

ROSANE DIAS DA ROSA

**DESENVOLVIMENTO DE EQUAÇÃO PARA ESTIMAR PESO CORPORAL DE
IDOSOS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica do Instituto de Geriatria e Gerontologia Biomédica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), como requisito para obtenção do título de Doutor em Gerontologia Biomédica.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Carla Helena Augustin Schwanke

PORTO ALEGRE

2015

RESUMO

ROSA, Rosane Dias. **Desenvolvimento de equação para estimar peso corporal de idosos**. 2015. 89 f. Tese (Doutorado em Gerontologia Biomédica) – Instituto de Geriatria e Gerontologia Biomédica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

O peso corporal é uma medida antropométrica importante para a prática clínica e nutricional. No entanto, há situações que limitam ou impedem a sua coleta, como no caso de idosos acamados. As equações para estimativa de peso são alternativas para obtenção desta medida antropométrica. Nesta tese, são apresentados dois artigos. No primeiro artigo, intitulado EQUAÇÕES DE ESTIMATIVA DE PESO CORPORAL PARA IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA, apresentou-se uma revisão sistemática sobre equações de estimativa de peso corporal para idosos. Para tanto, foram seguidas as recomendações do PRISMA para elaboração do projeto e feito registro no PROSPERO (CRD42014013639). A busca pelos artigos foi realizada nas bases PubMed e LILACS, utilizando os descritores em Inglês e seus correlatos em Português weight/peso, equation(s)/equação(ões), formula(s)/fórmula(s), older and elderly/idoso, com o auxílio dos termos truncados predict* e estimate* e os bolearios “OR”, “AND” e “NOT”. Foram identificados 4.719 artigos. Destes, foram selecionados 11 artigos em Inglês e um em Espanhol. O primeiro foi publicado em 1988 e o último em 2013. Foram apresentadas 28 equações, sendo 20 na forma aritmética e oito na forma aritmética + nomogramas. Onze equações foram desenvolvidas para homens e 12 para mulheres. Em todas, foram utilizadas medidas antropométricas. O número de variáveis foi entre duas e seis. A variável idade estava presente em quatro equações e sexo em apenas uma. Concluiu-se que a escolha de uma equação de estimativa de peso corporal para idosos deve ser calcada, dentre outros aspectos, na característica da população-alvo, na disponibilidade de recursos (instrumentos) e na praticidade e/ou possibilidade de obtenção das variáveis. O segundo artigo, intitulado DESENVOLVIMENTO DE EQUAÇÃO PARA ESTIMAR PESO CORPORAL DE IDOSOS, teve como objetivo desenvolver uma equação para estimar peso corporal de idosos. Foi resultante de um estudo transversal realizado com uma amostra de idosos internados em um

hospital universitário. Foram investigadas as variáveis idade, sexo, peso corporal e medidas antropométricas (altura do joelho, comprimento do braço e tronco-cefálico, circunferência abdominal, do braço, da coxa, da panturrilha e do pescoço). O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS (Parecer número 643.175 e 790.495). Participaram do estudo 131 idosos, sendo 75 indivíduos (57,3%) do sexo masculino. A média da idade foi de $70,5 \pm 7,6$ anos (60-96 anos). Foram desenvolvidas oito equações por regressão linear múltipla com extração automática stepwise ($R^2 > 0,71$ a $0,95$). Optou-se pela equação 3 ($R^2 = 0,91$) composta por três medidas antropométricas: $-113,98 + (0,683 \times \text{circunferência abdominal}) + (0,969 \times \text{comprimento tronco-cefálico}) + (0,875 \times \text{circunferência da panturrilha})$. Na correlação entre o peso da equação desenvolvida e o peso da equação de Chumlea *et al.* (Coeficiente de Correlação Intraclasse = $0,925$) foi observada excelente homogeneidade. O gráfico de Bland-Altman mostrou que as medidas se distribuíram de forma aleatória dentro do intervalo de 95%. Concluiu-se que a equação mostrou praticidade (por ser composta por apenas três medidas antropométricas de fácil coleta obtidas com fita métrica e antropômetro tipo infantil) e adequação para estimar peso corporal de idosos.

Palavras-chave: Peso corporal. Estimativa de Peso. Idoso.

ABSTRACT

ROSA, Rosane Dias. **Development of an equation to estimate body weight in the elderly**. 2015. 89 f. Thesis (Doctorate in Biomedical Gerontology) – Institute of Geriatrics and Gerontology, Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

Body weight is an important anthropometric measurement for clinical and nutritional practice. However, there are situations that limit or prevent its collection, as in the case of the bedridden elderly. Equations for weight estimation are an alternative means for obtaining this anthropometric measurement. This thesis presents two articles. The first article, entitled EQUATION FOR ESTIMATING BODY WEIGHT IN THE ELDERLY: A SYSTEMATIC REVIEW, presented a systematic review of the scientific literature related to body weight estimation equations focused on the elderly. To this end, the project design followed the PRISMA recommendations and it was registered on the PROSPERO database (CRD42014013639). The PubMed and LILACS databases were searched for articles using the keywords in English and their Portuguese equivalents, weight/peso, equation(s)/equação(ões), formula(s)/fórmula(s), older and elderly/idoso, with the help of the truncated terms predict* and estimate* and boolean operators “OR”, “AND” and “NOT”. A total of 4719 articles was identified, of which, 11 articles in English and one in Spanish were selected. The earliest article was published in 1988 and the most recent in 2013. Twenty-eight equations were presented, including 20 in an arithmetic form and 8 in arithmetic + nomograms. Eleven equations were developed for men and 12 for women. Anthropometric measurements were used in them all. The number of variables was between two and six. The variable age was present in four equations and gender in only one. It was concluded that the choice of equation for a body weight estimation in the elderly should be based, among other things, on the characteristics of the target population, availability of resources (instruments), and practicality and/or possibility of obtaining the variables. The second article, entitled DEVELOPMENT OF AN EQUATION TO ESTIMATE SENIORS' BODY WEIGHT, aimed to develop an equation for estimating body weight in the elderly. It resulted from a cross-sectional study carried out with a sample of elderly people admitted to a university hospital. The variables investigated were age,

gender, body weight and anthropometric measurements (knee height, arm and crown-rump length, abdominal, arm, thigh, calf and neck circumference). The research project was approved by the Research Ethics Committee of PUCRS (number 643.175 and 790.495). The study included 131 elderly individuals, 75 (57.3%) being male. Mean age was 70.5 ± 7.6 years (60-96 years). Eight multiple linear regression equations with stepwise automatic extraction were developed ($R^2 > 0.71$ to 0.95). Equation 3 ($R^2 = 0.91$) was chosen, composed of three anthropometric measurements: $-113.98 + (0.683 \times \text{abdominal circumference}) + (0.969 \times \text{crown-rump length}) + (0.875 \times \text{calf circumference})$. Excellent homogeneity was observed in the correlation between the weight of the developed equation and the weight of the equation by Chumlea *et al.* (Intraclass correlation coefficient = 0.925). The Bland-Altman plot showed there was a random distribution of the measurements within the 95% interval. It was concluded that the equation proved to have practicality (being composed of only three anthropometric measurements, easily collected by means of a tape measure and infant anthropometer) and accuracy in estimating the body weight of the elderly.

Keywords: Body Weight. Weight Estimate. Old Man.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	18
2.1	ENVELHECIMENTO POPULACIONAL.....	18
2.2	ANTROPOMETRIA.....	19
2.2.1	Peso Corporal.....	20
2.3	EQUAÇÕES PREDITIVAS DE PESO.....	21
3	OBJETIVOS.....	23
3.1	OBJETIVO GERAL.....	23
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	23
4	HIPÓTESE.....	24
5	MÉTODOS.....	25
5.1	DELINEAMENTO.....	25
5.2	POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	25
5.2.1	Critério de Inclusão.....	25
5.2.2	Critério de Exclusão.....	25
5.2.3	Cálculo do Tamanho Amostral.....	25
5.3	VARIÁVEL EM INVESTIGAÇÃO.....	26
5.4	LOGÍSTICA DO ESTUDO.....	26
5.5	PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	27
5.5.1	Idade.....	27
5.5.2	Sexo.....	27
5.5.3	Peso corporal.....	28
5.5.4	Altura do joelho.....	28
5.5.5	Comprimento do braço.....	28
5.5.6	Comprimento tronco-cefálico.....	28
5.5.7	Circunferência abdominal.....	29
5.5.8	Circunferência do braço.....	29
5.5.9	Circunferência da coxa.....	29
5.5.10	Circunferência da panturrilha.....	29
5.5.11	Circunferência do pescoço.....	30
5.5.12	Dobra cutânea subescapular.....	30

5.6	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	30
5.7	ASPECTOS ÉTICOS.....	31
6	RESULTADOS.....	32
6.1	ARTIGO 1: EQUAÇÕES DE ESTIMATIVA DE PESO CORPORAL PARA IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA.....	32
6.2	ARTIGO 2: DEVELOPMENT OF AN EQUATION TO ESTIMATE SENIOR'S BODY WEIGHT.....	47
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	71
8	CONCLUSÃO.....	74
	REFERÊNCIAS.....	75
	APÊNDICE A - Formulário de Coleta de Dados.....	78
	APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	80
	ANEXO A - Parecer da Comissão Científica do Instituto de Geriatria e Gerontologia da PUCRS.....	83
	ANEXO B - Aprovação do CEP-PUCRS.....	84
	ANEXO C - Aprovação do Adendo ao Projeto do CEP-PUCRS.....	87
	ANEXO D - Qualis da Revista Perspectiva.....	90
	ANEXO E - Comprovação de Aceite do Artigo 1.....	91
	ANEXO F – Comprovante de Submissão do Artigo 2.....	92

1 INTRODUÇÃO

A humanidade vem presenciando mudanças demográficas nunca registradas na história. O número de pessoas com mais de 65 está prestes a superar o de crianças menores de cinco anos e deve aproximar-se da marca de 1,5 bilhões em 2050. Grande parte da população idosa mundial deve-se ao envelhecimento dos países em desenvolvimento. O Brasil é um exemplo de país menos desenvolvido que, em duas décadas, teve um aumento na porcentagem de idosos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011).

Em um estudo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2004), foi revelado que, no ano de 2000, o gráfico de distribuição da população segundo os grupos de idade apresentava 30% de brasileiros com até 14 anos e 5% com mais de 65 anos. O número de crianças e jovens, que, até então, superava o de idosos, tem tido grandes mudanças. A projeção para 2050 é de um gráfico sem configuração piramidal em que as extremidades representadas por estes dois grupos etários estarão igualadas, ambos deverão representar 18% do total da população brasileira. Isso significa que são esperados 67 milhões de idosos até a metade deste século, número resultante da esperança de vida ascendente dos brasileiros, de 70,5 anos em 2000 para 71,3 anos em 2010 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010).

O aumento do tempo de vida é desejado por todos, porém os anos agregados à humanidade devem vir acompanhados de qualidade de vida (VERAS, 2009). Todavia, a aceleração do crescimento da população idosa é um desafio para as políticas públicas no âmbito da saúde. Os países em desenvolvimento, especialmente, não estão preparados para o rápido aumento desta população e precisam planejar suas políticas para acompanhar tal crescimento (PEREIRA et al., 2011).

Esta mudança faz parte de uma transição epidemiológica. As doenças infecciosas e parasitárias que eram as principais causas de morte infantil no século passado deram lugar às doenças não transmissíveis que hoje afetam adultos e idosos. As doenças crônicas tornaram-se uma ameaça à saúde e afetam a estabilidade ou o crescimento financeiro, especialmente dos países menos favorecidos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011).

Os serviços de saúde são diretamente afetados com o aumento do número de usuários, tendo, nos idosos, maior consumo de medicamentos, frequência e tempo de internação hospitalar (CAZARIM; ARAUJO, 2011). São esses pacientes os que mais requerem intervenções precisas e imediatas (MORIGUTI et al., 2001).

O risco nutricional é outro problema comum que se apresenta com o aumento de idade. A desnutrição é bem prevalente e tem sido relatada com bastante frequência, tanto em idosos hospitalizados como nos que vivem em instituições de longa permanência ou em suas casas (REYES; ZUNIGA; CRUZ, 2007).

Desta forma, as medidas corporais têm grande importância para estabelecer os procedimentos do tratamento. O peso corporal, por exemplo, é bastante utilizado nos tratamentos intensivos em outros procedimentos. É tão necessário para cálculo de medicamentos, volumes ventilatórios e estimativa da função renal como para a conduta nutricional (DARNIS et al., 2012). Trata-se de uma medida antropométrica utilizada com frequência na avaliação nutricional, por ser rápida, de fácil aplicação e de baixo custo (JUNG et al., 2004). No entanto, a coleta do peso, muitas vezes, é impossibilitada em pacientes acamados ou por seu estado clínico (BLOOMFIELD et al., 2006).

Assim sendo, pesquisas têm sido desenvolvidas na tentativa de estimar peso corporal para pacientes impossibilitados de se posicionarem diante dos instrumentos de coleta e, assim, proporcionar melhores condutas clínicas. Tais estudos utilizaram diferentes populações e obtiveram fórmulas matemáticas para situações diversas. Para idosos, a equação mais utilizada na clínica, e citada pela literatura, foi desenvolvida a partir de uma população caucasiana norte-americana. Esta equação tem sido aplicada e testada em diversas populações ao longo do tempo (MONTEIRO et al., 2009). No entanto, apresenta limitação, pois envolve a dobra cutânea subescapular, que é uma medida de difícil obtenção em indivíduos acamados (RABITO et al., 2008).

Diante deste panorama, neste estudo, visou-se desenvolver uma equação para estimar peso corporal de idosos.

8 CONCLUSÃO

Das oito medidas antropométricas investigadas quatro (altura do joelho, comprimento do braço, comprimento tronco-cefálico e circunferência do pescoço) foram significativamente maiores nos homens, uma (circunferência da coxa) nas mulheres e três (circunferência abdominal, circunferência do braço e circunferência da panturrilha) não diferiram.

Todas as medidas antropométricas analisadas no presente estudo (altura do joelho, comprimento do braço, comprimento tronco-cefálico, circunferência abdominal, circunferência do braço, circunferência da coxa, circunferência da panturrilha, circunferência do pescoço e dobra cutânea subescapular) tiveram correlação moderada a forte com o peso aferido, tanto na amostra total quanto nos homens e nas mulheres, com exceção da altura do joelho das mulheres.

Foi desenvolvida uma equação para estimar peso corporal, composta por apenas três medidas antropométricas.

O peso obtido pela equação desenvolvida teve excelente homogeneidade em relação ao peso obtido com a equação de Chumlea *et al.* Houve boa concordância entre a equação desenvolvida e a equação de Chumlea *et al.* Assim, a equação desenvolvida mostrou-se adequada para estimar o peso corporal de idosos.

REFERÊNCIAS

- BERENSTEIN, C. K.; WAJNMAN, S. Efeitos da estrutura etária nos gastos com internação no Sistema Único de Saúde: uma análise de decomposição para duas áreas metropolitanas brasileiras. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.24, n. 10, p. 2301-2313, out. 2008.
- BLAND, J. M.; ALTMAN, D. G. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. **Lancet**, London, v. 1, n. 8476, p. 307-310, 1986.
- BLOOMFIELD; R. et al. Accuracy of weight and height estimation in an intensive care unit: Implications for clinical practice and research. **Critical Care Medicine**, New York, v. 34, n. 8, p. 2153-2157, 2006.
- CALLEGARI-JAQUES, S. M. **Bioestatística: princípios e aplicações**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. 255 p.
- CAZARIM, M. S.; ARAÚJO, A. L. A. O paciente idoso sob o aspecto da utilização de antimicrobianos: repercussão ao sistema público de saúde brasileiro (SUS). **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, Araraquara, v. 32, n. 3, p.305-311, 2011.
- CHUMLEA, W. C.; ROCHE, A. F.; STEINBAUGH, M. L. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. **Journal of the American Geriatrics Society**, New York, v. 33, n. 2, p. 116-120, 1985.
- CHUMLEA, W. C. et al. Prediction of body weight for the nonambulatory elderly from anthropometry. **Journal of the American Dietetic Association**, New York, v. 88, n. 5, p. 564-568, 1988.
- CUPPARI, L. **Nutrição clínica do adulto**. 2. ed. Barueri: Manole, 2009. 474 p.
- DARNIS, S. et al. Estimation of body weight in hospitalized patients. **The Quarterly Journal of Medicine**, Oxford, v. 105, p. 769-774, 2012.
- ESTRELLA, K. et al. Detecção do risco para internação hospitalar em população idosa: um estudo a partir da porta de entrada no sistema de saúde suplementar. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 3, p. 507-512, mar. 2009.

FLEISS, J. L.; COHEN, J. The equivalence of weighted kappa and the intraclass correlation coefficient as a measures of reliability. **Educational and Psychological Measurements**, Washington, v. 33, n. 3, p. 613-619, 1973.

GANDHI, Mahatma. [Frases]. Pensador. 2015. Disponível em: <<http://pensador.uol.com.br/frase/NTE4MjI4/>>. Acesso em: 5 out. 2015.

GOUTELLE, S. et al. Visual estimation of patients' body weight in hospital: the more observers, the better? **Pharmacy World & Science**, The Hague, v. 31, p. 422-425, 2009.

GUIGOZ, Y.; VELLAS, B.; GARRY, P. J. Mini Nutritional Assessment (MNA): Research and Practice in the elderly. Nestle nutrition workshop series. **Clinical & programme**, v. 1, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de População e Indicadores Sociais. **Projecao da populacao do Brasil por sexo e idade: 1980- 2050 -revisao 2004**. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 5 mar. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico 2010: resultados da amostra - características da população**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010c. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 10 mar. 2014.

JELLIFFE, D. B. **The assessment of nutritional status of community**. Geneve: World Health Organization, 1966. 53 p.

JUNG, M. Y. et al. Estimating geriatric patient's body weight using the knee height caliper and mid-arm circumference in Hong Kong Chinese. **Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition**. v. 13, n. 3, p. 261-264, 2004.

KALACHE, A.; VERAS, R. P.; RAMOS, L. R. O envelhecimento da população mundial. Um desafio novo. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 21, p. 100-110, 1987.

LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R. **Anthropometric standardization reference manual**. 2. ed. Champaign: Abridged, 1991. 90 p.

MAGNONI, D.; CUKIER, C.; OLIVEIRA, P. A. **Nutrição na terceira idade**. 2. ed. São Paulo: Sarvier, 2010.

MONTEIRO, R. S. C. et al. Estimativa de peso, altura e índice de massa corporal em adultos e idosos americanos: revisão. **Comunicação em Ciências da Saúde**, Brasília, v. 20, n. 4, p. 341-350, 2009.

MONTEIRO, C. R; FARO, A. C. M. Functional evaluation of aged with fractures at hospitalization and at home. **Revista da Escola de Enfermagem - USP**, São Paulo, v. 44, n. 3, p. 710-715, 2010.

MORIGUTI, J. C. et al. Involuntary weight loss in elderly individuals: assessment and treatment. **São Paulo Medical Journal**, São Paulo, v. 119, n. 2, p. 72-77, 2001.

ONIS, M.; HABICHT, J. P. Anthropometric reference data for international use: recommendation from a World Health Organization Expert Committee. **The American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 64, n. 4, p. 650-658, 1996.

PEREIRA, A. M. V. B.; SCHNEIDER, R. H.; SCHWANKE, C. H. A. Geriatria, uma especialidade centenária. **Scientia Medica**, Porto Alegre, v. 19, n. 4, p. 154-161, out./dez. 2009

PEREIRA, R. J. et al. Influência de fatores socio sanitários na qualidade de vida dos idosos de um município do Sudeste do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.16, n. 6, p. 2907-2917, 2011.

RABELO, L. P. O. et al. Perfil de idosos internados em um hospital universitário. **REME: revista mineira de enfermagem**, Belo Horizonte, v. 14, n. 3, p. 293-300, jul./set. 2010.

RABITO, E. I. et al. Validation of predictive equations for weight and height using a metric tape. **Nutrición Hospitalaria**, Madrid, v. 23, n. 6, p. 614-618, 2008.

RABITO, E. I. et al. Weight and height prediction of immobilized patients. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 19, n. 6, p. 655-661, 2006.

REYES, J. G.; ZUNIGA, A. S.; CRUZ, M. G. Prevalence of hyponutrition in the elderly at admission to the hospital. **Nutrición Hospitalaria**, Madrid, v. 22, p. 702-709, 2007.

SOUZA, R. et al. Avaliação antropométrica em idosos: estimativas de peso e altura e concordância entre classificações de IMC. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 81-90, 2013.

STEWART, A. et al. **International standards for anthropometric assessment**. 3. ed. Upper Hutt: International Society for the Advancement of Kinanthropometry, 2011.115 p.

VERAS, R. Envelhecimento populacional e as informações de saúde do PNAD: demandas e desafios contemporâneos. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 10, p. 2463-2466, 2007.

VERAS, R. Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 43, n. 3, p. 548-554, 2009.

WOO, J. Nutritional Strategies for Successful Aging. **The Medical Clinics of North America**, Philadelphia, v. 95, n. 3, p. 477-493, 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global health and aging**. Geneva: WHO, 2011. Disponível em: <http://www.who.int/ageing/publications/global_health.pdf>. Acesso em: 02 out. 2013.