais de equipe multidisciplinar, tanto em cenários de atenção básica, como em pesquisas futuras. E ainda, que os profissionais sejam esclarecidos quanto a importância deste rastreamento para a qualidade de vida dos idosos.

7 REFERÊNCIAS

BARBOSA, A. R. et al. relação entre estado nutricional e força de preensão manual em idosos do município de São Paulo, Brasil: dados da pesquisa SABE. **Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.**, Florianópolis, v. 8, n. 1, p. 37-44, 2006.

BASTIAANSE, L. P. et al. Prevalence and associated factors of sarcopenia in older adults with intellectual disabilities. **Res. Dev. Disabil.**, New York, v. 33, n. 6, p. 2004-2012, 2012.

BAUMGARTNER, R. et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. **Am. J. Epidemiol.**, Baltimore, v. 147, n. 8, p. 755-763, 1998.

BELLISARI, A.; ROCHE, A. F. Antropometry and ultrasound. In: HEYMSFIELD, S. B. et al. **Human body composition**. 2. ed. Champaign: Human Kinetics, 2005.

BJLISMA, A. Y. et al. Defining sarcopenia: the impact of different diagnostic criteria on the prevalence of sarcopenia in a large middle aged cohort. **Age (Dordr.)**, Dordrecht, 2012. No prelo.

BOLANOWSKI, M.; NILSSON, B. E. Assesment of human body composition using dual-energy-X-ray absorptiometry and bioelectrical impedance analysis. **Med. Sci. Monit.**, Warsaw, v. 7, n. 5, p. 1029-1033, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília, DF: Conselho Nacional de Saúde, 1996.

BUCHHOLZ, A. C. et al. The validity of bioelectrical impedance models in clinical populations. **Nutr. Clin. Pract.**, Baltimore, v. 19, n. 5, p. 433-446, 2004.

CASTILLO, E. M. et al. Sarcopenia in elderly men and women: the Rancho Bernardo study. **Am. J. Prev. Med.**, New York, v. 25, n. 3, p. 226-231, 2003.

CESARI, M. et al. Skeletal muscle and mortality results from the InCHIANTI Study. **J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.**, Roma, v. 64, n. 3, p. 377-384, 2009.

CHEN, Z.; WANG, Z.; LOHMAN, T. Dual-energy X-ray absorptiometry is a valid tool for assessing skeletal muscle mass in older women. **J. Nutr.**, Rockville, v. 137, n. 12, p. 2775-2780, 2007.

CHIEN, M. Y.; HUANG, T. Y.; WU, Y. T. Prevalence of sarcopenia estimated using a bioelectrical impedance analysis prediction equation in community-dwelling elderly people in Taiwan. **J. Am. Geriatr. Soc.**, Malden, v. 56, n. 9, p. 1710-1715, 2008.

COOPER, R. et al. Age and gender differences in physical capability levels from mid-life onwards: the harmonization and meta-analysis of data from eight UK Cohort studies. **PLoS One**, San Francisco, v. 6, n. 11, e27899, 2011.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. **Age Ageing**, London, v. 39, n. 4, p. 412-423, 2010.

DEHGHAN, M.; MERCHANT, A. T. Is bioelectrical impedance accurate for use in large epidemiological studies? **Nutr. J.**, London, v. 7, n. 26, p. 1-7, 2008.

DELMONICO, M. J. et al. Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and functional impairment with aging in older men and women. **J. Am. Geriatr. Soc.**, New York, v. 55, n. 5, p. 769-774, 2007.

DELMONICO, M. J. et al. Longitudinal study of muscle strength, quality, and adipose tissue infiltration. **Am. J. Clin. Nutr.**, San Francisco, v. 90, n. 6, p. 1579-1585, 2009.

DI MONACO, M. et al. Sarcopenia is more prevalent in men than in women after hip fracture: a cross-sectional study of 591 patients. **Arch. Gerontol. Geriatr.**, Amsterdam, v. 55, n. 2, p. E48-E52, 2012.

DIAZ, E. O. et al. Bioimpedance or anthropometry? **Eur. J. Clin. Nutr.**, London, v. 43, n. 2, p. 129-137, 1989.

DOMICIANO, D. S. et al. Discriminating sarcopenia in community-dwelling older women with high frequency of overweight/obesity: the São Paulo Ageing e Health Study (SPAH). **Osteoporos. Int.**, London, v. 24, n. 2, p. 595-603, 2012.

DOUPE, M. B. et al. A new formula for population-based estimation of whole body muscle mass in males. **Can. J. Appl. Physiol.**, Champaign, v. 22, n. 6, p. 598-608, 1997.

ERDREICH, L. S.; LEE, E. T. Use of relative operating characteristics analysis in epidemiology: a method for dealing with subjective judgment. **Am. J. Epidemiol.**, v. 114, n. 5, p. 649-662, 1981.

ERSHLER, W.B., KELLER, E.T. Age-associated increased interleukin-6 gene expression, late-life diseases, and frailty. **Annu. Rev. Med.**, v. 51, p.245-270, 2000.

FERREIRA, C. C. C.; PEIXOTO, M. R. G.; SILVEIRA, E. A. Prevalência de fatores de risco cardiovascular em idosos usuários do Sistema Único de Saúde de Goiânia. **Arq. Bras. Cardiol.**, Rio de Janeiro, v. 95, n. 5, p. 621-628, 2010.

FESS, E. E. **Grip strength**. 2. ed. Chicago: American Society of Hand Therapists, 1992.

FIELDING, R. A. et al. Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International Working Group on Sarcopenia. **J. Am. Med. Dir. Assoc.**, Hagerstown, v. 12, n. 4, p. 249-256, 2011.

FIGUEIREDO, I. M. et al. Teste de força de preensão utilizando o dinamômetro Jamar. **Acta. Fisiatr.**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 104-110, 2007.

FRIED, L. P. et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. **J. Gerontol. A Biol. Med. Sci.**, Washington, v. 53, n. 3, p. 146-156, 2001.

GALLAGHER, D. et al. Appendicular skeletal muscle mass: effects of age, gender, and ethnicity. **J. Appl. Physiol.**, Bethesda, v. 83, n. 1, p. 229-239, 1997.

GALLAGHER, D. et al. Weight stability masks sarcopenia in elderly men and women. **Am. J. Physiol Endocrinol. Metab.**, New York, v. 279, n. 2, p. E366-E375, 2000.

GENTON, L. et al. Dual-energy X-ray absorptiometry and body composition: differences between devices and comparison with reference methods. **Nutrition**, Burbank, v. 18, n. 1, p. 66-70, 2000.

GILLETTE-GUYONNET, S. et al. Body composition in French women 75+ years of age: the EPIDOS study. **Mech. Ageing Dev.**, Lausanne, v. 124, n. 3, p. 311-316, 2003.

GOBBO, L. A. et al. Skeletal-muscle mass of São Paulo city elderly – SABE Survey: health, well-being and aging. **Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.**, Florianópolis, v. 14, n. 1, p. 1-10, 2012.

GOODPASTER, B. H. et al. The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study. **J.**

Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci., Washington, v. 61, n. 10, p. 1059-1064, 2006.

GORDIS, L. **Epidemiologia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2010.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. Fisiologia das membranas, nervos e do músculo - contração do músculo esquelético. In: **Tratado de fisiologia médica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. cap. 6.

HABICHT, J. P. Estandarizacion de métodos epidemiológicos cuantitativos sobre el terreno. **Bol. Oficina Sanit. Panam.**, Washington, v. 76, n. 5, p. 375-384, 1974.

HANSEN, R. D. et al. Estimation of thigh muscle cross-sectional area by dual-energy-x-ray absorptiometry in frail elderly patients. **Am. J. Clin. Nutr.**, Bethesda, v. 86, n. 4, p. 952-958, 2007.

HEYMSFIELD, S. B. et al. Appendicular skeletal muscle mass: measurement by dual-photon absorptiometry. **Am. J. Clin. Nutr.**, Bethesda, v. 52, n. 2, p. 214-218, 1990.

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

HUGHES, V. A. Longitudinal changes in body composition in older men and women: role of body weight change and physical activity. **Am. J. Clin. Nutr.**, Boston, v. 76, n. 2, p. 473-481, 2002.

IANNUZZI-SUCICH, M.; PRESTWOOD, K. M.; KENNY, A. M. Prevalence of sarcopenia and predictors of skeletal muscle mass in healthy, older men and women. **J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.**, Washington, v. 57, n. 12, p. M772-M777, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Indicadores sócio-demográficos e de saúde no Brasil**. Rio de Janeiro, 2010.

JANSEN, I.; HEYMSFIELD, S. B.; ROSS, R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. **J. Am. Geriatr. Soc.**, New York, v. 50, n. 5, p. 889-896, 2002.

JANSEN, I. et al. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. **J. Appl. Physiol.**, Bethesda, v. 89, n. 2, p. 465-471, 2000.

JANSSEN, I. et al. The healthcare costs of sarcopenia in the United States. **J. Am. Geriatr. Soc.**, New York, v. 52, n. 1, p. 80-85, 2004a

JANSSEN, I. et al. Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. **Am. J. Epidemiol.**, Baltimore, v. 159, n. 4, p. 413-421, 2004b.

KENNY, A. M. et al. Prevalence of sarcopenia and predictors of skeletal muscle mass in nonobese women who are long-term users of estrogen-replacement therapy. **J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.**, Washington, v. 58, n. 5, p. 436-440, 2003.

KIEBZAK, G. M. et al. Measurement precision of body composition variables using the Lunar-L densitometer. **J. Clin. Densitom.**, Totowa, v. 3, n. 1, p. 35-41, 2000.

KIM, J. et al. Total-body skeletal muscle mass: estimation by a new dual-energy X-ray absorptiometry method. **Am. J. Clin. Nutr.**, New York, v. 76, n. 2, p. 378-383, 2002.

KIM J, et al., Intermuscular adipose tissue-free skeletal muscle mass: estimation by dual-energy X-ray absorptiometry in adults. **J. Appl. Physiol.**, v. 97, p. 655-660, 2004.

KIM, T. N. et al. Prevalence and determinant factors sarcopenia in patients with type 2 diabetes: the Korean Sarcopenic Obesity Study (KSOS). **Diabetes Care**, New York, v. 33, n. 7, p. 1497-1499, 2010.

KINNEY, J. M. Nutritional, frailty, sarcopenia, and falls in the elderly. **Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care**, London, v. 7, n. 1, p. 15-20, 2004.

KYLE, U. G. Total body mass, fat mass, fat-free mass, and skeletal muscle in older people: cross-sectional differences in 60-Year-old persons. **J. Am. Geriatr. Soc.**, Geneva, v. 49, n. 12, p. 1633-1640, 2001.

KYLE, U. G. et al. Validation of a bioelectrical impedance analysis equation to predict appendicular skeletal muscle mass (ASMM). **Clin. Nutr.**, Edinburgh, v. 22, n. 6, p. 537-543, 2003.

KYLE, U. G. et al. Bioelectrical impedance analysis-part II: utilization in clinical practice. **Clin. Nutr.**, Edinburgh, v. 23, n. 6, p. 1430-1453, 2004.

LANDI, F. et al. Sarcopenia and mortality among older nursing home residents. **J. Am. Med. Dir. Assoc.**, Hagerstown, v. 13, n. 2, p. 121-126, 2012a

LANDI, F. et al. Prevalence and risk factors of sarcopenia among nursing home older residents. **J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.**, Washington, v. 67, n. 1, p. 48-55, 2012b

LANDI, F. et al. Sarcopenia and mortality risk in frail older persons aged 80 years and older: results from iLSIRENTE study. **Age Ageing**, London, v. 42, n. 2, p. 203-209, 2013.

LANG, T. et al. Sarcopenia: etiology, clinical consequences, intervention, and assessment. **Osteoporos. Int.**, London, v. 21, n. 4, p. 543-559, 2010.

LAU, E. M. C. et al. Prevalence of and risk factors for sarcopenia in elderly Chinese men and women. **J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.**, Washington, v. 60, n. 2, p. 213-216, 2005.

LAURETANI, F. et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. **J. Appl. Physiol.**, Bethesda, v. 95, n. 5, p. 1851-1860, 2003.

LEE, R. C. et al. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. **Am. J. Clin. Nutr.**, Bethesda, v. 72, n. 3, p. 796-803, 2000.

LIBERATI A, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. **Ann. Intern. Med.**, v.151, n.4, p.W65-94, 2009.

LING, C. H. Y. et al. Accuracy of direct segmental multi-frequency bioimpedance analysis in the assessment of total body and segmental body composition in middle-aged adult population. **Clin. Nutr.**, v. 30, n. 5, p. 610-615, 2011.

LOHMAN, T. C.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human Kinetics, 1988.

MANINI, T. M.; CLARK, B. C. Dynapenia and aging: an update. **J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.**, Washington, v. 67, n. 1, p. 28-40, 2011.

MARTIN, A. P. et al. Anthropometric estimation of muscle mass in men. **Med. Sci. Sports. Exerc.**, v. 22, n. 5, p. 729-733, 1990.

MELTON, L. J. et al. Epidemiology of sarcopenia. **J. Am. Geriatr. Soc.**, New York, v. 48, n. 6, p. 625-630, 2000.

MERCHAN-HAMANN, E., TAUIL, P. L., COSTA, M. P. Terminologia das medidas e indicadores em epidemiologia: subsídios para uma possível padronização da nomenclatura. **Inf. Epidemiol. SUS**, Brasília, v.9, n.4, 2000.

MIJNARENDS, D. M. et al. Validity and reliability of tools to measure muscle mass, strenght, and physical performance in community-dwelling older people: a systematic review. **J. Am. Med. Dir. Assoc.**, Hagerstown, v. 14, n. 3, p. 170-178, 2013.

MILLER, S. L.; WOLFE, R. R. The danger of weight loss in the elderly. **J. Nutr. Health Aging**, Paris, v. 12, n. 7, p. 487-490, 2008.

MITSIOPOULOS, N. et al. Cadaver validation of skeletal muscle measurement by magnetic resonance imaging and computerized tomography. **J. Appl. Physiol.**, Bethesda, v. 85, n. 1, p. 115-122, 1998.

MOHER, D. et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **Ann. Intern. Med.**, Philadelphia, v. 151, n. 4, p. 264-269, 2009.

MONTEIRO, P. O. A.; VICTORA, C.G. Rapid growth in infancy and childhood and obesity in later life – a systematic review. **Obesity. Brazil**, v. 6, n. 143-154, 2005.

MOREIRA, D. et al. Abordagem sobre preensão palmar utilizando o dinamômetro JAMAR: uma revisão de literatura. **Rev. Bras. Ciênc. Mov.**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 95-99, 2003.

MORLEY, J. E. et al. Sarcopenia. **J. Lab. Clin. Med.**, St. Louis, v. 137, n. 4, p. 231-243, 2001.

MORLEY, J. E. et al. Sarcopenia with limited mobility: an international consensus. **J. Am. Med. Dir. Assoc.**, Hagerstown, v. 12, n. 6, p. 403-409, 2011.

MORRIS, J. N. et al. MDS cognitive performance scale. **J. Gerontol.**, St. Louis, v. 49, n. 4, p. M174-M182, 1994.

MUSCARITOLI, M. et al. Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: joint document elaborated by Special Interest Groups (SIG)

"cachexia-anorexia in chronic wasting diseases" and "nutrition in geriatrics". **Clin. Nutr.**, Edinburgh, v. 29, n. 2, p. 154-159, 2010.

NEWMAN, A. B. et al. Sarcopenia: alternative definitions and associations with lower extremity function. **J. Am. Geriatr. Soc.**, New York, v. 51, n. 11, p. 1602-1609, 2003.

PAGOTTO, V. Auto-avaliação do estado de saúde em idosos usuários do Sistema Único de Saúde de Goiânia-Goiás [manuscrito] 143 fl.

PAGOTTO, V.; SILVEIRA, E. A.; VELASCO, W. D. Perfil das hospitalizações e fatores associados em idosos usuários do SUS. **Ciênc. Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <http://www.cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/artigo_int.php?id_artigo=9628>. Acesso em: 20 abr. 2013.

PAGOTTO, V.; NAKATANI, A. Y. E.; SILVEIRA, E. A. Fatores associados à autoavaliação de saúde ruim em idosos usuários do Sistema Único de Saúde. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 8, p. 1593-1602, 2011.

PELAEZ, R. B. Sarcopenia en ancianos. **Endocrinol. Nutr.**, Barcelona, v. 53, n. 5, p. 225-344, 2006.

PLANK, L. D. Dual-energy X-ray absorptiometry and body composition. **Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care**, London, v. 8, n. 3, p. 305-309, 2005.

PROCTOR, D. N. et al. Comparison of techniques to estimate total body skeletal muscle mass in people of different age groups. **Am. J. Physiol.**, Washington, v. 277, n. 3, pt. 1, p. E489-E495, 1999.

RECH, C. R. et al. Validity of anthropometric equations for the estimation of muscle mass in the elderly. **Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.**, Florianópolis, v. 14, n. 1, p. 23-31, 2012.

ROBERTS, H. C. et al. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardized approach. **Age Ageing**, London, v. 40, n. 4, p. 423-429, 2011.

ROLLAND, Y. et al. Sarcopenia, calf circumference, and physical function of elderly women: a cross-sectional study. **J. Am. Geriatr. Soc.**, New York, v. 51, n. 8, p. 1120-1124, 2003.

ROLLAND, Y. et al. Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. **J. Nutr. Health Aging**, Paris, v. 12, n. 7, p. 433-450, 2008.

ROSENBERG, I. H. Summary comments. **Am. J. Clin. Nutr.**, Bethesda, v. 50, n. 5, p. 1231-1233, 1989.

ROSS, R. Magnetic resonance imaging provides new insights into the characterization of adipose and lean tissue distribution. **Can. J. Pshysiol. Pharmacol.**, Ottawa, v. 74, n. 6, p. 778-785, 1996.

ROUBENOFF, R. HARRIS, T.B., ABAD, L.W., et al., Monocyte cutokine production in an elderly population: effect of age and inflammation. **J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.**, v.53A, m20-16, 1998.

SANADA, K. et al. A cross-sectional study of sarcopenia in Japanese men and women: reference values and association with cardiovascular risk factors. **Eur. J. Appl. Physiol.**, Berlin, v. 110, n. 1, p. 57-65, 2010.

SCHAAP, L. A. et al. Inflammatory markers and loss of muscle massa (sarcopenia) and strength. **Am. J. Med.**, New York, v. 119, n. 6, p. 526.e9-526.e17, 2006.

SCHISTERMAN, E. F.; FARAGGI, D.; REISER, B.; TREVISAN, M. Statistical inference for the area under the receiver operating characteristic curve in the presence of random measurement error. **Am. J. Epidemiol.** v. 154, n. 2, p. 174-179, 2001.

SINGH, M. A. F. et al. Methodology and baseline characteristics for the Sarcopenia and hip fracture study: a 5-year prospective cohort. **J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.**, Washington, v. 64, n. 5, p. 568-574, 2009.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DESITOMETRIA CLÍNICA (SBDENS). **Manual de densitometria óssea – curso oficial de habilitação**. Espírito Santo, 1997.

TANKÓ, L.B., MOVSESYAN, L., MOURITZEN, U., CHRISTIANSEN, C., SVENDSEN, O.L. Appendicular lean tissue mass and the prevalence of sarcopenia among healthy women. **Metabolism**, Denmark, v. 51, n. 1, p.69-74, 2002.

TICHET, J. Prevalence of sarcopenia in the French senior population. **J. Nutr. Health Aging.**, Paris, v. 12, n. 3, p. 202-206, 2008.

TÓRAN, F. M. Qué es La sarcopenia? **Semin. Fund. Esp. Reumatol.**, Madrid, v. 11, n. 1, p. 14-23, 2010.

TOTHILL, P.; HANNAN, W. J.; WILKINSON, S. Comparisons between a pencil beam and two fan beam dual energy X-ray absorptiometers used for

measuring total body bone and soft tissue. **Br. J. Radiol.**, London, v. 74, n. 878, p. 166-176, 2001.

TSAI, A. C.; CHANG T. L. The effectiveness of BMI, calf circumference and mid-arm circumference in predicting subsequent mortality risk in elderly Taiwanese. **Br. J. Nutr.**, London, v. 105, n. 2, p. 275-281, 2011.

VISSER, M. Towards a definition of sarcopenia--results from epidemiologic studies. **J. Nutr. Health Aging.**, Paris, v. 13, n. 8, p. 713-716, 2009.

VISSER, M. et al. Relationship of interleukin-6 and tumor necrosis factor-alpha with muscle mass and muscle strength in elderly men and women: the Health ABC Study. **J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.**, Washington, v. 57, n. 5, p. M326-M332, 2002.

VOLPI, E. et al. Muscle tissue changes with aging. **Curr. Opin. Clin. Nutr. Metb. Care**, London, v. 7, n. 4, p. 405-410, 2004.

WEN, X. et al. Are current definitions of sarcopenia applicable for older Chinese adults? **J. Nutr. Health Aging**, Paris, v. 15, n. 10, p. 847-851, 2011a.

WEN, X. et al. Anthropometric equation for estimation of appendicular skeletal muscle mass in Chinese adults. **Asia. Pac. J. Clin. Nutr.**, China, v. 20, n. 4, p. 551-556, 2011b.

WIJNHOFEN, H.A.H., et al. Low-mid-upper arm circumference, calf circumference, and body mass index and mortality in older persons. **J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.**, v. 65, n. 10, p. 1107-1114, 2010.

WIJNHOFEN, H.A.H., SNIJDER, M.B., SCHUEREN, M.A.E.B., DEEG, D.J.H. Region-specific fat mass and muscle mass and mortality in community-dwelling older men and women. **Gerontology**, v. 58, n. 1, p. 32-40, 2012.

WOO, J. et al. Defining sarcopenia in terms of risk of physical limitations: a 5-year follow-up study of 3,153 Chinese men and women. **J. Am. Geriatr. Soc.**, New York, v. 57, n. 12, p. 2224-2231, 2009.

ZACKER, R. J. Health-related implications and management of sarcopenia. **JAAPA**, Montvale, v. 19, n. 10, p. 24-29, 2006.

ANEXO 1

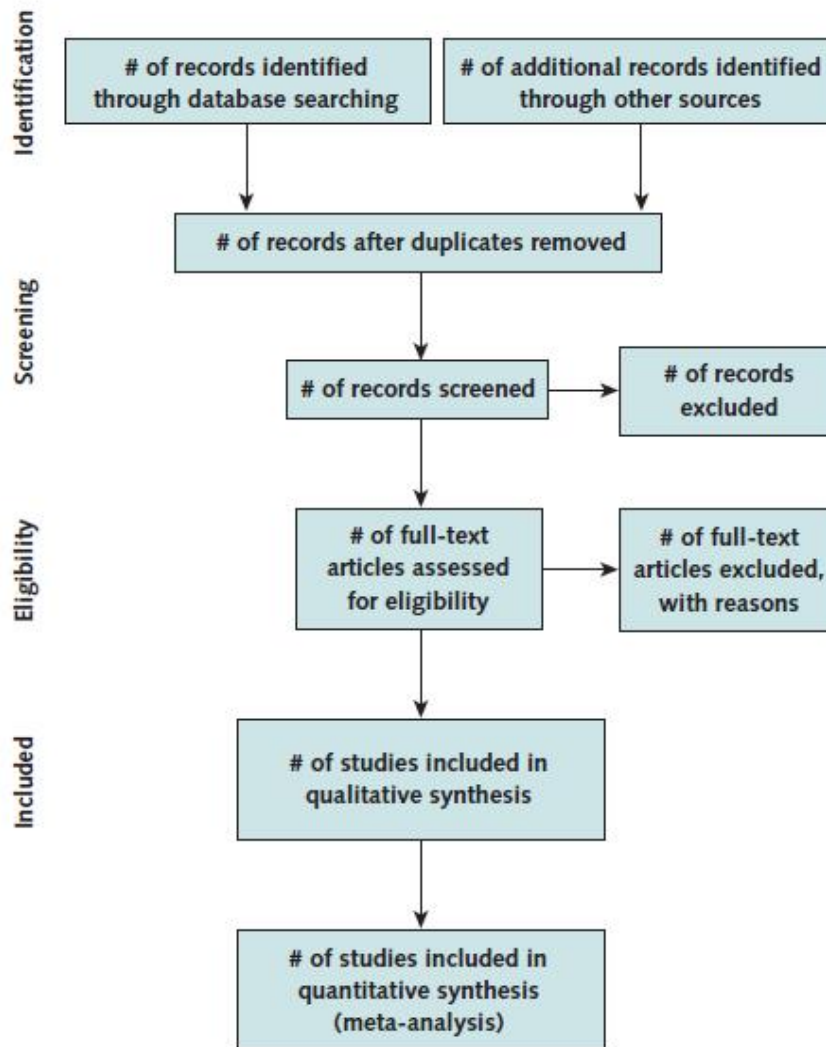
Lista de 27 itens proposto no PRIMA Statemet

Table 1. Checklist of Items to Include When Reporting a Systematic Review or Meta-Analysis

Section/Topic	Item #	Checklist Item	Reported on Page #
TITLE			
Title	1	Identify the report as a systematic review, meta-analysis, or both.	
ABSTRACT			
Structured summary	2	Provide a structured summary including, as applicable: background; objectives; data sources; study eligibility criteria; participants; and interventions; study appraisal and synthesis methods; results; limitations; conclusions and implications of key findings; systematic review registration number.	
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of what is already known.	
Objectives	4	Provide an explicit statement of questions being addressed with reference to participants, interventions, comparisons, outcomes, and study design (PICO(S)).	
METHODS			
Protocol and registration	5	Indicate if a review protocol exists, if and where it can be accessed (e.g., Web address), and, if available, provide registration information including registration number.	
Eligibility criteria	6	Specify study characteristics (e.g., PICO(S), length of follow-up) and report characteristics (e.g., years considered, language, publication status) used as criteria for eligibility, giving rationale.	
Information sources	7	Describe all information sources (e.g., databases with dates of coverage, contact with study authors to identify additional studies) in the search and date last searched.	
Search	8	Present full electronic search strategy for at least one database, including any limits used, such that it could be repeated.	
Study selection	9	State the process for selecting studies (i.e., screening, eligibility, included in systematic review, and, if applicable, included in the meta-analysis).	
Data collection process	10	Describe method of data extraction from reports (e.g., piloted forms, independently, in duplicate) and any processes for obtaining and confirming data from investigators.	
Data items	11	List and define all variables for which data were sought (e.g., PICO(S), funding sources) and any assumptions and simplifications made.	
Risk of bias in individual studies	12	Describe methods used for assessing risk of bias of individual studies (including specification of whether this was done at the study or outcome level), and how this information is to be used in any data synthesis.	
Summary measures	13	State the principal summary measures (e.g., risk ratio, difference in means).	
Synthesis of results	14	Describe the methods of handling data and combining results of studies, if done, including measures of consistency (e.g., I^2) for each meta-analysis.	
Risk of bias across studies	15	Specify any assessment of risk of bias that may affect the cumulative evidence (e.g., publication bias, selective reporting within studies).	
Additional analyses	16	Describe methods of additional analyses (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression), if done, indicating which were pre-specified.	
RESULTS			
Study selection	17	Give numbers of studies screened, assessed for eligibility, and included in the review, with reasons for exclusions at each stage, ideally with a flow diagram.	
Study characteristics	18	For each study, present characteristics for which data were extracted (e.g., study size, PICO(S), follow-up period) and provide the citations.	
Risk of bias within studies	19	Present data on risk of bias of each study and, if available, any outcome-level assessment (see Item 12).	
Results of individual studies	20	For all outcomes considered (benefits or harms), present, for each study: (a) simple summary data for each intervention group and (b) effect estimates and confidence intervals, ideally with a forest plot.	
Synthesis of results	21	Present results of each meta-analysis done, including confidence intervals and measures of consistency.	
Risk of bias across studies	22	Present results of any assessment of risk of bias across studies (see Item 15).	
Additional analysis	23	Give results of additional analyses, if done (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression) (see Item 16).	
DISCUSSION			
Summary of evidence	24	Summarize the main findings including the strength of evidence for each main outcome; consider their relevance to key groups (e.g., health care providers, users, and policy makers).	
Limitations	25	Discuss limitations at study and outcome level (e.g., risk of bias), and at review level (e.g., incomplete retrieval of identified research, reporting bias).	
Conclusions	26	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence, and implications for future research.	
FUNDING			
Funding	27	Describe sources of funding for the systematic review and other support (e.g., supply of data); role of funders for the systematic review.	

DIAGRAMA DE FLUXO PROPOSTO NO PRISMA STATEMENT

Figure 1. Flow of information through the different phases of a systematic review.



ANEXO 2

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE NUTRIÇÃO**

NQUES ____

**PESQUISA: SITUAÇÃO DE SAÚDE E INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS PARA AVALIAÇÃO DO ESTADO
NUTRICIONAL DE IDOSOS USUÁRIOS DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE DE GOIÂNIA-GO**

QUESTIONÁRIO

Data da entrevista: ____/____/____	DE ____/____/____
Entrevistador: _____	ENTREV ____
Endereço completo : _____ _____	
Telefones: res() _____ () cel. _____ () recado _____	

1. Qual é o seu nome (idoso)? _____																																				
2. O Sr(a) pode informar o nome das pessoas que moram na sua casa/apartamento? Anotar todos os moradores do domicílio (crianças e adultos). Em seguida perguntar. Favor informar a renda de cada pessoa no último mês, considerando pensão, trabalho provisório, ajuda financeira e outras fontes de renda. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 35%;">Nome/grau parentesco</th> <th style="width: 35%;">Renda mensal individual</th> <th style="width: 30%;">TIPO 0 renda provisória 1 renda fixa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>			Nome/grau parentesco	Renda mensal individual	TIPO 0 renda provisória 1 renda fixa																															NTOTALDOM ____ RENDA 1 ____ Tipo 1 ____ RENDA 2 ____ Tipo 2 ____ RENDA 3 ____ Tipo 3 ____ RENDA 4 ____ Tipo 4 ____ RENDA 5 ____ Tipo 5 ____ RENDA 6 ____ Tipo 6 ____ RENDA 7 ____ Tipo 7 ____ RENDA 8 ____ Tipo 8 - ____ RENDA 9 ____ Tipo 9 - ____ RENDA 10 ____ Tipo 10 ____
Nome/grau parentesco	Renda mensal individual	TIPO 0 renda provisória 1 renda fixa																																		
OBS: _____																																				
3. O que o (a) Sr (a) acha do seu estado de saúde no último mês? (Ler as opções) (1) Muito bom (2) Bom (3) Regular (4) Fraco (5) Péssimo (9) Ignorado			PERCEPSAUDE ____																																	
4. O (a) Sr. (a) teve alguma alteração no seu peso nos últimos seis meses? Ganhou peso (0) Não (pule p/ questão 6) (1) Sim (9) Ignorado (pule p/ questão 6) Perdeu peso (0) Não (pule p/ questão 6) (1) Sim (9) Ignorado (pule p/ questão 6)			GANHAPESO ____ PERDEPESO ____																																	
5. Se ganhou ou perdeu peso. Quantos quilos o Sr(a) ganhou/perdeu nos últimos seis meses? ____ , ____ kg			ALTPESO ____ , ____																																	
6. O (a) Sr. (a) está tomando algum remédio? (0) Não (Pule para questão 08) (1) Sim			REMEDIO ____																																	

menos 10 minutos contínuos de cada vez.		
18. Em quantos dias da última semana você CAMINHOU por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício? dias _____ por SEMANA () Nenhum		FREQCAMIN __
19. Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando por dia ? horas: _____ Minutos: _____		TEMPOCAMIN __ __, __ __
20. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades MODERADAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar moderadamente sua respiração ou batimentos do coração (POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA) dias _____ por SEMANA () Nenhum		FREQATMODER __
21. Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia ? horas: _____ Minutos: _____		TEMPATMODE __ __, __ __
22. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades VIGOROSAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar MUITO sua respiração ou batimentos do coração. dias _____ por SEMANA () Nenhum		FREQATVIGOR __
23. Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia ? horas: _____ Minutos: _____		TEMPATVIGO __ __, __ __
Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentado durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.		
24. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um dia de semana ? _____ horas _____ minutos		TEMPOSENTA __ __, __ __
25. Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um dia de final de semana ? _____ horas _____ minutos		TEMPSENTFDS __ __, __ __
Agora vou perguntar sobre a sua alimentação		
26. O (a) Sr. (a) usa adoçante todos os dias? (0) Não (1) Sim (para café, chá, sucos, leite, etc) (2) Sim, menos no café (9) Ignorado		ADOCA __
27. O (a) Sr. (a) usou na última semana algum tipo de chá diurético ou outro produto para ajudar a urinar? (0) Não (1) Sim (9) Ignorado		CHA __
28. O (a) Sr. (a) está seguindo alguma dieta ou recomendação alimentar? (0) Não (pule para 58) (1) Sim (9) Ignorado		DIETA __
29. Qual é a dieta ou recomendação alimentar que o (a) Sr. (a) está seguindo?(Ler opções Diminuição de sal (0) Não (1) Sim (8) Não se aplica Diminuição de gordura, fritura (0) Não (1) Sim (8) Não se aplica Diminuição de açúcares e doces (0) Não (1) Sim (8) Não se aplica Diminuição de massas (pão, arroz, macarrão, batata) (0) Não (1) Sim (8) Não se aplica Outra, Quais? _____ (0) Não (1) Sim (8) Não se aplica		DIETSAL __ DIETGOR __ DIETAÇU __ DIETCHO __ DIETOUTR __
30. O (a) Sr. (a) consome a pele do frango ou couro do peixe? (0) Não (1) Sim (às vezes) (8) Não se aplica (vegetariano)		RETPELE __
31. O (a) Sr. (a) retira a gordura da carne antes de comer? (0) Não (às vezes) (1) Sim (8) Não se aplica (vegetariano)		RETGOR __

32. FREQUÊNCIA ALIMENTAR

INSTRUÇÕES:

- Tenha muito cuidado para não induzir nenhuma resposta. Se o idoso estiver com dúvidas na frequência, tente lembra-lo da semana ou do mês para que ele responda com mais clareza.

- Não demonstre aprovação ou desaprovação por meio de gestos, expressões faciais e interjeições (“mesmo?”, “verdade?”, “sério?”).

“Nós iremos agora falar uma lista de alimentos e queremos saber quantas vezes o(a) Sr.(a) costuma comê-los. Pense quantas vezes por MÊS ou por SEMANA ou por DIA ou se NUNCA come, conforme o seu hábito alimentar de costume”.

- Ler pausadamente cada alimento e assinalar com um “X” a opção informada

CODIFICAÇÃO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
Alimento	NUNCA OU MENOS 1X/MÊS	1X/ MÊS	2 a 3 X MÊS	1 a 2 X SEM.	3 a 4 X SEM.	5 a 6 X/ SEM.	1 X/ DIA	2 X ou + DIA	3 X ou + DIA	
Hambúrguer										HAMB__
Carnes gordurosas (gordura aparente)										CGORD__
Frango frito										FRAFRI__
Embutidos (salsicha , lingüiça, mortadela/presunto)										EMBUT__
Bacon										BAC__
Vísceras (coração, moela, fígado bovino ou de aves)										VISC__
Maionese										MAION__
Margarina										MARG__
Manteiga de leite										MANTLEI__
Ovos (cozido, frito, omelete, mexido)										OVO__
Banha de porco/ toucinho/torresmo										BANHTO__
Queijos BRANCO										QUEJBR__
Queijos amarelos/curados										QUEJAM__
Requeijão										REQUEJ__
Leite desnatado										LEITDES__
Leite integral										LEITINT__
Batata frita (batata palito e palha)										BATFRI__
Salgadinho de pacote (tipo skinny)										SALGPA__
Sorvetes, chocolates e doces caseiros										DOCES__
Tortas e bolos										TMBQ__
Quitandas (pão de queijo, broa, peta)										QUIT__
Bolachas recheadas										BOL__
Refrigerantes normais										REFRI__
Refrigerantes diet/light										REFRIDI__
Refrigerante tipo cola										REFRIC__
Chá preto ou mate										CHAPR__
Café										CAFÉ__
Alimento	NUNCA OU MENOS 1X/MÊS	1X/ MÊS	2 a 3 X MÊS	1 a 2 X SEM.	3 a 4 X SEM.	5 a 6 X/ SEM.	1 X/ DIA	2 X ou + DIA	3 X ou + DIA	
Sucos naturais de frutas										SUCNAT__
Frutas										FRUT__
Vegetais Folhosos incluindo pepino, tomate, rabanete										VEGA__
Vegetais tipo cenoura, vagem, beterraba, abobrinha										VEGB__
Feijão/soja										FEIJ__
SOJA										SOJA__
Cereais integrais (aveia, farelos, arroz integral)										CERINT__
Pão integral										PAO INT__
Pães convencionais (francês, italiano, forma, bisnagas)										PCONV__

Fonte: Adaptado de Rodrigues (2005).

AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

NQUES ____

Data da entrevista: ____ / ____ / ____	
Nome do Idoso: _____	
Antropometrista: _____	ANTRO ____

Medidas Antropométricas	1°	2°	3°	Média	Código
Peso mensurado (kg)			____		PESMED ____, __
Altura sentada (cm)			____		ALTSENTAD ____, __
Altura mensurada (m)			____		ALTURAMED __, ____
Dinamômetro (Kgf)			____		DINAMOM ____, ____
Circunferência da cintura (cm)			____		CIRCCINT ____, __
Circunferência abdominal (cm)			____		CIRCABDO ____, __
Circunferência do quadril (cm)			____		CIRCQUAD ____, __
Circunferência do braço (cm)			____		CIRCBRA ____, __
Circunferência da panturrilha (cm)			____		CIRCPANT ____, __
Dobra cutânea subescapular (mm)					DCSUBES ____, __
Dobra cutânea bicipital (mm)					DCBI ____, __
Dobra cutânea tricipital (mm)					DCTC ____, __
Dobra cutânea suprailíaca (mm)					DCSUPRA ____, __

Medida da Pressão Arterial	PA 1 _____ x _____ mmHg	PAS1 ____, __	PAS2 ____, __
	PA 2 _____ x _____ mmHg	PAD1 ____, __	PAD2 ____, __

Medida da Bioimpedância		
B. FAT %	_____	
B. FAT Kg	_____	
BMI:R	_____:____	
BMR KCAL	_____	
LEAN KG	_____	
LEAN %	_____	
WTR LT	_____	
WTR %	_____	

OBSERVAÇÕES ANTROPOMETRIA

- () Presença de edema
() Fístula
() Ostomia
() Sudorese intensa
() Outras _____

ANEXO 3

MANUAL ENTREVISTADOR

MANUAL DE INSTRUÇÕES DO QUESTIONÁRIO IDOSOS

1.1.1.1.1.1.1.1

1.1.1.1.1.1.1.2

1.1.1.1.1.1.1.3 ORIENTAÇÕES GERAIS SOBRE A ENTREVISTA

Cada entrevistador (a) será identificado com o crachá e carta de apresentação assinada pela coordenação do projeto.

A qualidade de seu trabalho será o maior determinante da qualidade dos resultados do estudo.

É importante seguir cuidadosamente as instruções que lhe forem dadas e coletar todas as informações necessárias.

É preciso conhecer profundamente o questionário e o manual do entrevistador e não ter dúvidas sobre o seu conteúdo, forma de aplicação, preenchimento e codificação.

Durante a entrevista, não demonstrar aprovação, desaprovação e/ou surpresa frente às respostas.

As dúvidas que surgirem no decorrer da coleta de dados deverão ser comunicadas e resolvidas com o supervisor da pesquisa.

A entrevista deve ser iniciada com a **apresentação** do(a) entrevistador(a), o **objetivo geral** da pesquisa e das **instituições** envolvidas.

Antes de iniciar a entrevista, o entrevistador deverá ler o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Após ser orientado e esclarecido sobre todos os procedimentos e objetivos da pesquisa, o entrevistado, caso concorde em participar, deverá assinar o TCLE.

Caso o idoso não possa responder ao questionário naquela ocasião, remarcar a visita.

Após 3 tentativas de visita sem sucesso, na casa do idoso, considerar a entrevista não realizada.

Todas as codificações deverão ser feitas com muita calma, após o término de todo o trabalho realizado no dia, afim de, se evitar erros e dispêndio de tempo no momento da coleta de dados.

Anotar em uma ficha a parte todas as recusas, motivos e demais observações.

INSTRUÇÕES GERAIS SOBRE O PREENCHIMENTO DO QUESTIONÁRIO

1. Antes de sair para a entrevista checar se está levando todo o material necessário (check list).
2. Usar uma prancheta para apoiar o questionário.
3. Procurar um local adequado para realizar a entrevista.
4. Fazer as perguntas pausadamente e com a mesma entonação.

5. Não induzir respostas; não sugerir palavras, mesmo que o entrevistado esteja com dificuldade para elaborar a resposta.
6. Evitar a “influência” de outras pessoas nas respostas do informante.
7. Utilize lápis para o registro das informações nos questionários.
8. Evitar rasuras e escrever com letra legível. Os registros devem ser facilmente legíveis por ocasião da digitação.
9. Não abreviar ou escrever siglas.
10. Assinalar com **X** as opções referidas e preencher o item “**Outro (s)**”, “**Qual (is)?**”, quando for o caso.
11. Fique sempre atento aos PULOS, certificando-se de que está indo para a pergunta certa.
12. **As perguntas e as opções de resposta EM NEGRITO deverão ser lidas para o entrevistado.**
13. As informações entre parênteses são orientações para o entrevistador, portanto, elas **NÃO** devem ser lidas para o entrevistado.
14. **NUNCA** ofereça como opção de resposta o item NÃO SABE. Este deverá ser assinalado somente quando o próprio entrevistado informar.
15. Após realizar a entrevista, conferir o formulário. Verificar se deixou alguma questão em branco.
16. **Lembre-se de que no caso de pergunta sem resposta, você precisará voltar ao mesmo domicílio para completá-la.**
17. Faça observação detalhada, em caso de dúvidas, a lápis na própria questão.
18. Procure utilizar os números padronizados para evitar confusões. Siga os modelos:
 - O número 1 deve ser marcado com apenas um risco (ex.: I);
 - O número 7 deve vir com um risco no meio para evitar confusão com o número 4;
 - Sempre fechar as voltas dos números 9 e 6.

INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS

Número do distrito sanitário: ____ Preencha o número do distrito sanitário, de acordo com o código no final deste manual

Número da pessoa: ____ Numere de acordo com a sequência das casas selecionadas para o entrevistador.

Data da entrevista: ____/____/____ Coloque a data de realização da entrevista.

Horário do início da entrevista: ____hs ____ min. Preencher o horário do início da entrevista com horas e minutos.

Entrevistador: _____ Escreva seu nome completo. Na coluna de codificação, será acrescentada a variável ENTREV ____ onde deve ser colocado o número respectivo a cada entrevistadora, veja lista no final deste manual (CONFIRMAR OS NOMES POR FAVOR).

Endereço: _____ Registrar, nominalmente, o endereço do domicílio com informações sobre rua, nº, complemento (quando houver), referência (como ir até a casa), bairro, cidade, CEP.

Telefone: _____ Registre o telefone da residência, celular. Caso não tenha nenhum destes, solicite algum número de telefone de vizinho ou parente ou telefone comunitário para recado. Caso não possua nenhuma destas opções, agende em uma lista a parte o melhor dia e horário para fazer a bioimpedância e pressão arterial nos próximos 7 dias.

PERGUNTA 1. Qual é o seu nome (idoso)?

Preencher o nome completo do entrevistado, não abreviando sobrenome. Caso seja contra a vontade do informante coloque apenas o primeiro nome.

PERGUNTA 2. Quem respondeu a entrevista?

Marcar a resposta correspondente, dando preferência para o idoso. Caso o cuidador responda, preencher com o nome.

PERGUNTAS 3 e 4.

3. Cor (observar e marcar):

4. Sexo (observar e marcar):

As respostas das questões 3 e 4 devem ser de simples observação, as perguntas não devem ser formuladas. Observe e assinale a cor e o sexo do entrevistado. Na questão 3 o item 'Outra' é dirigido aos indígenas e asiáticos.

PERGUNTA 5. Qual é a sua data de nascimento? ____ / ____ / ____

Preencha a data de nascimento do entrevistado. Anotar a idade verdadeira (biológica). Caso o entrevistado tenha dificuldade de responder ou apresentar confusão, pedir o documento de identidade e anotar os dados conforme o documento. Se não souber a data ou souber apenas o mês e/ou o dia, preencher os campos correspondentes com 12/12/1212 (IGN especial para datas).

PERGUNTA 6. Sobre o seu estado civil o (a) Sr. (a) é (ler as opções de resposta):

Formule a questão e leia as opções de resposta. Considerar como "solteiro" se nunca viveu maritalmente com outra pessoa. Considerar como "viúvo", se o entrevistado vivia maritalmente com outra pessoa que morreu. Considerar como "separado" ou "divorciado", se já viveu maritalmente com outra pessoa, mas não estão mais morando juntos. Marque "Outro" caso a resposta não se enquadre em nenhuma das opções acima

PERGUNTA 7. O (a) Sr.(a) nasceu em Goiânia ou veio de outra cidade?

Se apenas nasceu em outra cidade e mudou nos primeiros 2 anos de vida para Goiânia, considere: "(0) É de Goiânia".

PERGUNTA 8. O (a) Sr. (a) aprendeu a ler e escrever ?

Formule as questões e marque a resposta sugerida pelo idoso. O caso do "não se aplica" refere-se ao indivíduo que não estudou em escola/grupo ou mobral, e o "ignorado", se o idoso recusar-se a responder esta questão.

PERGUNTA 9. Quantos anos o (a) Sr. (a) frequentou a escola/grupo/mobral ?

Na primeira opção marcar a quantidade de anos estudados, referido pelo idoso. Caso o entrevistado referir ter estudado menos de um ano assinalar 00. O item "não se aplica" refere-se ao indivíduo que não estudou em escola/grupo ou mobral, e o "ignorado", se o idoso recusar-se a responder esta questão.

PERGUNTA 10. Até que série o (a) Sr. (a) completou na escola ?

Marque os itens correspondentes. O ano "primário" é o correspondente ao ginásial e admissão da época. O item "não se aplica" refere-se ao indivíduo que não estudou em escola/grupo ou mobral, e o "ignorado", se o idoso recusar-se a responder esta questão.

PERGUNTA 11. Hoje o (a) Sr. (a) mora nesta (casa/apartamento) com quem?

Se o idoso morar sozinho, marque a opção (00) e pule para a questão seguinte. Caso contrário coloque até dez contatos, sem discriminar o nome, apenas a relação de parentesco com o idoso (ex.: filho, irmão etc.). Quando tiver parentes que residem em outra casa no mesmo lote, considerar que moram com o entrevistado somente se dividirem a mesma cozinha.

PERGUNTA 12. O (a) Sr. (a) tem marcapasso no coração?

Caso o indivíduo refira usar marcapasso, ao final não entregar o preparo para Bioimpedância. Considerar ignorado se paciente se recusar ou não souber responder.

PERGUNTA 13. Com relação ao seu peso atual o (a) Sr. (a) se acha? (Ler as opções)

Caso o entrevistado não entenda a pergunta, pode-se perguntar o que o (a) Sr. (a) acha do seu peso. A resposta deve ser encaixada em uma das opções. Se a pessoa disser que é um pouco magra, leia as opções abaixo, muito abaixo do normal ou normal e marque a que o (a) entrevistado (a) acha mais adequada. O entrevistador deverá ler as alternativas. O termo "ignorado" refere-se ao indivíduo que se recusou a responder.

PERGUNTA 14. Qual a altura do (a) Sr. (a)?

Anote a altura em metros. Para homens, se eles falarem que não sabem perguntar se ele se lembra da sua altura quando serviu ao exército. Ex.: Um metro e setenta e três (1, 73 m). Ex.: Um metro e cinquenta e nove e meio (1, 59 m). Arredonde para baixo. Não sabe informar codificar 9,999. Procure conseguir a altura mesmo que aproximada.

PERGUNTA 15. Qual a peso do (a) Sr. (a)?

Anote o peso em quilos. Se a pessoa disser, setenta quilos e meio, anote: _ 7 0, 5 kg. Quarenta e oito e duzentos, anote: _ 4 8,2 Kg.

PERGUNTA 16. O que o (a) Sr (a) acha do seu estado de saúde no último mês? (ler as opções)

Assinalar a resposta referida pelo indivíduo. O termo "ignorado" refere-se ao indivíduo que se recusou a responder. Considerar ignorado se a pessoa não souber responder.

PERGUNTA 17. O (a) Sr. (a) teve alguma alteração de peso recentemente?

Assinalar a resposta referida pelo indivíduo. O termo "ignorado" refere-se ao indivíduo que se recusou a responder.

PERGUNTA 18. Qual o peso do (a) Sr. (a) antes de perder (ou ganhar) peso, ou seja o peso que você costuma ter?

Anote o peso usual que o indivíduo costuma ter.

PERGUNTA 19. O (a) Sr. (a) sabe o motivo pelo qual teve essa alteração de peso?

Assinalar a resposta referida pelo indivíduo. O termo "não se aplica" refere-se ao indivíduo que não teve alteração de peso recentemente.

PERGUNTA 20. Quando o (a) Sr.(a) tem algum problema de saúde o que faz? (ler as opções)

Marcar a opção correspondente à resposta referida pelo (a) idoso (a). O item "não se aplica" refere-se ao indivíduo que não apresenta algum problema de saúde. .

PERGUNTA 21. O (a) Sr. (a) está tomando algum remédio?

Marcar SIM caso refira que está tomando qualquer tipo de medicamento e "ignorado", se o idoso recusar-se a responder esta questão.

PERGUNTA 22. Quais remédios o (a) Sr.(a) costuma tomar todos os dias? (Pedir a embalagem)

Marcar não se aplica quando ele não faz uso diário de medicamentos e codificar com 88 no NREMEDIOS.

Em caso afirmativo, relacionar todos os medicamentos referidos pelo entrevistado. Na categoria colocar o código de onde foi adquirida a informação: pela embalagem do medicamento, pela receita médica ou referida pelo entrevistado. Se a embalagem e/ou a receita forem apresentadas, usá-las como fonte preferencial de informação e anotar o nome completo constante no rótulo da embalagem. Sempre pedir primeiramente a embalagem dos medicamentos. Usar a receita como segunda opção e caso não for legível registrar o que o entrevistado referir, exatamente como dito. Se apenas um medicamento for informado, fazer um traço no espaço referente às outras informações. Em caso de dúvida quanto ao medicamento referido, anotar o nome para posterior avaliação. Mesmo que não saiba o que exatamente usou, insistir para saber pelo menos a forma de apresentação. Ex. Injeção, comprimido, xarope, etc. Se exceder ao espaço do quadro, usar o verso da folha e assinalar que tem informações no verso. Considerar ignorado se a pessoa não souber responder.

PERGUNTA 23. Qual a última vez que o (a) Sr. (a) consultou com um médico?

Deixar a pergunta aberta e escreve o que o indivíduo responder. O item “ignorado” refere-se ao indivíduo que recusar-se a responder esta questão.

PERGUNTA 24. O (a) Sr. (a) ficou internado (a) no último ano?

Considerar como sim, se a pessoa foi internada por qualquer motivo nos 12 meses antecedentes à data da entrevista.

PERGUNTA 25. Por qual (is) motivo (s) o(a) Sr. (a) ficou internado?

Marcar o motivo relatado pelo entrevistado. O item “não se aplica” deve ser usado quando o indivíduo não ficou internado e “ignorado” caso não saiba responder.

PERGUNTA 26. Por quanto tempo o (a) Sr. (a) permaneceu internado (a)? (Total do ano)

Considerar em dias o tempo que for referido. Assinalar “não se aplica” caso o indivíduo não tenha sido internado e “ignorado” se não souber responder

PERGUNTA 27. Quais doenças o médico já disse que o (a) Sr (a) têm?

(Não ler as opções. Somente marcar o que o idoso referir. Ao final perguntar: “existe mais alguma doença que o médico tenha falado?”).

PERGUNTA 28. Posso ver os resultados dos seus exames?

Caso o paciente não tenha o exame em casa, o entrevistador deverá perguntar se o exame dele deste período ficou arquivado no prontuário na unidade de saúde, caso afirmativo anotar no espaço da observação e também na lista de conferência de exame, e posteriormente fazer a consulta no prontuário do indivíduo.

PERGUNTA 29. A Sra engravidou alguma vez?

*Assinale a resposta referida pela senhora. Em caso negativo, **pule para a pergunta 31.** O item “não se aplica” refere-se ao indivíduo do sexo masculino.*

PERGUNTA 30. Quantas vezes a Sra engravidou?

Escreva o número de vezes que ela engravidou. O item não se aplica refere-se ao indivíduo do sexo masculino e o item ignorado a ausência de gestação.

PERGUNTA 31. O (a) Sr. (a) fuma ou já fumou cigarro/cachimbo/charuto?

Assinale a resposta referida pelo indivíduo. O termo “ignorado” refere-se ao indivíduo que recusou-se a responder esta questão. Caso a pessoa responda que é fumante, não perguntar a questão 35 e marcar nesta 88 (não se aplica).

PERGUNTA 32. Se sim, quantos cigarros/cachimbos ou charutos por dia?

Registrar o número referido pelo idoso. O termo “não se aplica” refere-se ao indivíduo que não fuma e o termo “ignorado” refere-se ao indivíduo que não se lembra da quantidade de cigarros/cachimbos ou charutos que fuma.

PERGUNTA 33. Na ultima semana quantos dias o (a) Sr. (a) fumou?

Registrar o número referido pelo idoso. O termo “não se aplica” refere-se ao indivíduo que não fuma e o termo “ignorado” refere-se ao indivíduo que não se lembra da quantidade de cigarros/cachimbos ou charutos que fuma.

PERGUNTA 34. Com que idade o (a) Sr. (a) começou a fumar?

Registre o número de anos que o indivíduo começou a fumar. O termo “não se aplica” refere-se ao indivíduo que não fuma e o termo “ignorado” refere-se ao indivíduo que não se lembra da idade de início do hábito.

PERGUNTA 35. Há quanto tempo parou de fumar?

Registre o número de dias ou meses ou anos que o indivíduo parou de fumar. O termo “não se aplica” refere-se ao indivíduo que não fuma e o termo “ignorado” refere-se ao indivíduo que não se lembra de quando parou de fumar.

Por exemplo, caso a pessoa responda somente em anos, ou virse e versa, os outros itens (dias e meses) deverão ser preenchidos com 00. 88 só é utilizado em caso de pulo.

PERGUNTA 36. O (a) Sr. (a) consome bebida alcoólica?

Registre a resposta do entrevistado.

PERGUNTA 37. No último mês o (a) Sr. (a) tomou mais de 5 doses de bebida destilada ou cerveja em um mesmo dia?

Registre a resposta do entrevistado.

PERGUNTA 38. Na última semana, o (a) Sr. (a) ingeriu bebidas alcoólicas?

Registre a resposta do entrevistado. Se a resposta for “não” pular para a questão 41.

PERGUNTA 39. Quantas vezes na última semana você ingeriu bebidas alcoólicas?

Registre a resposta do entrevistado. O termo “não se aplica” refere-se ao indivíduo que não ingere bebidas alcoólicas.

PERGUNTA 40. Qual a quantidade na última semana?

Registre a resposta do entrevistado. O termo “não se aplica” refere-se a indivíduos que não ingerem bebida alcoólica e o termo “ ignorado” refere-se ao indivíduo que não se lembra da resposta.

*Para codificar esta questão, as quantidades referidas pelo idoso de cada bebida serão convertidas para gramas de etanol por dia, onde têm-se: uma garrafa de cerveja (600ml) = 26,4g de etanol; uma taça de vinho (150ml) = 10,8 g e etanol; uma dose de licor (45ml) = 13,5g de etanol; uma dose de cachaça (60ml) = 24g de etanol; uma dose de uísque (60ml) = 27g de etanol). Se a medida de referência para o cálculo da quantidade de etanol que o vinho contém for **copo** e o idoso responder em **garrafa**, deveremos detalhar quantos ml tem esta garrafa e depois convertemos em copos para o cálculo. Isso vale para todos os tipos de bebidas que estão sendo perguntadas.*

PERGUNTA 41. O (a) Sr. (a) faz ou pratica algum tipo de atividade física ou esporte?

Registre a resposta do entrevistado. Considerar “não” para indivíduos que referir não realizar nenhum tipo de atividade física ou esporte.

PERGUNTA 42. Que tipo de atividade física o (a) Sr. (a) faz durante seu tempo livre ou momentos de folga? (ler as opções)

Registre a resposta do entrevistado. Marcar “não se aplica” para os indivíduos que não realizam nenhum tipo de atividade física ou esporte no tempo livre ou de folga. Considerar “ignorado” para os indivíduos que não souber responder.

PERGUNTA 43. Quantas vezes por semana o (a) Sr. (a) participa nas atividades que mencionou na pergunta anterior?

Registre a resposta do entrevistado. Marcar “não se aplica” para os indivíduos que não realizam nenhum tipo de atividade física ou esporte no tempo livre ou de folga. Considerar “ignorado” para o indivíduo que não souber responder.

PERGUNTA 44. O(a) Sr. (a) faz limpeza/faxina na sua casa/apartamento?

Registre a resposta como referida pelo idoso. Em caso afirmativo, anote quantas horas por dia e quantos dias na semana são gastos nesta outra ocupação. A codificação de hora e dia deve ser 88 ou 8, caso responda não. Quando a pessoa responder 'não' a codificação para LIMPHORADIA e LIMPDIASEM deverá ser 00.

PERGUNTA 45. O (a) Sr. (a) toma conta de crianças menores de 3 anos?

Em caso de resposta afirmativa, registre o número de vezes por semana e a quantidade de horas que gasta neste tipo de atividade. A codificação de hora e dia deve ser 88 ou 8, caso responda não.

Quando a pessoa responder 'não' a codificação para CRIANSEM e CRIANHORA deverá ser 00.

PERGUNTA 46. O (a) Sr. (a) trabalhou no último mês?

Registre a resposta do entrevistado.

PERGUNTA 47. Como o (a) Sr. (a) vai para o trabalho?

Registre a resposta como foi referida pelo idoso. Caso ele (a) responda que vai de carro ou de transporte coletivo, pule para a questão 49. O termo “não se aplica” refere-se ao indivíduo que não trabalha.

PERGUNTA 48. Quantos minutos por dia o (a) Sr. (a) se dedica a caminhar, andar de bicicleta ou a qualquer outra atividade física quando vai trabalhar?

Registre a resposta como for referida pelo idoso. O termo “não se aplica” refere-se ao indivíduo que não trabalha. Incluir o tempo que passa indo e vindo do seu trabalho e o tempo gasto para ir do ponto de ônibus até o trabalho.

PERGUNTA 49. Que tipo de atividade física o (a) Sr. (a) desenvolve em seu trabalho? (Dividimos as ocupações em quatro grupos. Caso não trabalhe, mencione o grupo 1. Marque somente um grupo)

Registre a resposta do entrevistado. Marcar no grupo 1 para os indivíduos que não realizam nenhum não trabalham e/ou não fazem esforço físico de ocupação. Considerar “ignorado” para os indivíduos que não souber responder.

Prestar atenção no preenchimento desta questão, pois na questão 46 tem um pulo para a questão 50. Neste caso deve-se marcar com zero a questão 49. Ex: TIPOAFOCUPA:0.

PERGUNTA 50. Quantos dias por semana o (a) Sr. (a) costuma assistir televisão?

Em caso de resposta afirmativa, registre a quantidade de horas por dia e a quantidade de horas por semana (você deverá multiplicar por sete (sete dias da semana) para que o idoso não gaste tempo pensando neste total).

PERGUNTA 51. Quantas horas o (a) senhor (a) assiste televisão diariamente?

Ao responder essa questão deve-se colocar horas inteiras (uma, duas, três, etc). EX: se o indivíduo assiste 2 horas por dia de televisão HORASTV: 02

PERGUNTA 52. O (a) Sr. (a) usa adoçante todos os dias?

Assinalar a resposta referida pelo indivíduo.

PERGUNTA 53. O (a) Sr. (a) coloca sal na comida, depois de pronta?

Assinalar a resposta referida pelo indivíduo.

PERGUNTA 54. O (a) Sr. (a) usou na última semana usou algum tipo de chá diurético ou outro produto para ajudar a urinar?

Assinalar conforme a resposta que o indivíduo referir. Caso a pessoa não saiba responder marcar o item “ignorado”.

PERGUNTA 55. O (a) Sr. (a) está seguindo alguma dieta ou recomendação alimentar?

Assinalar conforme a resposta referida pelo indivíduo. Considerar ignorado se a pessoa não souber responder.

PERGUNTA 56. Qual é a dieta ou recomendação alimentar que o (a) Sr.(a) está seguindo? (ler as opções)

Assinalar conforme a resposta referida pelo indivíduo. Caso ele citar outro tipo de dieta, descrever no espaço programado.

PERGUNTA 57. Quem orientou o (a) Sr. (a) a seguir esta dieta ou recomendação alimentar? (ler as opções)

Assinalar conforme a resposta referida pelo indivíduo. O item “não se aplica” refere-se ao indivíduo que não segue orientação. Considerar ignorado se a pessoa não souber responder.

PERGUNTA 58. O (a) Sr. (a) consome a pele do frango ou couro do peixe?

Assinalar conforme a resposta referida pelo indivíduo.

PERGUNTA 59. O (a) Sr. (a) retira a gordura da carne antes de comer?

Assinalar conforme a resposta referida pelo indivíduo.

60 - FREQUENCIA ALIMENTAR

ORIENTAÇÕES GERAIS PARA REALIZAÇÃO DA FREQUÊNCIA DE CONSUMO ALIMENTAR:

- 1) Estabeleça inicialmente uma relação cordial e respeitosa para motivar a participação do entrevistado.
- 2) Os princípios éticos devem ser cuidadosamente observados;
- 3) Tenha muito cuidado para não induzir nenhuma resposta. Se o idoso estiver com dúvidas na frequência, tente lembrá-lo da semana ou do mês para que ele responda com mais clareza.
- 4) Lembre o entrevistado que a frequência de consumo de alimentos é retroativa a doze meses, mas caso ele não se lembre, será referente ao último mês.
- 5) Não demonstre aprovação ou desaprovação por meio de gestos, expressões faciais e interjeições (“mesmo”? “verdade”? “sério”?)
- 6) Leia atentamente o seguinte texto básico:
“Nós iremos agora falar uma lista de alimentos e queremos saber quantas vezes o(a) Sr.(a) costuma come-los. Primeiro dia se o Sr.(a) NUNCA come este alimento, e se come pense quantas vezes por MÊS ou por SEMANA ou por DIA, conforme o seu hábito real”.
- 7) Explicar antes da observação como serão apresentados os alimentos. Ler pausadamente cada alimento e assinalar um “x” na opção informada.

OBSERVAÇÕES:

- 1) Quando falar de hambúrguer, lembre o entrevistado da carne contida nos sanduíches de *pit dogs*.
- 2) Quando for lido o item suco natural de frutas, enfatizar a palavra natural e esclarecer que sucos concentrados de garrafa ou sucos de saquinho (em pó) não são considerados como suco natural.
- 3) Quando perguntar de frutas, faça a seguinte pergunta: “quantas vezes o (a) sr(a) costuma comer qualquer tipo de fruta”? Este comentário evitará que o idoso comece a descrever qual fruta ele gosta ou que normalmente tem em casa e acaba não respondendo à pergunta formulada, pois o que interessa é a real ingestão.
- 4) Quando algum item contemplar mais de um alimento e as frequências indicadas forem diferentes, você deve juntar as duas respostas. Ex: Quando for questionada a frequência de feijão e soja e o idoso lembrar que ele consome extrato de soja em pó três vezes na semana e consome feijão diariamente, a resposta deverá ser diariamente.
- 5) Quando mencionar o item “maionese”, lembrar da maionese que acrescenta na comida e a maionese que se adiciona em salada de vegetais cozidos.
- 6) O azeite de oliva só deverá ser anotado se o mesmo for do tipo extra-virgem. Pedir para ver o rótulo, caso o idoso afirme que utiliza o produto. Verifique na lista de ingredientes: se estiver listado apenas o azeite de oliva, será considerado extra-virgem; se tiver algum outro tipo de óleo, será considerado composto.
- 7) Se o idoso referir usar “leite de soja” considerar a frequência junto ao feijão.

PERGUNTA 61. Qual o tipo de gordura/óleo que o (a) Sr. (a) usa para cozinhar seus alimentos?

Assinalar a resposta referida pelo indivíduo.

PERGUNTA 62. No último mês, o (a) Sr. (a) trabalhou ou recebeu algum dinheiro de pensão, por exemplo?

Assinalar a resposta referida pelo indivíduo, caso negativo pule para questão 63.

PERGUNTA 63. De forma geral essa renda é?

Descrever o que for relatado pelo entrevistado. O item “não se aplica” refere-se ao indivíduo que não tem nenhum tipo de renda. Considerar ignorado se a pessoa não souber responder.

PERGUNTA 64. Qual é o grau de instrução do chefe de família?

Assinalar o item referido pelo entrevistado. O “chefe da família” é considerado a pessoa de maior renda da casa.

PERGUNTA 65. A família possui empregados domésticos (exemplo: passadeira, cozinheira, diarista)?

Assinalar o item referido pelo entrevistado.

DENTRE OS PRODUTOS ABAIXO, FAVOR ASSINALAR AQUELES QUE SÃO DE POSSE DA FAMÍLIA:

As questões abaixo poderão ser perguntadas para qualquer pessoa da casa.

PERGUNTA 66. Televisão a cores:

Assinalar o número de televisão a cores que o indivíduo referir ter na sua residência.

PERGUNTA 67. Rádio (walkman, 3 em 1, microsystem, exceto rádio de automóvel):

Assinalar o número de qualquer tipo de aparelho de rádio que o indivíduo referir ter na sua residência.

PERGUNTA 68. Banheiro (incluindo de empregada e os localizados fora de casa):

Assinalar o número de banheiro dentro da casa incluindo de empregadas e também aqueles fora de casa que o indivíduo referir ter na sua residência.

PERGUNTA 69. Automóvel (exceto os utilizados para fretes ou outras atividades profissionais):

Assinalar o número de automóveis que o indivíduo referir ter na sua residência. Moto não se aplica.

PERGUNTA 70. Aspirador de pó:

Assinalar o número de aspirador de pó que o indivíduo referir ter na sua residência.

PERGUNTA 71. Máquina de lavar roupas:

Assinalar o número de máquinas de lavar roupas que o indivíduo referir ter na sua residência.

PERGUNTA 72. Tanquinho:

Assinalar o número de tanquinhos que o indivíduo referir ter na sua residência.

PERGUNTA 73. Videocassete/DVD:

Assinalar o número de videocassete e/ou DVD que o indivíduo referir ter na sua residência.

PERGUNTA 74. Geladeira:

Assinalar o número de geladeira que o indivíduo referir ter na sua residência.

PERGUNTA 75. Freezer:

Assinalar o número de freezer que o indivíduo referir ter na sua residência.

CODIFICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS

1. No final do dia de trabalho, os entrevistadores deverão revisar os questionários aplicados e a codificação das questões deverão ser realizadas, anotando os códigos correspondentes na coluna à direita correspondente a cada questão.
2. Posteriormente, o antropometrista deverá revisar a codificação realizada pelo entrevistador.
3. Todas as respostas devem ser registradas no corpo do questionário. Nunca registrar as respostas diretamente na coluna da direita, reservada somente para a codificação. Sempre que o espaço definido para a resposta for insuficiente utilizar também as margens da folha. Não anote nada na coluna da direita.
4. Somente as questões “fechadas” deverão ser codificadas, isto é, aquelas cujas respostas são do tipo múltipla escolha e quando não tiver dúvida quanto a que código usar. Caso tenha dúvida, deixe a codificação da questão em branco. As questões abertas (respondidas por extenso) serão codificadas posteriormente.
5. Caso seja necessário fazer algum cálculo, não o faça durante a entrevista porque isso geralmente resulta em erro. Por exemplo, se o salário for indicado sob a forma de pagamento diário ou semanal, anotá-lo por extenso e não tentar a multiplicação para obter o valor mensal.

Não deixe respostas em branco. Aplique os códigos especiais:

IGNORADA (IGN):

Usar o código 99 no espaço da codificação quando o informante não souber responder ou não lembrar. Antes de aceitar uma resposta como ignorada (código 99), deve-se tentar obter uma resposta mesmo que aproximada como, por exemplo, renda entre 5.000 e 6.000, anotar 5.500. Se a resposta for vaga, anotar por extenso e discutir com o supervisor.

Lembre-se: uma resposta não coletada é uma resposta perdida. TENHA O CUIDADO PARA NÃO INDUZIR UMA RESPOSTA.

NÃO SE APLICA (NSA):

Usar o código 88 quando a questão não pode ser aplicada para aquele caso. Utilize nas perguntas que não forem aplicáveis. Por exemplo, quando uma questão for direcionada só para mulheres, como perguntas sobre gestação, nos questionários dos homens codificar com 88 nestas questões.

Não deixe questões em branco durante a entrevista, mesmo que estas não se apliquem. Questões em branco deixam dúvidas sobre sua aplicabilidade.

CÓDIGO PARA OS DISTRITOS SANITÁRIOS:

1	Distrito Sanitário Norte
2	Distrito Sanitário Sul/ Sudeste
3	Distrito Sanitário Leste
4	Distrito Sanitário Oeste
5	Distrito Sanitário Noroeste
6	Distrito Sanitário Sudoeste
7	Distrito Sanitário Central
8	Distrito Sanitário Meia Ponte
9	Distrito Sanitário Mendanha

CÓDIGO PARA OS ENTREVISTADORES

01	Bruna
02	Lara
03	Jordana
04	Grace
05	Laísa
06	Ellen
07	Ana Paula
08	Alessandra
12	Valéria

04	Vivian
05	Renata
06	Raquel
07	Luana

CÓDIGO PARA OS ANTROPOMETRISTAS

01	Carla
02	Larissa
03	Edna

IMPORTANTE:

Ao final da entrevista:

- entregar a ficha com a avaliação nutricional;
- agradecer a participação do entrevistado;
- entregar e explicar o preparo para a bioimpedância elétrica e para a aferição da pressão arterial;
- despedir-se.

ANEXO 4

Manual do Antropometria e Aferições

APRESENTAÇÃO

Esta pesquisa tem como objetivo avaliar e determinar pontos de corte mais precisos para a avaliação do estado nutricional a partir de diferentes medidas antropométricas e conhecer o perfil de saúde de idosos.

Este manual apresenta os procedimentos padronizados para a realização de levantamento antropométrico (peso, altura, altura do joelho (AJ), envergadura do braço, circunferências - da panturrilha (CP), do braço (CB), da cintura (CC), abdominal (CA), do quadril (CQ) e as dobras cutâneas - subescapular (DSE), tricipital (DT), bicipital (DB) e supra-íliaca), bem como aferição da pressão arterial e bioimpedância.

Todas as informações levantadas foram consideradas sigilosas.

1.1.1.1.1.2 OBJETIVOS

Este manual tem como objetivos explicitar para o (a) **antropometrista** a maneira correta de coletar as medidas antropométricas, considerando as questões éticas e de preenchimento dos formulários, bem como o esclarecimento de dúvidas e a normatização de procedimentos a serem realizados para o levantamento dos dados.

1.1.1.1.1.2.1 ORIENTAÇÃO GERAL SOBRE A COLETA DE DADOS

1. A qualidade de seu trabalho será o maior determinante da qualidade dos resultados do estudo.
2. É importante seguir cuidadosamente as instruções que lhe forem dadas e coletar todas as informações necessárias. Ter responsabilidade, concentração e atenção durante a realização do procedimento.
3. Durante a entrevista, não demonstrar aprovação, desaprovação e/ou surpresa frente às respostas.
4. As dúvidas que surgirem no decorrer do levantamento deverão ser comunicadas e resolvidas com o supervisor da pesquisa.
5. Todas as informações obtidas na entrevista são confidenciais, fornecidas pelo morador que o recebeu em seu domicílio e confiou em você, portanto, o que você observou não deverá ser comentado fora do âmbito da pesquisa.
6. Em caso de dúvida, consultar o supervisor de pesquisa (Dra. Zara 3209-6171); (Dra Érika:35211825 e 8123-5051).
7. O ANTROPOMETRISTA é a denominação para o profissional capacitado para a coleta de medidas antropométricas. Dever ser gentil, usar sempre o jaleco ou devida identificação, lavar as mãos antes do contato com cada indivíduo, limpar com álcool a balança e o adipômetro na frente do idoso. Não se esqueça de levar seu kit de higiene (toalha e sabonete).
8. Importância de um ambiente adequado para a realização das medidas.
9. Em caso de dúvidas, sempre REPETIR.
10. O valor da medida antropométrica obtida deve ser anotado IMEDIATAMENTE com segurança e com boa caligrafia.
11. Os EQUIPAMENTOS devem estar em perfeito funcionamento. O local de instalação deve oferecer clareza suficiente para uma boa leitura da escala de medidas.

PROCEDIMENTOS DE AFERIÇÃO

Peso (LOHMAN et al., 1988):

1. Número de vezes a realizar a medida: duas (02);
2. Equipamento: balança eletrônica;
3. Técnica: Instalar a balança em superfície plana, firme e lisa e afastada da parede. Ligar a balança antes de o idoso ser colocado sobre ela;
4. Colocar o idoso no centro do equipamento, com o mínimo de roupa possível, descalço, ereto, pés juntos e braços estendidos ao longo do corpo. Mantê-lo parado nesta posição;
5. Realizar a leitura após o valor de o peso estar fixado no visor.
6. Registre o valor mostrado no visor, imediatamente, sem arredondamentos (ex: 75,2kg)



Altura (LOHMAN et al., 1988):

1. Número de vezes a realizar a medida: duas (02);
2. Equipamento: fita métrica inelástica, esquadro de madeira, fita adesiva e fio de prumo.
3. Técnica: escolher, na casa, uma parede ou portal sem rodapé. Afixar a fita métrica inelástica, a 50 cm do solo.
3. A pessoa deverá ser colocada ereta, e, sempre que possível, calcanhares, panturrilha, escápulas e ombros encostados na parede ou portal, joelhos esticados, pés juntos e braços estendidos ao longo do corpo;
4. A cabeça deverá estar erguida (fazendo um ângulo de 90° com o solo), com os olhos mirando um plano horizontal à frente, de acordo com o plano de Frankfurt;
5. Peça à pessoa que inspire profundamente e prenda a respiração por alguns segundos;

6. Neste momento, desça o esquadro até que este encoste na cabeça da pessoa, com pressão suficiente para comprimir o cabelo. Realizar a leitura da estatura sem soltar o esquadro.

7. Registre o valor encontrado, imediatamente, sem arredondamentos. (ex: 1,734 m).



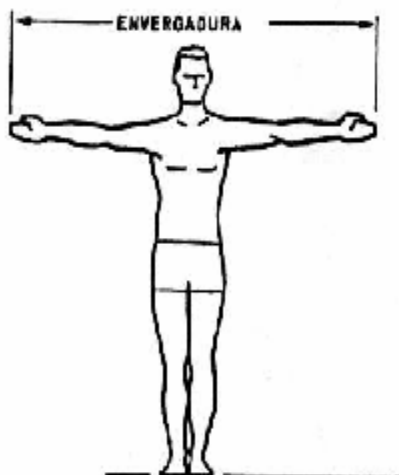
Altura do Joelho (LOHMAN et al., 1988):

1. Número de vezes a realizar a medida: duas (02);
2. Equipamentos: antropômetro de madeira;
3. Técnica: o indivíduo deve estar sentado. Dobra-se a perna esquerda de modo a formar um ângulo de 90° com o joelho. Posicionar a base do antropômetro no calcanhar do pé esquerdo. Estender o cursor do antropômetro paralelamente à tíbia até a borda superior da patela (rótula do joelho). Obter pelo menos duas medidas sucessivas, as quais deverão ter variação máxima de 5 mm. Se o valor obtido for superior a isto, realizar a terceira medida.
4. Registre o valor imediatamente, sem arredondamentos. Ex: 58,5 cm.

Envergadura do Braço (LOHMAN et al., 1988):

1. Número de vezes a realizar a medida: duas (02);
2. Equipamento: fita métrica inelástica;
3. Técnica: solicitar que o idoso retire vestimentas como jaquetas, blusas ou outras que dificultem a extensão do braço. O idoso deve estar de pé, de frente para o avaliador, e de costas para a parede, tronco reto, braços estendidos na altura do ombro, sem flexionar o cotovelo, calcanhares tocando a parede e peso distribuído em ambos os pés. Marcar na parede (com fita adesiva) a distância obtida entre a extremidade distal do terceiro quirodáctilo direito e a extremidade distal do terceiro quirodáctilo esquerdo (a extremidade final do maior dedo da mão).

4. Registre o valor , imediatamente, sem arredondamentos. Ex: 152,4 cm.



Circunferência da Cintura (LOHMAN et al., 1988):

1. Número de vezes a realizar a medida: duas (02);
2. Equipamento: fita métrica inelástica;
3. Técnica: a medida deverá ser feita na ausência de roupas na região de interesse. O indivíduo deve estar ereto, com o abdome relaxado (ao final da expiração), os braços estendidos ao longo do corpo e as pernas fechadas. A medida deverá ser feita no plano horizontal. Posicione-se de frente para a pessoa e localize o ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca. A fita deverá ser passada por trás do participante ao redor deste ponto. Verifique se a fita está bem posicionada, ou seja, se ela está no mesmo nível em todas a extensão de interesse, sem fazer compressão na pele. Pedir a pessoa que inspire e, em seguida, que expire totalmente. A medida deve ser feita neste momento, antes que a pessoa inspire novamente;
4. Registre o valor obtido, imediatamente, sem arredondamentos, ex: 78,6 cm.



Circunferência do Quadril (LOHMAN et al., 1988):

1. Número de vezes a realizar a medida: duas (02).
2. Equipamento: fita métrica inelástica;
3. Técnica: a medida deverá ser feita com roupas finas ou íntimas na região de interesse. O indivíduo deve estar ereto, com o abdome relaxado, os braços estendidos ao longo do corpo e as pernas fechadas. O examinador posiciona-se lateralmente ao avaliado de forma que a máxima extensão glútea possa ser vista. Uma fita inelástica deve ser passada neste nível, ao redor do quadril, no plano horizontal, sem fazer compressão. Verifique se a fita está bem posicionada, ou seja, se ela está no mesmo nível em toda a extensão de interesse. O zero da fita deve estar abaixo do valor medido.
4. Registre o valor obtido (o mais próximo de 0,1 cm), imediatamente, sem arredondamentos.
Ex: 104,7 cm.



Circunferência Abdominal (LOHMAN et al., 1988):

1. Número de vezes a realizar a medida: duas (02).
2. Equipamento: fita métrica inelástica;
3. Técnica: a medida deverá ser feita na ausência de roupas na região de interesse. O indivíduo deve estar ereto, com os braços estendidos ao longo do corpo e pernas fechadas. A medida deverá ser feita no plano horizontal. Posicione-se de frente para a pessoa. Posicione a fita na maior extensão do abdome num plano horizontal. Aperte o botão central da fita e passe a fita na parte posterior do avaliado, seguindo a extensão a ser medida, sem comprimir a pele,

com a extremidade zero abaixo do valor a ser registrado. A medida é feita ao final da expiração normal e registrada o mais próximo de 0,1 cm;

4. Registre o valor obtido, imediatamente, sem arredondamentos. Ex: 98,7 cm.

Circunferência da Braço (LOHMAN et al., 1988):

1. Número de vezes a realizar a medida: duas (02).
2. Equipamento: fita métrica inelástica;
3. Técnica: Posicione-se atrás do avaliado. Solicite ao idoso que flexione o cotovelo a 90°, com a palma da mão voltada para cima. Por meio de apalpação, localize e marque o ponto mais distal do processo acromial da escápula e a parte mais distal do olécrano. Faz-se, então, uma pequena marcação do ponto médio entre estas duas extremidades. Peça ao indivíduo, que em posição ereta, relaxe o braço, deixando-o livremente estendido ao longo do corpo. O avaliado deve estar com roupas leves ou com a toda a área do braço exposta, de modo a permitir uma total exposição da área dos ombros. Com a fita métrica inelástica, fazer a medida da circunferência do braço em cima do ponto marcado, sem fazer compressão;
4. Registre o valor obtido, imediatamente, sem arredondamentos. Ex: 33,6 cm.



Circunferência da Panturrilha (LOHMAN et al., 1988):

1. Número de vezes a realizar a medida: duas (02).
2. Equipamento: fita métrica inelástica;
3. Técnica: o antropometrista posiciona-se lateralmente ao avaliado. O idoso coloca-se em pé, com os pés afastados 20 cm um do outro, de forma que o peso fique distribuído igualmente em ambos pés. Uma fita inelástica é colocada ao redor da panturrilha (circunferência máxima no plano perpendicular à linha longitudinal da panturrilha) e deve-se mover a fita para cima e para baixo afim de localizar esta máxima circunferência. A fita métrica deve passar em toda a extensão da panturrilha, sem fazer compressão. O valor zero da fita é colocada abaixo do valor medido.

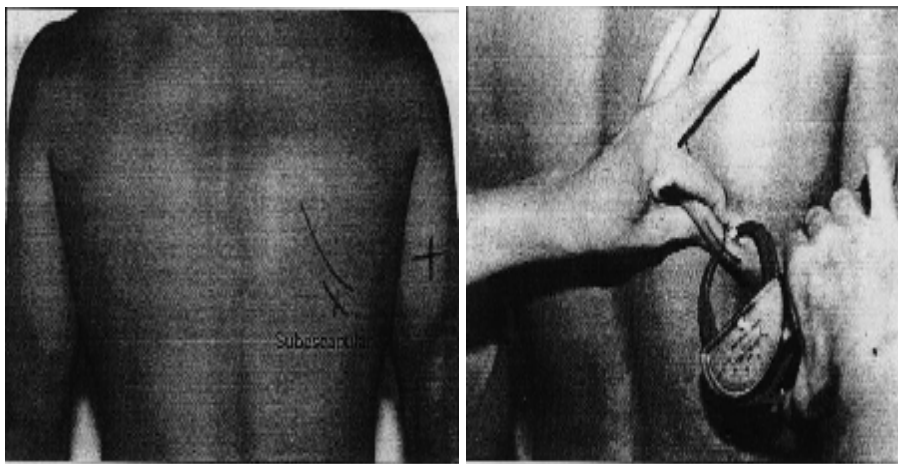
4. Registre o valor obtido, imediatamente, sem arredondamentos. Ex: 31,3 cm.

Dobras Cutâneas (LOHMAN et al., 1988):

1. Número de vezes a realizar a medida: três (03), de modo rotacional;
2. Equipamento: adipômetro
3. Técnica: a dobra sempre é levantada perpendicularmente ao local de superfície a ser medido. Todas as medidas são baseadas supondo-se que os antropometristas são destros. O adipômetro deve ser segurado com a mão direita enquanto a dobra cutânea é levantada com a mão esquerda. Caso o antropometrista seja não-destro e não tenha habilidade de segurar o adipômetro com a mão direita, segure o adipômetro com a mão esquerda (mão dominante) e tracione a dobra com a mão direita. Isto não alterará os resultados das medidas;
4. Deve-se cuidar para que apenas a pele e o tecido adiposo sejam separados;
5. Erros de medidas são maiores em dobras cutâneas mais largas/ espessas;
6. A prega é mantida tracionada até que a medida seja completada.
7. A medida é feita , NO MÁXIMO, até 4 segundos após feito o tracionamento da dobra cutânea. Se o adipômetro exerce uma força por mais que 4 segundos em que o tracionamento é realizado, uma medida menor será obtida em função do fato de que os fluidos teciduais são extravasados por tal compressão;
8. Anotar na ficha de medidas antropométricas qualquer condição fora do padrão.

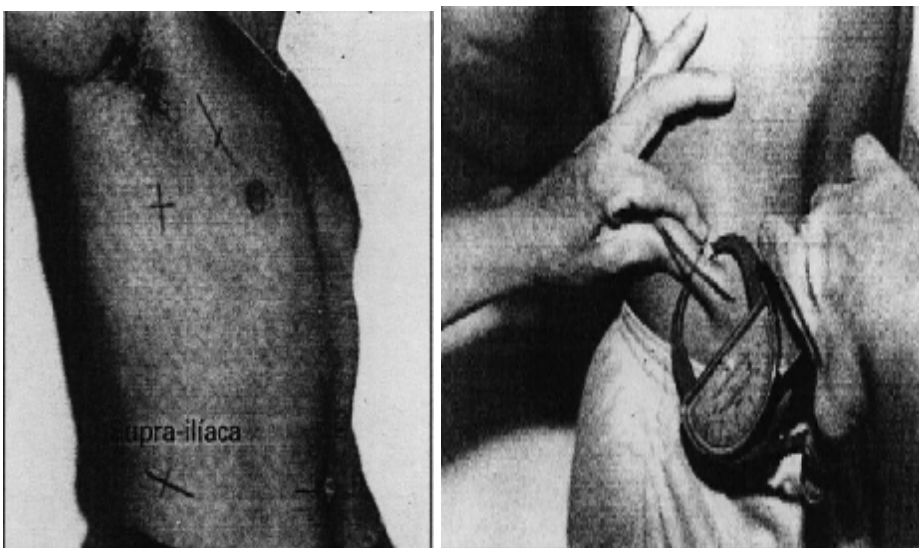
Dobra Cutânea Subescapular

1. Técnica: o local a ser medido é justamente no ângulo inferior da escápula. Para localizar o ponto, o examinador deve apalpar a escápula, percorrendo seus dedos inferior e lateralmente, ao longo da borda vertebral até o ângulo inferior ser identificado. Em alguns avaliados, especialmente em obesos, gentilmente peça que coloque os braços para trás, afim de que seja identificado mais facilmente o ponto;
2. O sujeito permanece confortavelmente ereto, com as extremidades superiores relaxadas ao longo do corpo. A dobra cutânea é destacada na diagonal, inclinada ínfero-lateralmente aproximadamente num ângulo de 45° com o plano horizontal;
3. O compasso é aplicado ínfero-lateralmente em relação ao indicador e o polegar que está tracionando a prega e a medida deve ser registrada o mais próximo de 0,1 mm;.



Dobra Cutânea Supra-Ilíaca

1. Técnica: a dobra cutânea suprailíaca é medida na linha axilar média imediatamente superior à crista ilíaca. O indivíduo posiciona-se em posição ereta e com as pernas fechadas. Os braços podem estar estendidos ao longo do corpo ou podem estar abduzidos levemente para melhorar o acesso ao local. Em indivíduos impossibilitados a ficarem em pé, a medida pode ser feita com o indivíduo em posição supina. Alinha-se inferomedialmente num ângulo de 45° com o plano horizontal. O compasso é aplicado 1 cm dos dedos que seguram a dobra;
2. O valor deve ser registrado, imediatamente, o mais próximo de 0,1 mm. Ex: 20,5 mm ou 21,0 mm.



Dobra Cutânea Tricipital

1. Técnica: a dobra cutânea tricipital é medida no mesmo ponto médio localizado para a medida da circunferência braquial. O indivíduo deve estar em pé, com os braços estendidos confortavelmente ao longo do corpo. O adipômetro deve ser segurado com a

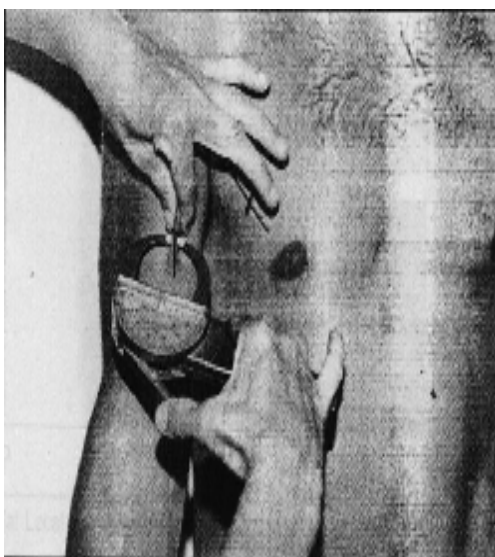
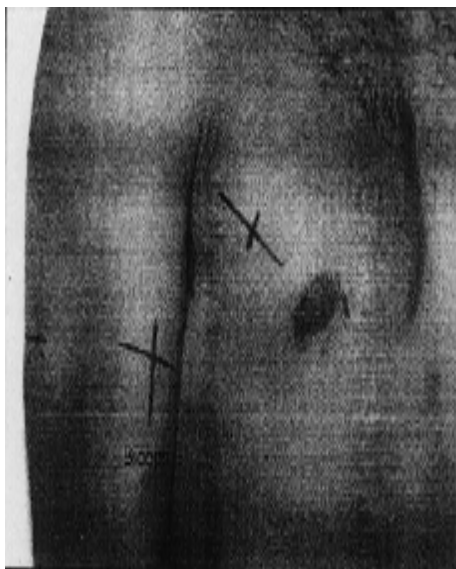
mão direita. O examinador posiciona-se atrás do indivíduo. A dobra cutânea tricipital é tracionada com o dedo polegar e indicador, aproximadamente 1 cm do nível marcado e as extremidades do adipômetro são fixadas no nível marcado;

2. O valor deve ser registrado, imediatamente, o mais próximo de 0,1 mm. Ex: 20,5 mm ou 21,0 mm.



Dobra Cutânea Bicipital

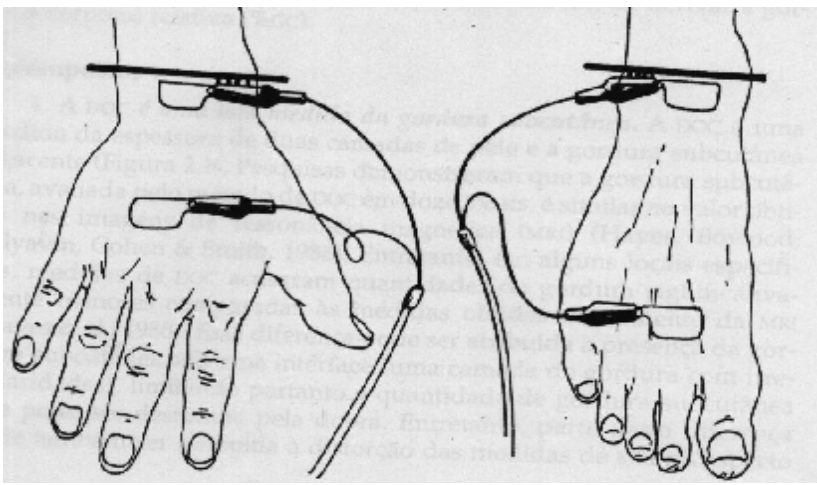
1. Técnica: a dobra cutânea bicipital é medida segurando-se a dobra na vertical, na face anterior do braço, sobre o ventre do bíceps (o ponto a ser marcado coincide com o mesmo nível da marcação para a aferição da circunferência do braço / dobra cutânea tricipital. Lembrar que a palma da mão deve estar voltada para cima). A dobra é levantada verticalmente 1cm superior à linha marcada (que junta a face anterior do acrômio e o centro da fossa antecubital). As extremidades do adipômetro são posicionadas na linha marcada. O antropometrista deve posicionar-se de frente ao avaliado; ambos em pé;
2. O valor deve ser registrado, imediatamente, o mais próximo de 0,1 mm.



BIOIMPEDÂNCIA ELÉTRICA (BIA):

1. Procedimento para avaliação do percentual de gordura do idoso;

2. É realizada pela passagem de corrente elétrica (a gordura é resistente à passagem de corrente elétrica) de baixa intensidade – imperceptível.
3. A medida será tomada com o idoso deitado após três (03) minutos de repouso colocando-se dois eletrodos na face anterior do punho e dois eletrodos nos pés.



Cuidados a serem observados:

1. Todo objeto metálico (brinco, pulseira, relógio) deverá ser retirado;
2. Não será realizado em idosos portadores de marcapasso;
3. O idoso será orientado a não consumir alimentos ou bebidas (especialmente café e bebida alcoólica) até duas horas antes da medida;
4. Não deverá ser realizada atividade física no dia do exame.

OBS: Quando não foi possível realizar o pré-preparo do indivíduo no dia da entrevista, a aferição foi realizada em no máximo sete dias após aplicação do questionário padronizado, pré-codificado e pré-testado e coleta das medidas antropométricas.

AFERIÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL (PA):

1. Realizar e registrar três aferições da pressão arterial (mmHg) e fazer a média das duas últimas medidas e registrá-la.

Instruções sobre o equipamento:

Será utilizado o aparelho semi-automático de MARCA OMRON – HEM 711AC para aferição da pressão arterial.

Cuidados com aparelho de tipo semi-automático:

1. Ajustar as pilhas e, de preferência, ter algumas de reserva;
2. Conectar o manguito ao aparelho;
1. Apertar o botão “ON/OFF” e aguardar aparecer o “zero”

2. Depois de se adaptar o manguito ao braço do paciente, inicia-se a medição, apertando-se o botão “START”;
3. Após alguns segundos será mostrado o valor da pressão arterial.

Preparo do paciente para a medida da pressão arterial (SBH, SBC, SBN, 2006):

1. Explicar o procedimento ao paciente;
2. Repouso de pelo menos 5 minutos em ambiente calmo;
3. Evitar bexiga cheia;
4. Não praticar exercícios físicos 60 a 90 minutos antes;
5. Não ingerir bebidas alcoólicas, café ou alimentos e não fumar 30 minutos antes;
6. Manter pernas descruzadas, pés apoiados no chão, dorso recostado na cadeira e relaxado;
7. Remover roupas do braço no qual será colocado o manguito;
8. Posicionar o braço na altura do coração (nível do ponto médio do esterno ou 4º espaço intercostal), apoiado, com a palma da mão voltada para cima e o cotovelo ligeiramente fletido;
9. Solicitar para que não fale durante a medida.

Procedimento de medida da pressão arterial (SBH, SBC, SBN, 2006):

1. Colocar o manguito sem deixar folgas acima da fossa cubital, cerca de 2 a 3 cm;
2. Centralizar o meio da parte compressiva do manguito sobre a artéria braquial;
3. Determinar a pressão diastólica no desaparecimento do som (fase V de Korotkoff);
4. Informar os valores de pressão arterial obtidos para o paciente;
5. Anotar os valores e o membro.

AO FINAL DA ENTREVISTA ENTREGAR AO IDOSO:

- FICHA DE AVALIAÇÃO NUTRICIONAL COM INTERPRETAÇÃO;
- INSTRUÇÕES PARA PREPARO DE EXAMES - **LER E EXPLICAR.**
- Seja sempre gentil e agradeça!

Funções do antropometrista:

- Conferir toda a codificação do questionário feita pelo entrevistador;
- Entregar os questionários codificados e revisados, mais a planilha antropométrica codificada para a Lara no Laboratório de Avaliação Nutricional.

- Ir junto com o entrevistador na Unidade de Saúde coletar os dados de exames quando necessário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SBH, SBC, SBN - Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Cardiologia e Sociedade Brasileira de Nefrologia. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. Hipertensão. 2006;9(4):126-156.

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

ANEXO 5

MODELO DE RELATÓRIO DO EXAME DEXA

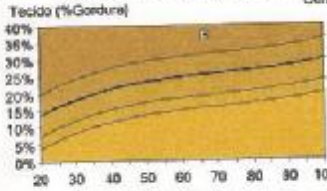
CLINICA ARO
 Rua 23, esquina com a 3, nº 148 Centro
 Goiânia - GO Fone: (62) 3212-8004

Paciente: SANTOS, INIMAR CONRANNO D	ID Estabelecimento:
Data de Nascimento: 12/10/1942 66,7 anos	Médico que
Altura / Peso: 166,0 cm 82,0 kg	Medido: 7/7/2009 10:15:24 (11,40)
Sexo / Etnia: Masculino Branco	Analisado: 7/7/2009 10:15:55 (11,40)

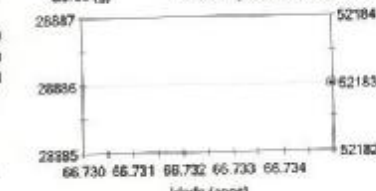
Corpo Inteiro Quantificação de Tecido



Referência de Composição: Total



Tendência de Composição: Total



Medido Data	Idade (anos)	Tecido ¹ (%Gordura)	Centil ^{2,3}	Massa Total (kg)	Região (%Gordura)	Tecido ¹ (g)	Gordo ² (g)	Magro ² (g)	BMC (g)	Libre de gordura (g)
7/7/2009	66,7	37,0	99	81,1	35,6	78.054	28.886	49.167	3.016	52.183

Medido Data	Idade (anos)	Andróide (%Gordura)	Gonáide (%Gordura)	Taxa A/G	Corpo total (%Gordura) ¹
7/7/2009	66,7	52,6	32,6	1,61	37,0

COMENTÁRIOS:

Classificação BMI Organização Mundial da Saúde
 BMI = 29,8 (kg/m²)



Peso (kg) para altura = 166,0 cm

Imagem não destinada a diagnóstico

Impressão: 28/7/2009 11:18:21 (11,40)78,010153,0511,2 0,001-1,60 4,80x9,60

13,86%Gordura=37,0%

0,00x0,00 0,00x0,00

Nome de arquivo: 22050133000.mib

Modo de varredura: Picta 6,2 µCy

1 - Estatisticamente 68% de exames repetidos situam-se dentro de 10% (± 0,6%) Gordura, 4280 g Massa de Tecido, 1.536 g Massa de Gordura, 4610 g Massa Magra para Corpo Inteiro Total

2 - EVA Corpo Inteiro Composição População de Referência (v1.08)

3 - Composição Correspondência com Idade



GE Healthcare

Laser DEX
HD-72352

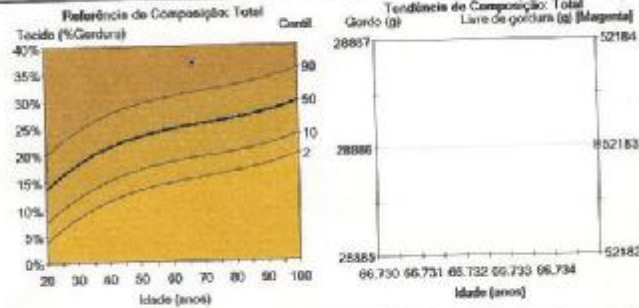
CLINICA ARO
Rua 23, esquina com a 3, nº 148 Centro
Goiânia - GO Fone: (62) 3212-8004

Paciente:	SANTOS, INIMAR CONRANÇO D	ID Estabelecimento:	
Data de Nascimento:	12/10/1942 66,7 anos	Médico que Medido:	7/7/2009 10:15:24 (11,40)
Altura / Peso:	166,0 cm 82,0 kg	Analisado:	7/7/2009 10:15:55 (11,40)
Sexo / Etnia:	Masculino Branco		

Corpo Inteiro Quantificação de Tecido



COMENTÁRIOS:



(e) - Estimado	Tecido ¹	Centil ^{2,3}	Mass Total ¹	Gordo ¹	Magro ¹	BMC
Região	(%Gordura)		(kg)	(g)	(g)	(g)
(e) Total	37,0	99	81,1	28.886	49.167	3.016

Tendência: Total						
Medido Data	Idade (anos)	Tecido ¹ (%Gordura)	Centil ^{2,3}	Mass Total ¹ (kg)	Gordo ¹ (g)	Magro ¹ (g)
7/7/2009	66,7	37,0	99	81,1	28.886	49.167

Imagem não destinada a diagnóstico

Impresso: 7/7/2009 11:10:15 (11,40) 76,0,10: 153,85(11,2 0,00)-1,00 -4,00x3,00
13,8-%Gordura=37,0%
0,06-0,00 0,00-0,00
Nome de arquivo: 2darrak1klu.rtf
Modo de varredura: Perfil 0,2 µGy

- 1 - Estabilizamentos 99% de exames repetidos situam-se dentro de SDP (± 0,8 % Gordura, ±310 g Massa de Tecido, ±520 g Massa de Gordura, ±688 g Massa Magra para Corpo Inteiro Total)
- 2 - EUA Corpo Inteiro Composição População de Referência (v110)
- 3 - Composição Correspondência com Idade



GE Healthcare

Lunar DPX
MD-73562

CLINICA ARO

Rua 23, esquina com a 3, nº 148 Centro
 Goiânia - GO Fone: (62) 3212-8004

Paciente:	SANTOS, INIMAR, CONRAN DO D	ID Estabelecimento:	
Data de Nascimento:	12/10/1942 66,7 anos	Médico que	
Altura / Peso:	166,0 cm 82,0 kg	Medido:	7/7/2009 10:15:24 (11,40)
Sexo / Etnia:	Masculino Branco	Analisado:	7/7/2009 10:15:55 (11,40)

COMPOSIÇÃO DO CORPO

(g) - Estimado	Tecido ¹	Região	Tecido ¹	Gordo ¹	Magro ¹	BMC	Massa Total
Região	(% Gordura)	(% Gordura)	(g)	(g)	(g)	(g)	(kg)
Braço Esq.	32,4	31,0	4.702	1.522	3.180	216	4,9
Perna Esq.	28,4	27,1	11.394	3.231	8.162	513	11,9
Tronco Esq.	45,2	44,2	20.554	9.291	11.263	473	21,0
Esquerda Total	37,4	36,0	36.368	14.332	24.035	1.420	39,8
(d) Braço Direito	32,4	31,0	4.702	1.522	3.180	216	4,9
(d) Perna Direita	28,4	27,1	11.394	3.231	8.162	513	11,9
(d) Tronco Direito	45,2	44,2	20.561	9.293	11.268	454	21,0
(d) Direita Total	36,7	35,3	36.686	14.554	25.132	1.596	41,3
(e) Braços	32,4	31,0	9.405	3.045	6.360	432	9,8
(e) Pernas	28,4	27,1	22.787	6.463	16.325	1.026	23,8
(e) Tronco	45,2	44,2	41.115	18.584	22.531	927	42,0
(e) Andróide	52,6	52,0	7.469	3.930	3.540	93	7,6
(e) Gástrico	32,6	31,8	11.238	3.665	7.573	279	11,5
(e) Total	37,0	35,6	78.054	28.886	49.167	3.016	81,1

TAXAS DE MASSA DE GORDURA

Tronco/ Total	Pernas/ Total	(Braços+Pernas)/ Tronco
0,64	0,22	0,51

1 - Estimativa baseada 60% de exames repetidos situam-se dentro de 100 (± 0,8 % Gordura, ±239 g Massa de Tecido, ±528 g Massa de Gordura, ±610 g Massa Magra para Corpo Inteiro Total)
 Nome do arquivo: 23v08k1d0a.rtf

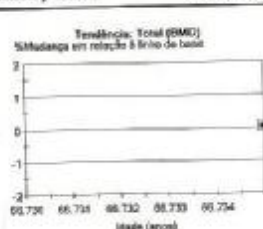


GE Healthcare

Uma DPX
 MD+73362

CLINICA ARO
Rua 23, esquina com a 3, nº 148 Centro
Goiânia - GO Fone: (62) 3212-8004

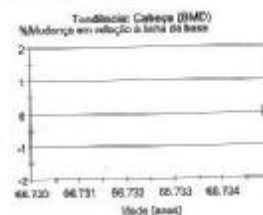
Paciente:	SANTOS, INIMAR CONRADO D	ID Estabelecimento:	
Data de Nascimento:	12/10/1942 66,7 anos	Médico que	
Altura / Peso:	166,0 cm 82,0 kg	Medido:	7/7/2009 10:15:24 (11,40)
Sexo / Etnia:	Masculino Branco	Analisado:	7/7/2009 10:15:55 (11,40)



Tendência: Corpo Inteiro Total

Medido Data	Idade (anos)	BMD ¹ (g/cm ³)	Linha de bas (%)	Mudar vs Linha de bas (%/ano)
7/7/2009	66,7	1,285	linha de base	linha de base

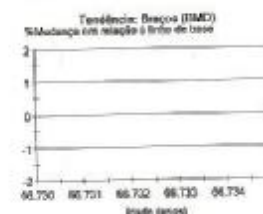
- 1 - Estatisticamente 68% de exames repetidos situam-se dentro de 1DP ($\pm 0,040$ g/cm³ para Corpo Inteiro Total)
- 2 - NHANES (idades 20-30) / USA (idades 20-40) Corpo Inteiro População de Referência (v110)
- 3 - Correspondência em Idade, Peso (homens 25-100 kg), Etnia



Tendência: Corpo Inteiro Cabeça

Medido Data	Idade (anos)	BMD ¹ (g/cm ³)	Linha de bas (%)	Mudar vs Linha de bas (%/ano)
7/7/2009	66,7	1,760	linha de base	linha de base

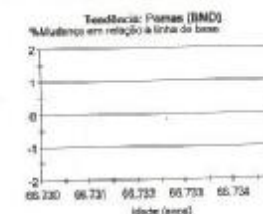
- 1 - Estatisticamente 68% de exames repetidos situam-se dentro de 1DP ($\pm 0,040$ g/cm³ para Corpo Inteiro Cabeça)
- 2 - NHANES (idades 20-30) / USA (idades 20-40) Corpo Inteiro População de Referência (v110)
- 3 - Correspondência em Idade, Peso (homens 25-100 kg), Etnia



Tendência: Corpo Inteiro Braços

Medido Data	Idade (anos)	BMD ¹ (g/cm ³)	Linha de bas (%)	Mudar vs Linha de bas (%/ano)
7/7/2009	66,7	0,922	linha de base	linha de base

- 1 - Estatisticamente 68% de exames repetidos situam-se dentro de 1DP ($\pm 0,020$ g/cm³ para Corpo Inteiro Braços)
- 2 - NHANES (idades 20-30) / USA (idades 20-40) Corpo Inteiro População de Referência (v110)
- 3 - Correspondência em Idade, Peso (homens 25-100 kg), Etnia



Tendência: Corpo Inteiro Pernas

Medido Data	Idade (anos)	BMD ¹ (g/cm ³)	Linha de bas (%)	Mudar vs Linha de bas (%/ano)
7/7/2009	66,7	1,248	linha de base	linha de base

- 1 - Estatisticamente 68% de exames repetidos situam-se dentro de 1DP ($\pm 0,010$ g/cm³ para Corpo Inteiro Pernas)
- 2 - NHANES (idades 20-30) / USA (idades 20-40) Corpo Inteiro População de Referência (v110)
- 3 - Correspondência em Idade, Peso (homens 25-100 kg), Etnia



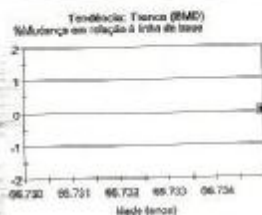
GE Healthcare

Lotus® DPK
MD+73362

CLINICA ARO

Rua 23, esquina com a 3, nº 148 Centro
 Goiânia - GO Fone: (62) 3212-8004

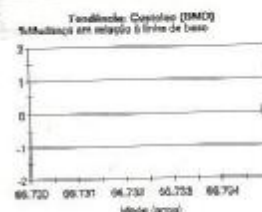
Paciente:	SANTOS, INIMAR, CONRAN DO	ID Estabelecimento:	
Data de Nascimento:	12/10/1942 66,7 anos	Médico que	
Altura / Peso:	166,0 cm 82,0 kg	Medido:	7/7/2009 10:15:24 (11,40)
Sexo / Etnia:	Masculino Branco	Analisado:	7/7/2009 10:15:55 (11,40)



Tendência: Corpo Inteiro Tronco

Medido Data	Idade (anos)	BMD ¹ (g/cm ³)	Mudar vs Linha de bas (%)	Mudar vs Linha de bas (%/ano)
7/7/2009	66,7	1,120	linha de base	linha de base

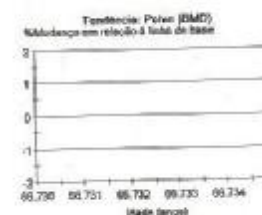
- 1 - Estatisticamente 99% de exames repetidos situam-se dentro de 10P ($\pm 0,002$ g/cm³ para Corpo Inteiro Tronco)
- 2 - NHANES (idades 20-30) / USA (idades 20-40) Corpo Inteiro População de Referência (v110)
- 3 - Correspondência em Idade, Peso (homens 25-100 kg), Etnia



Tendência: Corpo Inteiro Costelas

Medido Data	Idade (anos)	BMD ¹ (g/cm ³)	Mudar vs Linha de bas (%)	Mudar vs Linha de bas (%/ano)
7/7/2009	66,7	0,899	linha de base	linha de base

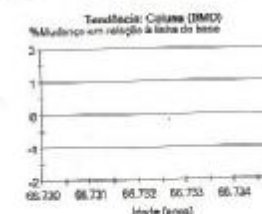
- 1 - Estatisticamente 99% de exames repetidos situam-se dentro de 10P ($\pm 0,002$ g/cm³ para Corpo Inteiro Costelas)
- 2 - NHANES (idades 20-30) / USA (idades 20-40) Corpo Inteiro População de Referência (v110)
- 3 - Correspondência em Idade, Peso (homens 25-100 kg), Etnia



Tendência: Corpo Inteiro Pelvis

Medido Data	Idade (anos)	BMD ¹ (g/cm ³)	Mudar vs Linha de bas (%)	Mudar vs Linha de bas (%/ano)
7/7/2009	66,7	1,409	linha de base	linha de base

- 1 - Estatisticamente 99% de exames repetidos situam-se dentro de 10P ($\pm 0,002$ g/cm³ para Corpo Inteiro Pelvis)
- 2 - NHANES (idades 20-30) / USA (idades 20-40) Corpo Inteiro População de Referência (v110)
- 3 - Correspondência em Idade, Peso (homens 25-100 kg), Etnia



Tendência: Corpo Inteiro Coluna

Medido Data	Idade (anos)	BMD ¹ (g/cm ³)	Mudar vs Linha de bas (%)	Mudar vs Linha de bas (%/ano)
7/7/2009	66,7	1,198	linha de base	linha de base

- 1 - Estatisticamente 99% de exames repetidos situam-se dentro de 10P ($\pm 0,002$ g/cm³ para Corpo Inteiro Coluna)
- 2 - NHANES (idades 20-30) / USA (idades 20-40) Corpo Inteiro População de Referência (v110)
- 3 - Correspondência em Idade, Peso (homens 25-100 kg), Etnia



GE Healthcare

Lunar DFX
 MD-72362

CLINICA ARO

Rua 23, esquina com a 3, nº 148 Centro
Goiânia - GO Fone: (62) 3212-8004

Paciente:	SANTOS, INIMAR CONRANDO D	ID Estabelecimento:	
Data de Nascimento:	12/10/1942 66,7 anos	Médico que	
Altura / Peso:	166,0 cm 82,0 kg	Medido:	7/7/2009 10:15:24 (11,40)
Sexo / Etnia:	Masculino Branco	Analisado:	7/7/2009 10:15:55 (11,40)

Nenhum registro de imagem
corresponde aos critérios de
procura.

Tendência: Corpo Inteiro Total (Cabeça)				
Medido Data	Idade (anos)	BMD ¹ (g/cm ²)	Mudar vs	
			Linha de bas (%)	Linha de bas (%/ano)

- 1 - Estabelecimento 68% de exames repetidos situam-se dentro de ICP ($\pm 0,010$ g/cm² para Corpo Inteiro Total (Cabeça))
2 - NHANES (idades 20-39) / USA (idades 20-49) Corpo Inteiro População de Referência (v110)

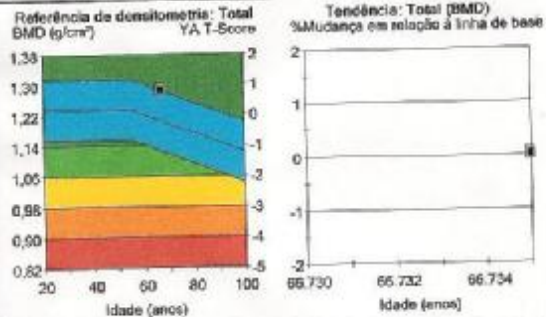
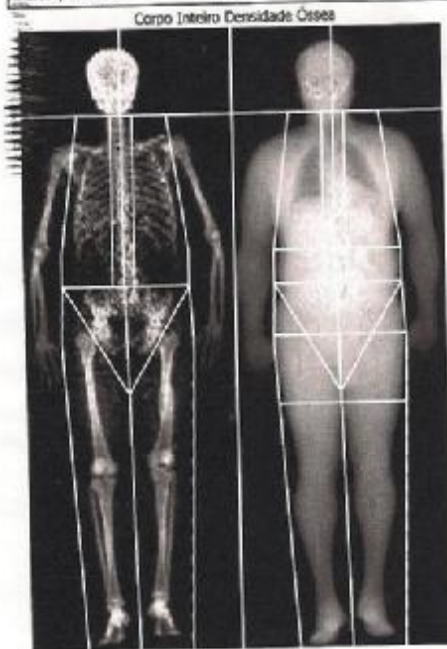


GE Healthcare

LUMINEX
MD+73362

CLINICA ARO
Rua 23, esquina com a 3, nº 148 Centro
Goiânia - GO Fone: (62) 3212-8004

Paciente: SANTOS, INIMAR CONRAN DO D ID Estabelecimento:
Data de Nascimento: 12/10/1942 66,7 anos Médico que
Altura / Peso: 166,0 cm 82,0 kg Medido: 7/7/2009 10:15:24 (11,40)
Sexo / Etnia: Masculino Branco Analisado: 7/7/2009 10:15:55 (11,40)



(a) - Estimado	¹ BMD (g/cm ³)	² Jovem Adulto T-Score	³ Corr. Etária Z-Score
Região			
(a) TOTAL	1,285	0,8	1,0

Medido Data	Idade (anos)	Tendência: Total		
		¹ BMD (g/cm ³)	Mudar vs Linha de bas (%)	Linha de bas (%/ano)
7/7/2009	66,7	1,285	linha de base	linha de base

COMENTÁRIOS:

Imagem não destinada a diagnóstico
Imagem: 20/7/2009 11:09:55 (11,40) 26,0,16;153,95,31,2 6,00;-1,00
4,00;9,68 15,8;16,00;-37,6%
0,00;0,60 0,00;0,20
Tecnica do angulo: 20emK20u.ris
Modo do varredura: Padrão 0,2 pGy

1 - Estatisticamente 68% de exames repetidos situam-se dentro de 1DP ($\pm 0,028$ g/cm³ para
Corpo Inteiro Total)
2 - NHANES (idosos 20-80) / IUSA (idades 20-40) Corpo Inteiro População de Referência (v110)
3 - Correspondência em Idade, Peso (homens 25-100 kg), Etnia



GE Healthcare

Lunar DPX
HD-73362

ANEXO 6

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a),

Os pesquisadores da Universidade Federal de Goiás em parceria com a Secretaria Municipal de Saúde lhe convidam a participar deste estudo, cujo objetivo é avaliar o estado nutricional e de saúde das pessoas com mais de 60 anos.

Se você concordar em participar será avaliado o seu estado nutricional por meio de medidas de peso, altura, circunferências corporais, dobras cutâneas e ainda pressão arterial. Realizaremos também algumas perguntas, porém seu nome e outros dados que possam identificá-lo (a) não serão em hipótese nenhuma divulgados. Você pode perfeitamente se recusar a participar desse estudo, ou mesmo depois de ter concordado em participar, desistir de continuar, sem que isso atrapalhe os seus direitos de ter atendimento nas unidades de saúde.

Solicitamos a sua colaboração nesta pesquisa para que no futuro possamos melhorar a assistência à saúde das pessoas com mais de 60 anos.

As pesquisadoras que está te atendendo responderá qualquer dúvida que você tenha sobre o assunto e que seja relacionada ao estudo.

Caso tenha algum problema ou dúvida favor entrar em contato com as Professoras Erika, Larissa e Edna na Faculdade de Nutrição-UFG no período da manhã ou pelos telefones 3209-6170, 3521-1815, 3521-1824 ramal 42.

Goiânia, ____/____/____

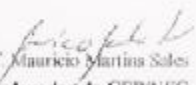
Assinatura: _____

Em caso de dúvidas, o Sr. (a) poderá entrar em contato com:

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás pelo telefone (62) 3521-1075 ou 3521-1076.

ANEXO 7

PARECER COMITÊ DE ÉTICA

	SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	UFG
PROTOCOLO 031/2007		
Goiânia, 05 de fevereiro de 2010		
PARECER CONSUBSTANCIADO		
I. IDENTIFICAÇÃO: Título do projeto: "Situação de Saúde e Indicadores antropométricos para avaliação do estado Nutricional de Idoso Usuários do Sistema Único de Saúde de Goiânia-GO" Pesquisador Responsável: Maria do Rosário Gondim Peixoto Pesquisador Participante: Carla Cristina da Conceição Ferreira, Luana Carla Delacorte, Jordana C. M. Godinho, Ellen Cristina de Souza e Silva, Liana Lima Vieira, Valeria Pagotto, Edna Cunha Vieira, Larissa Silva Barbosa, Maria Márcia Bachion, Adélia Yacko K. Nakatani Local de realização: Domicílios dos idosos usuários do Sistema Único de Saúde em Goiânia – Goiás Informamos que o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, após análise das adequações feitas pelos pesquisadores, Aprovou, o projeto acima referido, e o mesmo foi considerado em acordo com os princípios éticos vigentes. O pesquisador responsável deverá encaminhar ao CEP/UFG, relatórios da pesquisa, encaminhamento, conclusão (ôca) e publicação (fôes) de acordo com as recomendações da Resolução 196/93.		
 Prof. Mauricio Martins Sales Coordenador do CEP/UFG		



Goiânia, 18 de fevereiro de 2013.

**PARECER CONSUBSTANCIADO REFERENTE AO RELATÓRIO PARCIAL E
SOLICITAÇÃO DE EMENDA AO PROJETO DE PESQUISA**
Protocolo nº 031/07

I – Identificação

- Título do projeto: *Situação de saúde e indicadores antropométricos para a avaliação do estado nutricional de idosos usuários do Sistema Único de Saúde de Goiânia-Go*
- Pesquisador Responsável: Érika Aparecida da Silveira
- Instituição onde será realizado o estudo: Universidade Federal de Goiás
- Data de apresentação ao CEP/UFG: 13/03/2007
- Área Temática: Nutrição

II – Projeto de pesquisa

Trata-se do Relatório parcial e solicitação de emendas ao Projeto de Pesquisa cujo objetivo é avaliar a situação de saúde e sua relação com diferentes indicadores antropométricos para avaliação do estado nutricional de população idosa usuária da Rede Básica de Saúde no âmbito da Secretaria Municipal de Saúde de Goiânia-Go.

Solicitação de emendas ao projeto inicial: inclusão de um novo contato, por telefone, com os idosos que compuseram a amostra do estudo em suas primeiras etapas, questionando informações para melhor elucidar o objetivo investigado. Modificação do nome do coordenador do projeto de Maria do Rosário Gondim Peixoto para Érika Aparecida da Silveira.

III- Parecer do CEP

- Protocolo: Aprovado o Relatório parcial e solicitação de emendas ao projeto inicial que traz informações pertinentes ao encaminhamento parcial da pesquisa, sendo apresentados, ainda, documentos comprobatórios de produção científica (Resumos científicos apresentados em congressos, teses de doutorado, dissertações de mestrado, dentre outros), bem como as etapas concluídas a partir do cronograma inicial da pesquisa, coerentes com o objetivo proposto.

Solicita esclarecimento: o título do projeto apresentado no relatório parcial “Situação de saúde e indicadores antropométricos para avaliação do estado de saúde de Goiânia-Go” não condiz com o aprovado “*Situação de saúde e indicadores antropométricos para a avaliação do estado nutricional de idosos usuários do Sistema Único de Saúde de Goiânia-Go*” por meio do parecer fornecido no dia 08 de fevereiro de 2010. Favor, esclarecer qual título da pesquisa prevalece.

VI – Data da reunião: 18/02/2013.

Comitê de Ética em Pesquisa/CEP

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação/PRPPG-UFG, Caixa Postal: 131, Prédio da Reitoria, Piso 1, Campus Samambaia (Campus II) - CEP: 74001-970, Goiânia – Goiás, Fone: (55-62) 3521-1215.
Email: cep.prppg.ufg@gmail.com



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



Prof. João Batista de Souza
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa/CEP

Prof^ª. Divina Eterna V. Marques
Vice-Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa
Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação/UFG

Assinatura do(a) Representante do(a) Colegiado