

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

Laura Henz

**AVALIAÇÃO DA APLICABILIDADE DE FÓRMULAS PREDITIVAS DE
PESO E ESTATURA: UMA REVISÃO NARRATIVA**

Porto Alegre
2016

Laura Henz

**AVALIAÇÃO DA APLICABILIDADE DE FÓRMULAS PREDITIVAS DE
PESO E ESTATURA: UMA REVISÃO NARRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Nutrição à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Nutrição.

Orientadora: Prof. Dra. Zilda Elizabeth de Albuquerque Santos

Porto Alegre

2016

Laura Henz

**AVALIAÇÃO DA APLICABILIDADE DE FÓRMULAS PREDITIVAS DE PESO E
ESTATURA: UMA REVISÃO NARRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso a ser apresentado ao Departamento de
Nutrição, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, como requisito
parcial para a obtenção do título de Bacharel em Nutrição.

Aprovado em: ____ de _____ de 2016.

COMISSÃO EXAMINADORA:

Profª Drª Carolina Guerini de Souza – UFRGS

M.ª Mariana Dihl Schiffner - UFRGS

Profª Drª Zilda Elizabeth de Albuquerque Santos – Orientadora - UFRGS

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, à minha família, pai, mãe e Arthur, por sempre me incentivarem a aprender, trabalhar e conquistar. E principalmente, por serem meu porto seguro, onde quer eu esteja. Onde sempre encontro forças para superar obstáculos e abraços para comemorar vitórias.

Ao meu amado, Bruno, pela paciência, apoio, amor e compreensão em todos os momentos.

À minha querida orientadora Zilda, por toda a atenção, paciência e conselhos e por ser um exemplo de profissional, o qual com muito esforço desejo seguir.

Às minhas colegas de Graduação, que se tornaram grandes amigas, onde sempre encontrei apoio e incentivo.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pela oportunidade de ter uma formação dentre as melhores do Brasil.

Aos meus professores, que contribuíram no meu crescimento e amadurecimento.

A todos que, de alguma forma, influenciaram positivamente no meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Agradeço às experiências boas e ruins que tive, pois elas foram determinantes para me tornar a pessoa que sou hoje.

RESUMO

Introdução: A antropometria tem sido apontada como o parâmetro mais indicado para avaliação e acompanhamento nutricional. Métodos de estimativa auxiliam na conduta do nutricionista quando há impossibilidade de mensurar peso e estatura de forma direta. **Objetivo:** buscar evidências e discutir resultados sobre o uso de fórmulas preditivas de peso e estatura. **Metodologia:** Foi realizada busca por estudos publicados nas bases de dados PUBMED e Scielo, publicados nos últimos 10 anos, nos idiomas português e inglês, com população adulta e idosa. **Resultados:** Foram selecionados 6 estudos que avaliaram a aplicabilidade clínica das fórmulas comumente utilizadas na prática profissional. De uma forma geral, houve discordância entre os resultados. As fórmulas propostas por Chumlea et al. (1988) para estimar peso corporal mostraram boa correlação entre peso real e estimado. Quanto à altura, as fórmulas preditivas de Chumlea et al. (1985) também mostraram boa correlação com a estatura real. Para a obtenção de resultados satisfatórios, mostrou-se necessário ter conhecimento das características específicas das populações e dos métodos de aferição empregados pelos autores. **Conclusão:** São necessárias mais pesquisas para avaliar a aplicabilidade clínica das fórmulas preditivas de peso e estatura propostas, uma vez que houve diferença significativa em vários métodos frequentemente utilizados na prática clínica.

Palavras-chave: Fórmulas preditivas. Peso. Altura. Nutrição.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Fórmulas preditivas de estatura propostas por Chumlea et al. (1985)

Quadro 2 - Fórmulas preditivas de peso propostas por Chumlea et al. (1988)

Quadro 3 - Fórmulas preditivas de peso propostas por Ross Laboratories (2002)

Quadro 4 - Fórmulas preditivas de peso e estatura propostas por Rabito et al. (2006)

Quadro 5 - Fórmulas preditivas de estatura propostas por Cereda et al. (2010)

Quadro 6 - Estudos que avaliaram as fórmulas propostas na literatura

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	OBJETIVOS	8
	2.1 Objetivo geral	8
	2.2 Objetivos específicos	8
3	METODOLOGIA	8
4	RESULTADOS	9
	4.1 FÓRMULAS PREDITIVAS DE PESO E ESTATURA	9
	4.1.1 Estimativa de estatura a partir da altura do joelho para pessoas de 60 a 90 anos de idade (Chumlea, 1985)	9
	4.1.2 Predição de peso corporal para idosos não ambulatoriais através da antropometria (Chumlea et al, 1988)	10
	4.1.3 Ross Laboratories (2002)	11
	4.1.4 Estimativa de peso e estatura em pacientes hospitalizados e imobilizados (Rabito et al, 2006)	12
	4.1.5 Fórmula preditiva de estatura para caucasianos de meia idade (30 – 55 anos) (Cereda et al, 2010)	14
	4.2 APLICABILIDADE DAS FÓRMULAS PREDITIVAS DE PESO E ESTATURA	16
5	DISCUSSÃO	19
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
	REFERÊNCIAS	23

1 INTRODUÇÃO

Alterações do estado nutricional, principalmente em pacientes hospitalizados, comprometem a imunidade e a capacidade funcional, interferindo de maneira negativa na recuperação dos mesmos; contribuindo para o aumento do número de complicações, da mortalidade e no prolongamento no tempo de internação (CORREIA, 2003; WAITZBERG et al, 2001). A desnutrição hospitalar é um problema de saúde de elevada prevalência (BEGHETTO et al., 2007). O maior estudo brasileiro sobre o tema, o Inquérito Brasileiro de Desnutrição Hospitalar (IBRANUTRI), identificou desnutrição em praticamente metade dos 4000 indivíduos avaliados (WAITZBERG et al., 2001).

Considerando este cenário, a avaliação do estado nutricional do paciente hospitalizado vem ganhando destaque dentro do tratamento clínico (VANNUCCHI et al., 1996), por possibilitar identificar distúrbios nutricionais e assim o planejamento de uma intervenção nutricional que auxilie na recuperação e/ou manutenção do estado de saúde do indivíduo. Além disso, a avaliação nutricional sistemática possibilita o acompanhamento da evolução do estado nutricional (KAMIMURA et al., 2006).

A antropometria consiste na avaliação das medidas corporais, cujo método é aplicável em todas as fases do curso da vida e permite a classificação adequada a cada uma delas (WHO, 1995). A antropometria destaca-se entre os métodos objetivos de avaliação nutricional por ser não invasivo, de baixo custo, fidedigno (desde que mensurado e avaliado por profissionais capacitados), que pode ser realizado “à beira do leito” e proporciona resultados rápidos com uso de equipamentos de fácil aquisição (PASSONI, 2005; FONTANIVE et al., 2007).

A partir do peso e estatura pode também ser calculado o índice de massa corporal (IMC), um indicador simples do estado nutricional que, apesar de não indicar a composição corporal, possui estreita relação com taxas de morbimortalidade, tendo, portanto validade clínica (KAMIMURA, 2005; FONTOURA, 2006; MAICÁ, 2008). Apesar da sua importância no acompanhamento e tratamento do paciente, a aferição de peso e estatura nem sempre é possível de ser realizada, sobretudo nos pacientes críticos, idosos, acamados ou com doenças ósseas que

não podem deambular (MONTEIRO et al, 2009). Para estes casos, fórmulas preditivas, a partir de medidas de segmentos corporais, têm sido desenvolvidas por autores como Chumlea et al. (1985), Rabito et al. (2006), Cereda et al. (2010) e Ross Laboratories (2002).

Considerando a divergência de resultados de fórmulas preditivas de peso e estatura, o que acaba por comprometer a confiabilidade da avaliação nutricional, este estudo tem por objetivo revisar a literatura e discutir resultados de estudos que avaliaram a aplicabilidade de fórmulas preditivas de peso e estatura.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Revisar a literatura e discutir resultados de estudos que avaliaram a aplicabilidade de fórmulas preditivas de peso e estatura.

2.2 Objetivos específicos

- Selecionar e avaliar os resultados dos estudos que validaram fórmulas preditivas de peso e estatura.
- Descrever as características de cada população estudada.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa consiste de uma revisão narrativa da literatura científica, com objetivo de buscar evidências e discutir resultados sobre o uso de fórmulas preditivas de peso corporal e estatura na prática clínica do nutricionista.

Foram analisados estudos publicados nas bases de dados PUBMED e Scielo. Os descritores utilizados, de forma isolada e/ou combinada, foram: nutrição, fórmulas preditivas, peso, estatura e seus correspondentes em inglês.

Os critérios de inclusão utilizados na seleção dos artigos para a revisão foram: estudos que avaliaram a aplicabilidade de fórmulas preditivas de peso e estatura, realizados com população adulta e idosa e publicados nos últimos 10 anos, nos idiomas português e inglês.

Foram excluídos os estudos que não esclareceram o tipo de amostra e metodologia, e aqueles que aplicaram fórmulas preditivas que não as seguintes: Chumlea et al., 1985, Chumlea et al., 1988, Ross Laboratories, 2002, Rabito et al., 2006 e Cereda et al., 2010.

4 RESULTADOS

4.1 Fórmulas preditivas de peso e estatura

A primeira proposta para estimar a estatura foi de Harris et al. (1930), que demonstraram a relação entre envergadura e estatura na fase adulta. Em 1982, Mitchel & Lipschitz desenvolveram uma equação para estimar a estatura em idosos e validaram seu uso na avaliação nutricional. Em 1985, Chumlea et al. (1985) desenvolveram uma equação de predição de estatura, para idosos americanos, a partir da medida da altura do joelho, sendo os pioneiros nesse segmento corporal; no mesmo estudo, apresentaram equações preditivas de peso, as quais foram as primeiras a serem elaboradas a partir de medidas corporais consideradas indicadores da composição corporal, como circunferências de braço e panturrilha, e dobras cutâneas subescapular e tricipital. Até então a estimativa de peso era feita considerando apenas o sexo, a altura e a idade, limitando a avaliação da variação do peso (Chumlea et al., 1988).

No Brasil, em 2006, foram realizados estudos por Rabito et al. (2006) para obtenção e validação de equações de estimativa de peso e estatura específicas para a população brasileira maior que 18 anos (MONTEIRO et al, 2009). E assim surgiram estudos em diversos países avaliando diferentes etnias, como Alemanha (LORENZ et al., 2007), México (BERNAL-OROZCO et al., 2010) e Índia (CHITTAWATANARAT et al., 2012).

4.1.1 Estimativa de estatura a partir da altura do joelho para pessoas de 60 a 90 anos de idade (Chumlea et al., 1985)

Neste estudo, Chumlea et al. (1985) apresentam equações específicas para cada gênero para estimar a estatura a partir de uma medida da altura do joelho em pessoas de 60 a 90 anos de idade.

A amostra do estudo foi constituída por 236 idosos brancos institucionalizados, sendo 106 homens e 130 mulheres, todos capazes de deambular. As medidas aferidas foram: estatura, altura do joelho com o indivíduo sentado e deitado. Primeiramente, a estatura foi medida com um antropômetro, após, a altura do joelho foi medida com antropômetro na perna esquerda de cada participante, estando estes deitados. Em 19 participantes, a altura do joelho também foi aferida com o participante sentado. Todas as medidas foram coletadas de cada participante no mesmo dia, por dois observadores, de forma independente.

A inclusão da idade não melhorou a precisão da estimativa de estatura nos homens, mas nas mulheres, sim. Por isso, a informação da idade é apenas utilizada na equação proposta para mulheres. Abaixo as equações:

Quadro 1 - Fórmulas preditivas de estatura propostas por Chumlea et al., 1985

Estatura (homens) = $60,65 + (2,04 \times \text{altura do joelho})$
Estatura (mulheres) = $84,88 + (1,83 \times \text{altura do joelho}) + (0,24 \times \text{idade})$

Fonte: Chumlea et al, 1985

Nos resultados, os autores indicam que a medida da altura do joelho pode ser obtida de forma mais precisa se o participante estiver deitado, e não sentado, já que o erro médio da altura do joelho com o indivíduo deitado é menor do que o erro médio da altura do joelho com o indivíduo sentado.

Os erros de estatura são cerca de duas vezes maiores do que os valores correspondentes relatados na literatura, e os autores apontam que isso está possivelmente relacionado ao fato de que no presente estudo a estatura foi medida com um infantômetro, em vez de um estadiômetro.

4.1.2 Estimativa de peso corporal para idosos através da antropometria (Chumlea et al, 1988)

Neste estudo, Chumlea propôs fórmulas preditivas de peso que desenvolveu a partir de uma amostra de 228 idosos, 105 homens e 123 mulheres, de etnia branca, com idade entre 65 e 104 anos. As fórmulas utilizam as medidas de circunferência do braço e panturrilha, altura do joelho e dobra cutânea subescapular.

Não foi localizado o artigo original em que o autor propõe estas fórmulas, bem como a metodologia, resultados e conclusão. As fórmulas e informações sobre a amostra utilizada foram obtidas do estudo de Monteiro et al. (2009).

Quadro 2. Fórmulas preditivas de peso propostas por Chumlea et al., 1988

Mulher	$[1,27 \times \text{circunferência da panturrilha (cm)}] + [0,87 \times \text{altura do joelho (cm)}] + [0,98 \times \text{circunferência do braço (cm)}] + [0,4 \times \text{dobra cutânea subescapular (mm)}] - 62,35$
Homem	$[0,98 \times \text{circunferência da panturrilha (cm)}] + [1,16 \times \text{altura do joelho (cm)}] + [1,73 \times \text{circunferência do braço (cm)}] + [0,37 \times \text{dobra cutânea subescapular (mm)}] - 81,69$

Fonte: Monteiro et al., 2009.

4.1.3 Ross Laboratories, 2002

As equações abaixo foram selecionadas de estudo (MELO et al., 2014) que analisou sua aplicabilidade clínica, comparando os resultados obtidos com as medidas reais de peso. Não foram encontrados artigos de origem, autores ou critérios de validação.

Da mesma forma que Chumlea et al. (1988), esta fórmula utiliza medidas da altura do joelho e circunferência do braço.

Quadro 3 - Fórmulas preditivas de peso propostas por Ross Laboratories

Mulheres brancas: Peso corporal (kg) = (altura do joelho x 1,01) + (circunferência do braço x 2,81) – 66,04
Mulheres negras: Peso corporal (kg) = (altura do joelho x 1,24) + (circunferência do braço x 2,81) – 82,48
Homens brancos: Peso corporal (kg) = (altura do joelho x 1,19) + (circunferência do braço x 3,21) – 86,82
Homens negros: Peso corporal (kg) = (altura do joelho x 1,09) + (circunferência do braço x 3,14) – 83,72

Fonte: Melo et al., 2014.

4.1.4 Estimativa de peso e estatura em pacientes hospitalizados e imobilizados (Rabito et al, 2006)

Em 2006, Rabito et al. (2006) propuseram equações para estimativa de peso e estatura, utilizando medidas realizadas em indivíduos hospitalizados. Neste estudo foram avaliados 368 pacientes adultos, de ambos os sexos, com idade média de 49 anos, desvio padrão de 17 anos, submetidos a antropometria e bioimpedância. As medidas foram realizadas nas enfermarias de dois Hospitais, durante um período de quatro meses, sendo selecionados pacientes capazes de deambular. Aqueles com membros amputados ou imobilizados, mulheres grávidas, puérperas, pacientes com edema e / ou ascite foram excluídos. Os pacientes foram avaliados sob condições de jejum.

As medidas aferidas foram: peso e estatura, altura do joelho, comprimento do braço, circunferência abdominal, meia envergadura, dobras cutâneas bicipital, tricipital, suprailíaca e subescapular, e espessura do músculo adutor do polegar. As medições foram feitas no lado esquerdo do corpo em triplicata e a média foi considerada para a análise. Os autores identificaram que as variáveis estatura, circunferência abdominal, circunferência do braço, circunferência da panturrilha e dobra cutânea subescapular, mostraram correlação positiva significativa com o peso; e as variáveis sexo, idade, comprimento do braço e meia envergadura mostraram

correlação positiva significativa com a estatura. A partir destas correlações, foram desenvolvidas cinco equações preditivas peso e duas de estatura (quadro 4).

Quadro 4 - Fórmulas preditivas de peso e estatura propostas por Rabito et al. (2006)

	Peso corporal
I	$(0,5149 \times \text{altura}) + (0,7416 \times \text{circunferência do braço}) + (0,308 \times \text{circunferência abdominal}) + (0,5317 \times \text{circunferência da panturrilha}) + (0,364 \times \text{espessura da dobra cutânea subescapular}) - (0,0137 \times \text{resistência}) - 82,723$
II	$(0,4550 \times \text{circunferência do braço}) + (0,3867 \times \text{circunferência do abdome}) + (0,7826 \times \text{circunferência da panturrilha}) + (0,2654 \times \text{espessura de dobra cutânea subescapular}) - (0,0238 \times \text{resistência}) + 1.6760$
III	$0,5030 \times \text{circunferência de braço}) + (0,5634 \times \text{circunferência de abdome}) + (1,3180 \times \text{circunferência de panturrilha}) + (0,0339 \times \text{espessura de dobra cutânea subescapular}) - 43,1560$
IV	$(0,4808 \times \text{circunferência de braço}) + (0,5646 \times \text{circunferência de abdome}) + (1,3160 \times \text{circunferência de panturrilha}) - 42,2450$
V	$(0,5759 \times \text{circunferência de braço}) + (0,5263 \times \text{circunferência de abdome}) + (1,2452 \times \text{circunferência de panturrilha}) - (4,8689 \times \text{sexo}^*) \pm 32,9241$
	Estatura
VI	$58,6940 - (2,9740 \times \text{sexo}^*) - (0,0736 \times \text{idade}) + (0,4958 \times \text{comprimento de braço}) + (1,1320 \times \text{semi-envergadura})$
VII	$63,525 - (3,237 \times \text{sexo}^*) - (0,06904 \times \text{idade}) + (1,293 \times \text{semi-envergadura})$

Fonte: Rabito et al., 2006.

De uma forma geral, as equações preditivas de peso mostraram boa correlação com o peso real, mas a que melhor se correlacionou foi a equação I, com um erro médio de 5,1%. No entanto, esta não se mostrou apropriada para pacientes com IMC maior que 30kg/m², tendo em vista a dificuldade de medição da dobra

cutânea subescapular, devido ao excesso de tecido adiposo, e aumento significativo de fluido em relação a indivíduos não-obesos. As equações de estatura também mostraram boa correlação com a altura real, especialmente a equação VI, com erro médio de 2,1%. Tendo em vista a complexidade envolvida na realização das medidas e do número de instrumentos necessários, as equações preditivas de peso foram simplificadas a partir da equação I até V, com uma remoção gradual das medidas de acordo com a complexidade de sua execução.

Após determinação das fórmulas, as equações propostas por Chumlea et al. e Mitchell & Lipschitz et al. foram aplicadas à amostra deste estudo. A estimativa de estatura de Chumlea et al. (1985) e Mitchell & Lipschitz (1982), ambas validadas em população idosa, mostrou diferenças significativas quando comparada à estatura real. Quanto à estimativa de peso proposta por Chumlea et al. (1988) também validada em população idosa, a média foi estatisticamente diferente da real. A diferença estatística encontrada entre valores aferidos e estimados pode ser explicado pela diferença na faixa etária da população dos estudos.

Os autores concluíram que a aplicação das equações preditivas de peso e estatura, usando uma fita métrica como única ferramenta, é uma alternativa viável, simples e segura para a estimativa do peso e estatura de indivíduos acamados.

4.1.5 Fórmula preditiva de estatura para caucasianos de meia idade (30 – 55 anos) (Cereda et al., 2010)

Em 2010, Cereda et al. (2010), propuseram um conjunto de equações preditivas de estatura. Neste estudo, utilizaram uma amostra de 635 indivíduos (316 homens e 319 mulheres) saudáveis, caucasianos, italianos, de meia-idade (30 a 55 anos de idade), selecionados no Centro Internacional de Avaliação do Estado Nutricional da Universidade de Milão. Foram selecionados, aleatoriamente, outros 240 indivíduos para uma amostra controle. Todos foram submetidos a antropometria e bioimpedância. Foram selecionados pacientes capazes de deambular. Os critérios de exclusão foram a presença de moldes de gesso, próteses, amputação de membros, curvatura espinhal anormal e outras anomalias congênitas ou adquiridas (artrose, osteoporose e lesões traumáticas), que impediam o indivíduo de se manter

de pé ou caminhar corretamente. Apenas na amostra controle, também foram excluídos os indivíduos obesos.

As medidas realizadas foram: peso, estatura, altura do joelho e comprimento da tíbia com o indivíduo sentado (medidos na perna não dominante) e bioimpedância. Todas as medidas antropométricas foram realizadas em triplicata pelo mesmo avaliador e a média foi considerada para a análise.

Os autores identificaram que as medidas de altura do joelho, idade e sexo se correlacionaram significativamente com a estatura, e a partir destes dados, observaram que a equação preditiva que mostrou melhor aplicabilidade foi aquela válida para ambos os sexos:

Quadro 5 - Fórmulas preditivas de peso e altura propostas por Cereda et al. (2010)

$$\text{Altura (cm): } 60,76 + (2,16 \times \text{altura do joelho}) - (0,06 \times \text{idade}) + (2,76 \times \text{sexo}^*)$$

*Onde: Sexo feminino = 0 e Sexo masculino = 1

Fonte: Cereda et al., 2010

Foram calculados IMC, composição e área de superfície corporal e gasto energético de repouso utilizando a altura aferida, e após, calculadas as mesmas variáveis utilizando a altura estimada. Não foram detectadas diferenças estatisticamente significativas entre as amostras de validação e de controle para todas as variáveis. A estatura estimada apresentou erro médio de 0,1% e o IMC obtido com estatura estimada apresentou erro médio de -0,3%, ou seja, os autores não encontraram diferença significativa ao calcular o IMC com estatura estimada e aferida. Os autores observaram uma tendência significativa para a superestimação em indivíduos mais baixos e com sobrepeso/obesidade e uma subestimação em pacientes mais altos e de peso normal/baixo. Além disso, a exclusão de pacientes obesos da amostra de controle resultou em uma estimativa mais precisa da estatura em ambos os sexos.

Finalmente, a fórmula preditiva de estatura proposta por Chumlea et al. (1985), validada em uma população idosa, foi aplicada na amostra de validação deste estudo, e com isso, foi observada uma precisão semelhante na predição de

estatura. Além disso, parece que a equação proposta por Chumlea et al. (1985) apresenta menor erro padrão quando aplicada à população deste estudo (caucasianos de meia idade), do que àquela em que foi originalmente obtida.

4.2 APLICABILIDADE DAS FÓRMULAS PREDITIVAS DE PESO E ALTURA

Para esta análise, foram selecionados 6 estudos que avaliaram a aplicabilidade de fórmulas para estimativa de peso e/ou altura, no período de 2006 a 2016, publicados em inglês e português (quadro 5). Dentre estes, 5 trabalhos avaliaram tanto fórmulas para estimativa de estatura quanto de peso e 1 avaliou apenas estatura. Todos os estudos foram realizados com população brasileira.

Quadro 6 - Estudos que avaliaram as fórmulas preditivas propostas na literatura

Autores	Amostra	Objetivos	Metodologia	Resultados	Conclusão
Rezende et al, 2009	98 homens saudáveis, com média de idade de 50 anos	Avaliar a validade de fórmulas preditivas de peso e estatura, bem como a composição corporal	Foram realizadas medidas de peso, estatura, segmentos corporais e bioimpedância elétrica para aplicar as seguintes fórmulas de estimativa de peso e estatura: Chumlea et al. (1985), Chumlea et al. (1988),	O peso estimado diferiu significativamente do peso aferido, com exceção da equação que utiliza altura do joelho. Tanto a medida de envergadura, quanto de semi-envergadura resultaram em superestimação da estatura aferida. A maioria das fórmulas preditivas superestimou o baixo peso e subestimou o sobrepeso.	A equação de estimativa de estatura proposta por Chumlea et al. (1985) foi a que mostrou menor diferença significativa.
Rodrigues et al, 2011	100 indivíduos hospitalizados, de 20 a 59 anos	Avaliar a correlação dos métodos de estimativa de peso e estatura com as medidas antropométricas reais	As fórmulas de estimativas de peso e estatura propostas por Chumlea et al. (1985; 1988) e Kwok & Whitelaw	Todas as estimativas de estatura apresentaram fortes correlações com a estatura real: altura recumbente, meia-envergadura e Chumlea et al (1985). para sexo masculino	Todas as medidas estimadas apresentaram boa correlação com as medidas reais, principalmente

			(1991) e altura recumbente foram comparadas com as medidas reais pelo coeficiente de correlação de Pearson	e feminino. O peso apresentou forte correlação com a fórmula de Chumlea et al. (1988) em ambos os sexos	a estatura recumbente e o peso estimado pelas fórmulas de Chumlea et al (1988).
Campos et al, 2012	62 pacientes oncológicos hospitalizados, de ambos os sexos	Calcular as medidas reais e estimadas de peso e estatura, avaliar a correlação e concordância destas medidas e identificar os pacientes desnutridos	Foram realizadas medidas de peso, estatura e segmentos corporais para aplicar fórmulas de estimativa propostas na literatura. Realizou-se estudo de correlação entre as variáveis peso e estatura aferidos e estimados.	Observou-se forte correlação e concordância entre o peso real e estimado. Além de correlação significativa entre estatura real e estimada pelo método proposto por Chumlea et al (1985) e Kwok & Whitelaw (1991). Não houve diferença na prevalência de desnutrição quando da utilização de medidas reais e estimadas.	Houve forte correlação entre as medidas reais e estimadas de peso e estatura. A reprodutibilidade do método de Chumlea et al (1985). para o cálculo da estatura mostrou melhor resultado. Não houve diferença significativa no cálculo de IMC com medidas estimadas e aferidas.
Souza et al, 2013	131 idosos institucionalizados, de ambos os sexos	Avaliar a concordância entre as diferentes classificações de IMC e verificar se as fórmulas propostas na literatura para estimativa de peso e estatura podem ser aplicadas na população	As fórmulas de estimativas de peso e estatura propostas por Chumlea et al (1985; 1988). e Rabito et al. (2006) foram comparadas com as medidas reais e aplicado o teste t Student. Para a comparação	Ao comparar as medidas de peso e estatura aferidos com as estimadas, percebe-se que a única que não mostrou diferença significativa foi a fórmula de estimativa de estatura de Rabito et al. (2006). De acordo com a classificação de IMC da OMS, apenas dois idosos são classificados como	Somente a fórmula de estimativa de altura de Rabito et al. (2006) pode ser aplicada a esta população. Foi observada diferença significativa na classificação de IMC utilizando os pontos de

		idosos do sul do Brasil.	das classificações de IMC entre a OMS com Lipschitz, foi utilizado o teste Qui-quadrado de McNemar	baixo-peso. Já os pontos de corte estipulados por Lipschitz determinaram que 21 idosos se encontram com baixo-peso	corde da OMS e Lipschitz.
Melo et al, 2014	142 adultos hospitalizados, de ambos os sexos, com média de idade de 42 anos	Comparar medidas de peso e estatura aferidos com valores encontrados mediante métodos preditivos frequentemente e utilizados na prática clínica	As medidas de peso e estatura reais foram comparadas com aquelas obtidas a partir de fórmulas preditivas propostas na literatura (Mitchell & Lipschitz, 1982; WHO, 1999; Rabito et al., 2006; Gray et al., 1985; Chumlea et al., 1985; Cereda et al., 2010; Chumlea et al., 1988; Ross Laboratories, 2002), mediante teste t pareado.	Em ambos os sexos, as medidas de estatura estimadas diferiram significativamente, com exceção da fórmula proposta por Chumlea et al (1985). As fórmulas propostas por Rabito et al. (2006) apresentaram as medidas mais próximas da estatura real para mulheres. As fórmulas de peso estimado mais próximas do peso real para os homens foram as de Rabito et al. (2006) (equações III e IV) e para as mulheres, as equações de Chumlea et al (1988).	Observou-se a tendência dos métodos em superestimar as medidas. A única medida estimada que não apresentou diferença significativa em relação à medida real foi a estatura para homens, utilizando altura do joelho. Quanto à estimativa de peso corporal, nenhum resultado apresentou semelhança significativa
De Lima et al, 2014	315 idosos institucionais, de ambos os sexos	Comparar e validar métodos de estimativa de peso e estatura e analisar sua aplicabilidade na avaliação nutricional antropométrica	Foram coletados perímetros, dobras cutâneas e comprimentos corporais. O resultado do cálculo das fórmulas preditivas (Chumlea et al., 1985; Chumlea et al.,	A análise das equações de peso mostrou a equação II de Rabito et al. (2006) como a de melhor reprodutibilidade e aplicabilidade em toda a população avaliada.	A equação preditiva de peso II de Rabito et al. (2006) mostrou boa correlação com peso real na população avaliada. Não houve equação aplicável para a estimativa

		1988; Kwok & Whitelaw, 1991; WHO, 1999; Bermúdez et al., 1999; Palloni et al., 2005; BAPEN, 2006; Rabito et al., 2008; foi comparado com a medida de peso e altura aferidos.	de estatura de idosos do sexo feminino ou com 70 anos ou mais de idade.
--	--	--	---

Fonte: Elaborado pela autora

5 DISCUSSÃO

A antropometria é uma parte importante da avaliação nutricional. De fato, a coleta de dados sobre características e segmentos do corpo por meio de ferramentas de avaliação simples e não invasivas, como antropômetro ou fita antropométrica, visa obter informações sobre o risco para a saúde e adaptar a terapia nutricional às necessidades dos indivíduos.

Rodrigues et al. (2011), ao estudarem uma amostra de indivíduos adultos hospitalizados, observaram valores médios de pesos estimados por Chumlea et al. (1988) próximos aos valores reais. Em estudo semelhante, com uma amostra 62 pacientes oncológicos, de 18 a 69 anos, Campos et al. (2012) observaram que o peso real e o peso estimado pela equação de Chumlea et al. (1988) também apresentou correlação forte e significativa. O que mostra a eficácia da predição de peso dessa fórmula, mesmo para indivíduos adultos, apesar de ter sido desenvolvida para população idosa.

Por outro lado, Rabito et al. (2006) realizou estudo com uma amostra de 368 indivíduos, de 32 a 66 anos, de ambos os sexos, analisando a aplicabilidade da fórmula de estimativa de peso de Chumlea et al. (1988) e os resultados encontrados foram estatisticamente diferentes quando comparado o peso corporal real com o peso estimado, em ambos os sexos.

Melo et al (2014), aplicou fórmulas preditivas de peso propostas por Chumlea et al. (1988), Ross Laboratories (2014) e Rabito et al. (2006) em 142 adultos hospitalizados, para comparar médias de peso estimado e aferido, e observou diferença significativa, havendo superestimação do peso em ambos os sexos. Os melhores resultados de estimativa de peso corporal neste estudo foram obtidos com a utilização das equações III e IV de Rabito et al. (2006) para homens, e Chumlea et al. (1988) e equação V de Rabito et al. (2006) para mulheres. Melo et al. (2014) associa o bom resultado das fórmulas de Rabito et al. (2006) à facilidade de aplicação, cujo cálculo é realizado utilizando as medidas de circunferência do braço, circunferência abdominal e circunferência da panturrilha, aferidas apenas com fita métrica, diminuindo a chance de erro técnico de medição (ETM). Já para o cálculo de estimativa de peso corporal com a fórmula de Chumlea et al., destaca-se a necessidade de aferição da dobra cutânea subescapular, o que pode representar um fator dificultador, com possível viés de ETM. As maiores diferenças foram obtidas ao utilizar a fórmula de Ross Laboratories (2002), que superestimou o peso corporal real em 4,5 kg para o sexo masculino e 3,3 kg para o feminino.

De Lima et al (2014) aplicou as 5 fórmulas preditivas de peso de Rabito et al. (2006) em 315 idosos institucionalizados, de ambos os sexos, e a análise dos resultados indicou a equação II como a de melhor reprodutibilidade e aplicabilidade em toda a população avaliada.

Em relação à estatura, em estudo realizado na década de 80, Chumlea et al. (1985) observaram que a altura do joelho era a medida que melhor se correlacionava com a estatura, evidenciando superioridade em relação ao comprimento do braço, anteriormente recomendada por Mitchell e Lipschitz (1982) como método preditivo.

No estudo de Cereda et al. (2010) observou-se uma tendência significativa para a superestimação da estatura em indivíduos mais baixos e com sobrepeso/obesidade, e uma subestimação em pacientes mais altos e de peso normal/baixo. Além disso, a exclusão de pacientes obesos nas amostras de controle resultou em estimativa precisa da estatura em ambos os sexos, demonstrando que a equação preditiva de Cereda et al. (2010) não é indicada para indivíduos com sobrepeso/obesidade. Neste mesmo estudo, a precisão das fórmulas preditivas de altura propostas por Cereda et al. (2010) foi comparada com a precisão de equações propostas por Chumlea et al. (1985), e apesar de Cereda et al. (2010) ter validado

suas equações em indivíduos de meia idade e Chumlea et al. (1985), idosos americanos, os resultados encontrados foram semelhantes, e ainda, as equações de Chumlea et al. (1985) mostraram melhor aplicabilidade quando aplicadas em população jovem.

Melo et al. (2014) avaliou a aplicabilidade de equações preditivas de estatura propostas por Chumlea et al (1985), Cereda et al. (2010) e Rabito et al. (2006) em 142 adultos, de ambos os sexos, e observou que a estatura média estimada diferiu significativamente da real para homens e mulheres. A exceção foi a altura estimada pela fórmula de Chumlea et al. (1985) para homens, que não apresentou diferença média significativa em relação à medida real. A fórmula de Chumlea et al (1985) foi, ainda, a única que subestimou a estatura real para o sexo feminino. No mesmo estudo, a fórmula que apresentou maior diferença média em relação à estatura real foi a que utiliza a medida da semi-envergadura, superestimando a estatura em ambos os sexos.

De Lima et al. (2014) avaliou a aplicabilidade de fórmulas de estimativa de estatura em 315 idosos institucionalizados e verificou que, assim como Melo et al. (2014) e Rezende et al. (2009), os métodos que utilizavam as medidas de meia envergadura não apresentaram boa reprodutibilidade, estando este resultado associado à rigidez articular consequente do envelhecimento. De Lima et al. (2014) concluiu que as melhores correlações entre estatura estimada e real foi obtida utilizando fórmulas validadas para a população brasileira e que o método de Chumlea et al. (1985), mais utilizado na literatura e prática clínica, não se mostrou aplicável para utilização em idosos institucionalizados brasileiros.

Rodrigues et al (2011), realizou estudo com o objetivo de avaliar a correlação dos métodos de estimativa de peso e estatura com as medidas antropométricas reais. Para isso, utilizou uma amostra de 100 indivíduos adultos, de ambos os sexos e observou que não houve diferença significativa entre o peso estimado pela fórmula de Chumlea et al (1988) e o peso real para mulheres. Entretanto, para os homens, a média do peso estimado apresentou diferença significativa. Já a estimativa de estatura, obtida com a equação de Chumlea et al. (1985) mostrou correlação significativa apenas em homens. A média da altura recumbente e a média da estatura estimada pela fórmula de Kwok e Whitelaw (1991) superestimaram a média da estatura real, corroborando com Melo et al. (2014), em que a altura recumbente superestimou a estatura real de forma significativa em ambos os sexos.

Ao avaliar os estudos selecionados, nota-se que a grande maioria dos trabalhos que utilizaram fórmulas preditivas de estatura nas quais as variáveis eram altura do joelho e idade obtiveram resultados satisfatórios e boa correlação entre a estatura real e estimada. De um modo geral, quando as equações foram utilizadas em populações com características próximas daquela que a originou, a diferença entre a estatura estimada e real foi minimizada.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da divergência entre os resultados dos estudos avaliados, as fórmulas propostas por Chumlea et al. (1988) para estimar peso corporal, elaboradas para a população idosa americana, mostraram melhor correlação entre peso real e estimado para a população idosa e jovem. Quanto à estatura estimada, as fórmulas propostas por Chumlea et al (1985) também mostraram melhor correlação quando comparadas à estatura real.

A escolha de método preditivo de peso e/ou estatura para a avaliação nutricional deve se basear, entre outros aspectos, nas características da população alvo, na disponibilidade de recursos e na praticidade e/ou possibilidade de obtenção das variáveis.

Ainda são poucos os estudos que propõem validar fórmulas já existentes e que comparam diferentes metodologias para estimativa de peso e estatura. Assim, faz-se necessária a realização de novas pesquisas que avaliem a aplicabilidade clínica das fórmulas preditivas de peso e estatura, uma vez que houve diferença significativa em diversos métodos frequentemente utilizados na prática profissional.

REFERÊNCIAS

BEGHETTO, M. G. et al. Precisão e acurácia na aferição do peso corporal em adultos hospitalizados. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 52, n.1, Jan./Feb, 2006.

BEGHETTO, M. G. **Estado nutricional como preditor de morte, infecção e permanência hospitalar**. Porto Alegre, 2007. Tese (Doutorado) – Programa de Pós Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina. Disponível em: < <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/12052/000619819.pdf?sequence=1> >. Acesso em: 12 nov. 2016

BERNAL-OROZCO, M. F. et al. Equation to estimate body weight in elderly Mexican women using anthropometric measurements. **Nutrición Hospitalaria**, v. 25, n. 4, p. 648-655, 2010.

BLOOMFIELD. R. et al. Accuracy of weight and height estimation in an intensive care unit: implication for clinical practice and research. **Critical Care Medicine**, v. 34, n. 8, p. 2153-2157, 2006.

CABRAL, P.C. et al. Avaliação do estado nutricional de pacientes internados em um hospital universitário. **Revista de Nutrição**, v. 11, n.2, p.125-132, 1998.

CAMPOS, J. A. D. B. et al. Métodos de estimativa de peso e altura na avaliação de desnutrição de pacientes com câncer. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 23, n. 4, p. 681-688, Out./Dez. 2012.

CEREDA, E., BERTOLI, S., BATTEZZATI, A. Height prediction formula for middle-aged (30-55 y) Caucasians. **Nutrição**, v. 26, n. 11-12, p. 1075-1081, 2010.

CEREDA, E. et al. Estimated height from knee-height in Caucasian elderly: implications on nutritional status by mini nutritional assessment. **Journal Nutrition Health and Aging**, v. 14, n. 1, p.:16-22, Jan. 2010.

CHITTAWATANARAT, K. et al. Development of gender- and age group-specific equations for estimating body weight from anthropometric measurement in Thai adults. **Journal of International Journal of General Medicine**, v. 5, p. 65-80, 2012.

CHUMLEA, W. M. 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**, 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 American Dietetic Association**, v. 88, p. 564-568, 1988.

CORREIA, M. I., CAMPOS, A. C. Prevalence of hospital malnutrition in Latin America: the multicenter ELAN study. **Nutrition**, v. 19, n. 10, p. 823-825, 2003.

DE LIMA, M. F. S. **Aplicabilidade das equações de estimativa de peso e estatura em idosos residentes em instituições de longa permanência no município de Natal-RN**. Natal, 2014. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/19628/1/MarcosFelipeSilvaDeLima_DISSERT.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2016

DOCK- NASCIMENTO, D. B. et al. Precisão de métodos de estimativa do peso e altura na avaliação do estado nutricional de pacientes com câncer. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**. v. 21, n. 2, p. 111-116, 2006.

FONTANIVE, R., DE PAULA, T.P., PERES, W. A. F. Avaliação da Composição Corporal de Adultos. In: DUARTE, A. C. G. Avaliação Nutricional: aspectos clínicos e laboratoriais. São Paulo: **Atheneu**. 2007, p. 41-63.

FONTOURA, C. S. M. et al. Avaliação nutricional de paciente crítico. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 18, n. 3, p. 298-306, 2006.

Ip.com. **The Ross Knee Height Caliper**. 2002. Disponível em: <<http://priorart.ip.com/IPCOM/000006911/>> Acesso em: 10 nov. 2016.

KAMIMURA, M.A. et al. Avaliação Nutricional. In: CUPPARI, L. **Guia de Medicina Ambulatorial e Hospitalar UNIFESP/Escola Paulista de Medicina**. Nutrição clínica no adulto. 2 edição. São Paulo: Manole, 2005; p. 89-115.

KAMIMURA, M. A., BAXMAN, A., SAMPAIO, L.R., CUPPARI, L. Avaliação nutricional. In: CUPPARI, L. **Guia de nutrição: nutrição clínica no adulto**. 2 ed. São Paulo: Manole; 2006. p. 89-128.

KWOK, T., WHITELOW, M.N. The use of armspan in nutritional assessment of the elderly. **Journal of American Geriatric Society**, v. 39, n. 5, p. 492-496, 1991.

LORENZ, M. W. et al. Anthropometric approximation of body weight in unresponsive stroke patients. **Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry**, v. 78, n. 12, p. 1331-1336, 2007.

MAICÁ, A. O., SCHWEIGERT, I. D. Avaliação nutricional em pacientes graves. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, n. 20, n. 3, p. 286-295, 2008.

MELO, A. P. F. et al. Métodos de estimativa de peso corporal e altura em adultos hospitalizados: uma análise comparativa. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 16, n. 4, p. 475-484, Mar. 2014.

MITCHELL, C. O.; LIPSCHITZ, D. A. Arm length measurement as an alternative to height in Nutritional assessment of the elderly. **Arkansas: Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 6, n. 3, p. 226-9, 1982.

MONDINI, L., MONTEIRO, C. A. Relevância epidemiológica da desnutrição e da obesidade em distintas classes sociais: métodos de estudo e aplicação à população brasileira. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 1, n. 1, p. 28-39, Abr, 1988.

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

PASSONI, C. R. M. S. Antropometria na prática clínica. **RUBS, Curitiba**, v.1, n.2, p. 25-32, abril/jun., 2005

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

REZENDE, F. A. C. et al. Avaliação da aplicabilidade de fórmulas preditivas de peso e estatura em homens adultos. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 22, n. 4, Jul. 2009.

RODRIGUES, P. A. et al. Correlação das medidas antropométricas reais do peso e da altura com os métodos de estimativa em pacientes adultos do Hospital Regional de Ceilândia. **Comunicação em Ciências da Saúde**, Ceilândia, v. 2, n. 3, p. 237-244, 2011.

SAMPAIO, H. A. C. et al. Aplicabilidade das fórmulas de estimativa de peso e altura para idosos e adultos. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v. 17, n. 4, p. 117-121, 2002.

SENA, F. G. et al. Estado Nutricional de pacientes internados em enfermaria de gastroenterologia. **Revista de Nutrição**, v. 12, n. 3, p. 233-239, 1999.

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**, v. 16, n. 1, p. 81-90, 2013.

VANNUCCHI, H., UNAMUNO, M. R. L., MARCHINI, J. S. Avaliação do estado nutricional. Ribeirão Preto: Medicina 1996 Jan-Mar; 29: 5-18.

WAITZBERG, D. L, CAIAFFA, W. T., CORREIA, M. I. Hospital malnutrition: the Brazilian national survey (IBRANUTRI): a study of 4000 patients. **Nutrition**, v. 17, n. 7-8, p. 573-580, 2001.

World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: World Health Organization; 1995. (WHO Technical Report Series, 854).