

Concordance Between Measured and Estimated Body Weight and Height in Adults by  
Chromosome 21 Trisomy  
*Concordância entre Peso e Estatura Corporais Aferidos e Estimados em Adultos com  
a Trissomia do Cromossomo 21*

MEASURED AND ESTIMATED WEIGHT AND HEIGHT IN T21  
*PESO E ESTATURA AFERIDOS E ESTIMADOS NA T21*

Luiza Avelino DANTAS – ORCID iD 0000-0002-3208-4988

Acadêmica do curso de nutrição da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás). Escola de ciências sociais e da saúde, Campus IV, Av, Universitária, 1.440, Setor Universitário, 74605-010, Goiânia, GO, Brasil. Fone: +55 (62) 3946-1000 E-mail: [reitoria@pucgoias.edu.br](mailto:reitoria@pucgoias.edu.br) URL: <https://www.pucgoias.edu.br/> – telefone: 55 (62) 984793808 – [luizaavelinodantas1@gmail.com](mailto:luizaavelinodantas1@gmail.com)

Ana Paula Borges Miziara FARIA – ORCID iD 0000-0002-7891-8845

Professora Mestre do curso de nutrição da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás). Escola de ciências sociais e da saúde, Praça Universitária, 1440 – Setor Universitário, Goiânia – GO, 74605-050. telefone: 55 (62) 981173577 – [miziara@pucgoias.edu.br](mailto:miziara@pucgoias.edu.br)

Contribuição:

Luiza Avelino Dantas, acadêmica do curso de nutrição da PUC Goiás, redigiu o artigo para fins de cumprimento do trabalho de conclusão de curso. Ana Paula B. Miziara Faria, professora do curso de nutrição da PUC Goiás, orientou a acadêmica em todas as etapas da produção do manuscrito, com considerações quando necessário.

Não é oriundo de dissertação ou tese.

Artigo não foi submetido a nenhuma plataforma de Preprints.

Categoria do artigo: Artigo original

Área temática: Avaliação nutricional

Quantidade total de ilustrações

Tabelas: 3

Quadros: 2

Figuras: 2

Quantidade total de palavras: 3.351

**CONCORDANCE BETWEEN MEASURED AND ESTIMATED BODY WEIGHT AND  
HEIGHT IN ADULTS BY CHROMOSOME 21 TRISOMY**  
***CONCORDÂNCIA ENTRE PESO E ESTATURA CORPORAIS AFERIDOS E  
ESTIMADOS EM ADULTOS COM A TRISSOMIA DO CROMOSSOMO 21***

**ABSTRACT**

**Objective**

The aim of this study was to evaluate the concordance between body weight and height measured and estimated by predictive equations in adults with T21.

**Methods**

An analytic observational cross-sectional study was carried out with 15 adults of both genders, enrolled in an organization for people with T21. Weight was measured on an Omron® digital scale, and height was measured using an inelastic measuring tape attached to a wall without a baseboard. Predictive equations were used to estimate weight and height. The standardized distribution of data was performed using the Shapiro-Wilk test. The correlation between measured and estimated measurements was performed by Spearman's or Pearson's correlation. The Bland & Altman chart was used to analyze the concordance between the measured and estimated measurements. For all analyses, a 5% significance level was considered.

**Results**

The weight estimate by the Chumlea's equation et al. (1994) showed the closest value to the measured one, with the lowest overestimate (0.650kg) and almost perfect concordance. The most different formula was that of Rabito (2006), with an overestimate of 5.27kg. As for height, the equation of Silveira (1994) showed moderate concordance and less overestimation (1cm), the others showed higher than 2cm difference, and the one by Hernandez (2005) was the most discordant with 10cm more than the measured value.

**Conclusion**

A good concordance was observed between the measures obtained and those estimated by some of the equations tested, such as that of Chumlea et al. (1994) for weight and that of Silveira (1994) for height, which reinforces the importance of this validation for the T21 population and the need for further studies with larger samples.

**Keywords:** Down's syndrome. Anthropometry. Estimation techniques.

## **RESUMO**

### **Objetivo**

O objetivo deste estudo foi avaliar a concordância entre peso e estatura corporais aferidos e estimados por equações preditivas em adultos com T21.

### **Métodos**

Estudo observacional analítico transversal, com 15 adultos, de ambos os gêneros, cadastrados em uma associação para pessoas com T21. O peso foi aferido em balança digital da marca Omron® e para aferir a estatura foi utilizada uma fita métrica inelástica, fixada a uma parede sem rodapé. Para a estimativa de peso e estatura foram utilizadas equações preditivas. A normalidade da distribuição dos dados foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. A correlação entre as medidas aferidas e estimadas foi avaliada pela correlação de Spearman ou de Pearson. O gráfico de Bland & Altman foi utilizado para analisar a concordância entre as medidas aferidas e estimadas. Para todas as análises, considerou-se um nível de significância de 5%.

### **Resultados**

A estimativa de peso pela equação de Chumlea et al. (1994) demonstrou valor mais próximo do aferido, com menor superestimativa (0,650kg) e com a concordância quase perfeita. A fórmula que mais diferiu foi a de Rabito et al. (2006), com superestimativa de 5,27kg. Quanto à estatura, a equação de Silveira et al. (1994) apresentou concordância moderada e menor superestimativa (1cm), as demais apresentaram diferença acima de 2cm, sendo a de Hernandez et al. (2005) a mais discordante, com 10cm a mais do valor aferido.

### **Conclusão**

Observa-se boa concordância entre as medidas aferidas e as estimadas por algumas equações testadas, como a de Chumlea et al. (1994), para peso, e a de Silveira et al. (1994), para estatura, reforçando a importância dessa validação para o público com T21 e a necessidade de mais estudos com amostras maiores.

**Palavras-chave:** Síndrome de Down. Antropometria. Técnicas de estimativa.

## INTRODUÇÃO

A Síndrome de Down, ou Trissomia do cromossomo 21 (T21), é uma das síndromes mais conhecidas em todo o mundo. A cada ano, cerca de 3 a 5 mil crianças nascem com T21. Essa, que vem sendo estudada há mais de 150 anos, não é considerada uma doença, mas apresenta identidade cromossômica própria, com a presença do cromossomo 21 extra na constituição genética, o que determina características físicas específicas e atraso no desenvolvimento, além de ocasionar o surgimento precoce de algumas doenças [1,2].

No âmbito da nutrição, algumas características específicas dessa população podem influenciar diretamente o estado nutricional como, por exemplo, a hipotonia muscular e o metabolismo reduzido, que acarretam uma diminuição do gasto energético do organismo, favorecendo o excesso de peso [3]. Além disso, pessoas com T21 comumente demonstram problemas na mastigação e deglutição e consumo frequente de alimentos processados e mais calóricos. Com orientações nutricionais adequadas e alimentação equilibrada, desde a primeira infância, seria possível diminuir os índices de obesidade [4].

O estudo do perfil antropométrico muito contribui para a avaliação do estado nutricional e, conseqüentemente, para intervenções nutricionais adequadas à realidade da população com T21. Entretanto, para medidas antropométricas aferidas existem poucos parâmetros avaliados e referenciados para este público. E, em se tratando de medidas estimadas para pessoas com T21, ainda nenhum estudo foi publicado. A escassez de pesquisas que envolvem este assunto se deve, provavelmente, à dificuldade de coleta de informações, à ausência de tabelas de referência de medidas para este grupo e aos poucos trabalhos que discutem o assunto [5].

O peso e a estatura corporais são as medidas antropométricas mais utilizadas para estabelecimento do diagnóstico nutricional e das prescrições dietéticas. Pessoas com alguma comorbidade que comprometa a avaliação de aferição tradicional, como pacientes acamados ou com dificuldades de se manter em pé, com algum membro amputado, ou que simplesmente recusam a balança, assim como a falta do equipamento necessário e outros impedimentos, demandam métodos para estimar o peso e a estatura corporais por meio de medidas específicas de segmentos do corpo que possam ser mensurados [6,7]

Neste sentido, o objetivo deste estudo foi analisar a concordância entre as estimativas de peso e estatura corporais obtidas por equações preditivas existentes na literatura com o peso e estatura aferidos em adultos com T21.

## MÉTODOS

Este estudo, do tipo observacional analítico transversal, foi realizado na Associação Down de Goiás (Asdown), no período de agosto e setembro de 2022, em adultos com T21, de ambos os gêneros, cadastrados na Asdown, escolhidos aleatoriamente. Foram excluídos do estudo, gestantes, idosos, adolescentes, crianças e pessoas sem a T21.

O projeto foi aprovado, sob protocolo número 5.464.485, ano 2022, pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) e a participação na pesquisa foi realizada após o esclarecimento sobre as técnicas usadas para a coleta dos dados e a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para os participantes com 18 anos ou mais.

A antropometria é conhecida como um conjunto de medidas corporais, feita para determinar o peso, a altura, o Índice de Massa Corporal (IMC), as circunferências e as dobras cutâneas de um indivíduo, podendo levar a um diagnóstico clínico ou ao conhecimento de sua composição corporal. A junção de algumas dessas medidas, aplicadas em fórmulas específicas, podem estimar o peso e a estatura corporal de um indivíduo.

Para a estimativa do peso foram utilizadas as circunferências do braço, abdominal e da panturrilha, a altura do joelho e a dobra cutânea subescapular. Para comparação foi aferido o peso por meio da balança digital da marca Omron®, instalada em superfície plana, firme e lisa e afastada da parede, ligada antes de o avaliado ser posicionado sobre ela. O indivíduo ficou no centro do equipamento, com o mínimo de roupa possível, descalço, ereto, pés juntos e braços estendidos ao longo do corpo. Parado nesta posição, a leitura foi realizada após o valor do peso estar fixado no visor [8].

A Circunferência do braço foi feita no braço direito, com o cotovelo flexionado a 90°, a palma da mão voltada para cima. A marcação foi feita no ponto médio entre a parte mais distal do processo acromial da escápula e a parte mais distal do olécrano. Após, com o braço relaxado, usando a fita métrica inelástica, foi feita a medida da circunferência em cima do ponto marcado, sem fazer compressão. A circunferência abdominal foi feita com o indivíduo ereto, com os braços estendidos ao longo do corpo, pernas fechadas, sem roupa ou empecilhos que atrapalhassem a medida no local. Foi realizada no plano horizontal na maior extensão do abdômen, com a fita posicionada na parte posterior do avaliado, seguindo a extensão a ser medida, sem comprimir a pele. A circunferência da panturrilha foi feita com o avaliado em pé, com os pés afastados 20 cm um do outro, de forma que o peso ficasse distribuído

igualmente em ambos os pés. A fita inelástica foi colocada ao redor da panturrilha da perna direita, na maior circunferência longitudinal encontrada, sem fazer compressão. Todas as medidas de circunferência foram realizadas duas vezes [8].

Para aferir a altura do joelho, o participante ficou sentado, com a perna esquerda flexionada, formando um ângulo de 90°, e foi utilizado o infantômetro. A medida foi feita paralelamente à tibia, a partir da borda superior da patela até a superfície do chão [8].

A dobra cutânea subescapular foi feita com o avaliado ereto e com as extremidades superiores relaxadas ao longo do corpo. A medição foi realizada no ângulo inferior da escápula, na diagonal, aproximadamente, 45° com o plano horizontal. O adipômetro da marca Lange® foi aplicado ífero-lateralmente em relação ao indicador e o polegar que está tracionando a dobra. A dobra foi realizada três vezes [8].

Para a estimativa da estatura foi medida a altura do joelho e a semi-envergadura. E para comparação foi aferida a estatura por meio de fita métrica inelástica, fixa a uma parede sem rodapé. O indivíduo estava em posição ereta, cabeça posicionada no plano de Frankfurt, descalço e com a cabeça livre de adereços, no centro do equipamento com, no mínimo, três pontos corporais encostados na parede, sendo a cabeça, os glúteos e a panturrilha [8].

A semi-envergadura foi feita com o uso de fita métrica inelástica, no braço esquerdo, com o braço estendido na altura do ombro, sem flexionar o cotovelo, medindo a distância obtida entre a extremidade distal do terceiro quirodáctilo esquerdo e a fúrcula esternal [8].

**Quadro 1** – Descrição das equações utilizadas neste estudo para estimativa de peso. Goiânia-GO, Brasil, 2022 (n=15).

<b>Equações</b>	<b>Equações para estimativa de peso</b>
<b>Chumlea [9]</b>	Feminino: $P = [1,27 \times CP] + [0,87 \times AJ] + [0,98 \times CB] + [0,4 \times PCSE] - 62,35$ Masculino: $P = [0,98 \times CP] + [1,16 \times AJ] + [1,73 \times CB] + [0,37 \times PCSE] - 81,69$
<b>Chumlea [10]</b>	Feminino Brancas= $(AJ \times 1,01) + (CB \times 2,81) - 66,04$ Feminino Negras= $(AJ \times 1,24) + (CB \times 2,97) - 82,48$ Masculino Brancos= $(AJ \times 1,19) + (CB \times 3,21) - 86,82$ Masculino Negros= $(AJ \times 1,09) + (CB \times 3,14) - 83,72$
<b>Martin [11]</b>	Feminino: $\text{Peso} = [CB \text{ (cm)} \times 1,854] + [CP \text{ (cm)} \times 1,247] - 33,770$ Masculino: $\text{Peso} = [CB \text{ (cm)} \times 1,773] + [CP \text{ (cm)} \times 1,334] - 33,474$
<b>Rabito [12]</b>	$P = [0,5759 \times CB \text{ (cm)}] + [0,5263 \times CA \text{ (cm)}] + [1,2452 \times CP \text{ (cm)}] - [4,8689 \times (\text{sexo})^*] - 32,9241$

P = peso, CP = circunferência da panturrilha, AJ = altura do joelho, CB = circunferência do braço, PCSE = prega cutânea subescapular, CA = circunferência abdominal  
 Sexo\*: masculino=1/ feminino=2

**Quadro 2** – Descrição das equações utilizadas neste estudo para estimativa de estatura. Goiânia-GO, Brasil, 2022 (n=15).

<b>Equações</b>	<b>Equações para estimativa de estatura</b>
<b>Chumlea [6]</b>	Feminino Brancas= $70,25 + (1,87 \times AJ) - (0,06 \times idade)$ Feminino Negras= $68,10 + (1,87 \times AJ) - (0,06 \times idade)$ Masculino Brancos= $71,85 + (1,88 \times AJ)$ Masculino Negros= $73,42 + (1,79 \times AJ)$
<b>Chumlea [13]</b>	Feminino Brancas: $A \text{ (cm)} = 75 + [1,91 \times AJ \text{ (cm)}] - [0,17 \times I \text{ (anos)}]$ . Feminino Negras: $A \text{ (cm)} = 58,72 + [1,96 \times AJ \text{ (cm)}]$ . Masculino Brancos: $A \text{ (cm)} = 59,01 + [2,08 \times AJ \text{ (cm)}]$ . Masculino Negros: $A \text{ (cm)} = 95,79 + [1,37 \times AJ \text{ (cm)}]$ .
<b>Chumlea [10]</b>	Feminino Brancas: $A \text{ (cm)} = 70,25 + [1,87 \times AJ \text{ (cm)}] - [0,06 \times I \text{ (anos)}]$ . Feminino Negras: $A \text{ (cm)} = 68,1 + [1,86 \times AJ \text{ (cm)}] - [0,06 \times I \text{ (anos)}]$ . Masculino Brancos: $A \text{ (cm)} = 71,85 + [1,88 \times AJ \text{ (cm)}]$ . Masculino Negros: $A \text{ (cm)} = 73,42 + [1,79 \times AJ \text{ (cm)}]$ .
<b>Silveira [14]</b>	Feminino: $A \text{ (cm)} = [51,875 + 2,184 \times AJ \text{ (cm)}]$ Masculino: $A \text{ (cm)} = [72,803 + 1,830 \times AJ \text{ (cm)}]$
<b>Hernández [15]</b>	Feminino: $A \text{ (cm)} = 70,005 + [2,071 \times AJ \text{ (cm)}] - [0,112 \times I \text{ (anos)}]$ Masculino: $A \text{ (cm)} = 64,048 + [2,257 \times AJ \text{ (cm)}] - [0,07455 \times I \text{ (anos)}]$
<b>Chumlea [16]</b>	Feminino Brancas: $A \text{ (cm)} = 82,21 + [1,85 \times AJ \text{ (cm)}] - [0,21 \times I \text{ (anos)}]$ . Feminino Negras: $A \text{ (cm)} = 89,58 + [1,61 \times AJ \text{ (cm)}] - [0,17 \times I \text{ (anos)}]$ . Masculino Brancos: $A \text{ (cm)} = 78,31 + [1,94 \times AJ \text{ (cm)}] - [0,14 \times I \text{ (anos)}]$ . Masculino Negros: $A \text{ (cm)} = 79,69 + [(1,85 \times AJ \text{ (cm)})] - [0,14 \times I \text{ (anos)}]$ .
<b>OMS [17]</b>	Feminino: $A \text{ (m)} = 0,73 \times [2 \times E/2 \text{ (m)}] + 0,43$ Masculino: $A \text{ (m)} = 0,73 \times [2 \times E/2 \text{ (m)}] + 0,43$
<b>Palloni e Guend [18]</b>	Feminino: $A \text{ (cm)} = 106,0251 + [1,1914 \times AJ \text{ (cm)}] - [0,1539 \times I]$ Masculino: $A \text{ (cm)} = 105,9638 + [1,2867 \times AJ \text{ (cm)}] - [0,1030 \times I]$
<b>Mitchell e Lipschitz [19]</b>	$A = \text{Semi-envergadura} \times 2$
<b>Rabito [12]</b>	$A = 63,525 - (3,237 \times \text{sexo}^*) - (0,06904 \times I) + (1,293 \times \text{semi-envergadura})$

A = estatura, AJ = altura do joelho, I = idade, E/2 = semi-envergadura do braço.

Sexo\*: masculino=1/ feminino=2

Os dados foram tabulados em planilha do Excel (versão 2007) e as análises foram realizadas no software R (versão 4.1.3). A normalidade da distribuição dos dados foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. A correlação entre as medidas aferidas e estimadas foi avaliada pela correlação de Spearman ou de Pearson, conforme os resultados da normalidade, classificado pelo valor de  $r$ . Quanto mais próximo de 1 (ou -1) mais forte é a correlação nos dados observados, sendo  $r = +1$  se os pontos estiverem exatamente sobre uma reta ascendente {correlação positiva perfeita). Por outro lado, teremos  $r = -1$  se os pontos estiverem exatamente sobre uma reta descendente (correlação negativa perfeita). Quando não houver correlação nos dados,  $r$  acusará um valor próximo de zero. A força de correlação foi considerada conforme a seguir: 0,00 – 0,19 (bem fraca); 0,20 a 0,39 (fraca); 0,40 a 0,69 (moderada); 0,7 a 0,89 (forte); 0,90 a 1,0 (muito forte) [20]. Avaliou-se ainda a concordância entre as medidas de peso e estatura aferidos e estimados pelo método de Lin [21], classificado em concordância quase perfeita ( $>0.90$ ), substancial (0.8 - 0.9), moderada (0.65 - 0.8) e pobre ( $<0.65$ ) [21]. O gráfico de Bland & Altman [22] foi utilizado para analisar a concordância entre a variabilidade dos métodos, a magnitude das diferenças em nível individual e se os valores de peso e estatura obtidos por meio das equações de estimativa superestimaram ou subestimaram as medidas aferidas. Para todas as análises, considerou-se um nível de significância de 5%.

## RESULTADOS

Foram analisadas 15 pessoas com T21, sendo 8 (53%) do gênero masculino e 7 (47%) do gênero feminino. A idade média foi de 27 anos  $\pm$  6,62, variando de 18 a 38 anos. Foram caracterizados também, por sua etnia autodeclarada, em brancos ou negros, sendo 13 (87%) brancos e 2 (13%) negros.

**Tabela 1** - Média e DP do peso e da estatura aferidos, de adultos com T21, e das equações de estimativa aplicadas. Goiânia-GO, Brasil, 2022 (n=15).

	<b>Peso</b> <b>(Média <math>\pm</math> DP)</b>	<b>Estatura</b> <b>(Média <math>\pm</math> DP)</b>
<b>Aferido</b>	68,35 $\pm$ 11,46	1,51 $\pm$ 0,07
<b>Chumlea [6]</b>	*	1,54 $\pm$ 5,08
<b>Chumlea [9]</b>	70,96 $\pm$ 9,68	*
<b>Chumlea [13]</b>	*	1,52 $\pm$ 5,34
<b>Chumlea [10]</b>	69,01 $\pm$ 9,98	*
<b>Chumlea [16]</b>	*	1,60 $\pm$ 4,86
<b>Martin [11]</b>	72,96 $\pm$ 7,91	*
<b>Rabito [12]</b>	73,63 $\pm$ 9,52	1,50 $\pm$ 9,02
<b>Silveira [14]</b>	*	1,53 $\pm$ 5,20
<b>Hernandez [15]</b>	*	1,62 $\pm$ 5,22
<b>OMS [17]</b>	*	1,54 $\pm$ 0,05
<b>Palloni [18]</b>	*	1,58 $\pm$ 4,47
<b>Michell [19]</b>	*	1,44 $\pm$ 0,12

\* Referências que não apresentaram equações para estimativa de peso ou de estatura.  
DP: desvio-padrão.

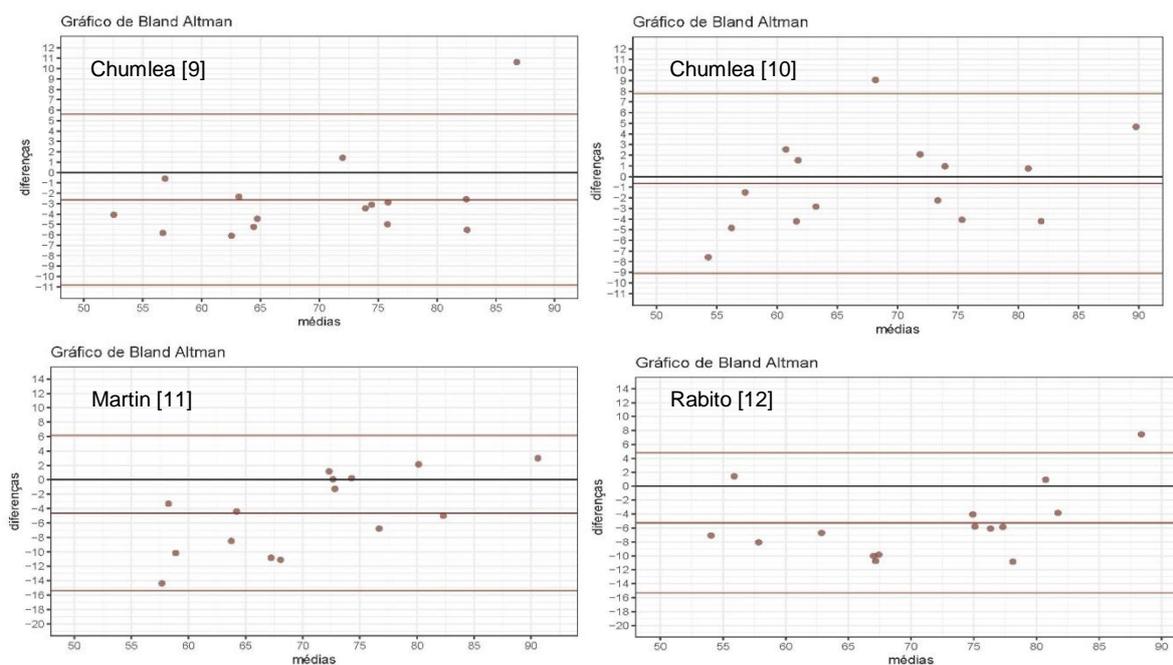
Com a correlação de Pearson, a concordância pelo método de Lin [21], e a análise gráfica por Bland & Altman [22], para os adultos com T21, foi possível observar que as diferenças individuais, entre os pesos corporais aferidos e estimados, apresentaram superestimativa mais elevadas para as equações de Martin [11] e Rabito [12], respectivamente com diferenças de 4,60 kg e 5,27 kg. As equações de Chumlea [9-10] resultaram em menor superestimativa de peso, sendo 2,6 kg e 0,650kg, respectivamente, com Chumlea [10] indicando uma concordância quase perfeita entre a aferição de peso e a equação preditiva [IC 95%= 0,788 – 0,969] (Tabela 2 e Figura 1).

**Tabela 2** - Análise da correlação e da concordância dos pesos aferidos e estimados pelas equações de Chumlea [9,10], Martin [11] e Rabito [12], em adultos com T21. Goiânia-GO, Brasil, 2022 (n=15).

Equações	Correlação		Concordância Lin		Diferença entre pesos aferidos e estimados (kg) <sup>b</sup>
	p	r	r	IC (95%)	
Chumlea [9] <sup>a</sup>	0,0121	0,63	0,89	0,742 – 0,957	2,60
Chumlea [10] <sup>a</sup>	<0,001	0,94	0,92	0,788 – 0,969	0,650
Martin [11] <sup>a</sup>	<0,001	0,90	0,76	0,525 – 0,883	4,60
Rabito [12] <sup>a</sup>	<0,001	0,90	0,78	0,532 – 0,902	5,27

a Correlação de Pearson; Concordância pelo método de Lin [21].

b Todas as estimativas de peso apresentaram valores superestimados em relação ao peso aferido.



**Figura 1** - Análise por Bland & Altman dos pesos aferidos e estimados pelas equações de Chumlea et al. [9,10], Martin et al. [11] e Rabito et al. [12], em adultos com T21. Goiânia-GO, Brasil, 2022 (n=15).

Com relação à estatura foram analisadas dez equações de estimativa e os resultados foram comparados com a estatura aferida.

Com a correlação de Pearson e Spearman, a concordância pelo método de Lin [21], e a análise gráfica por Bland & Altman [22], para os adultos com T21, foi possível observar que as diferenças individuais, entre estaturas corporais aferidas e estimadas, apresentaram superestimativa mais elevada para as equações de Hernandez et al. [15], Chumlea et al. [16], Mitchell e Lipschitz [19] e Palloni e Guend [18], sendo também todas classificadas com concordância pobre. A equação de Silveira et al. [14]

apresentou a menor superestimativa de estatura (1cm), indicando uma concordância moderada entre a aferição da estatura e a equação preditiva [IC 95%= 0,379 – 0,883], seguida por Chumlea et al. [6,13], OMS [17] e Rabito et al. [12] (Tabela 3 e Figura 2).

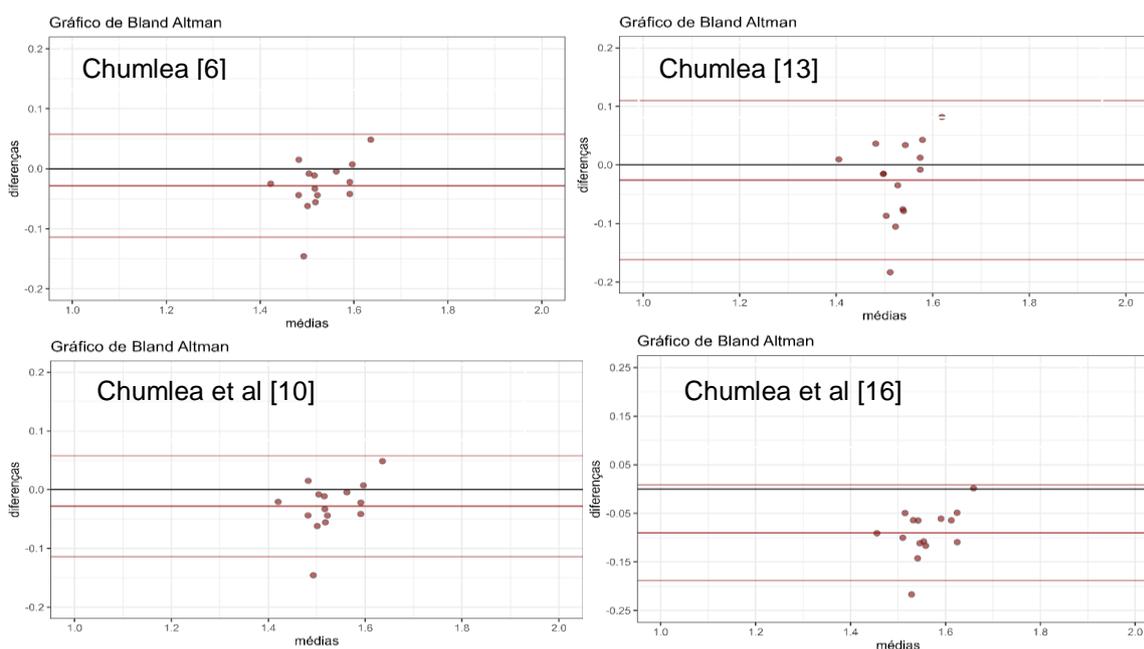
**Tabela 3** - Análise da correlação e da concordância das estaturas aferidas e estimadas pelas equações de Chumlea et al. [6-13-10-16], Silveira et al. [14], OMS [17], Mitchell e Lipschitz [19], Rabito [12], Hernandez et al. [15], Palloni e Guend [18] em adultos com T21. Goiânia-GO, Brasil, 2022 (n=15).

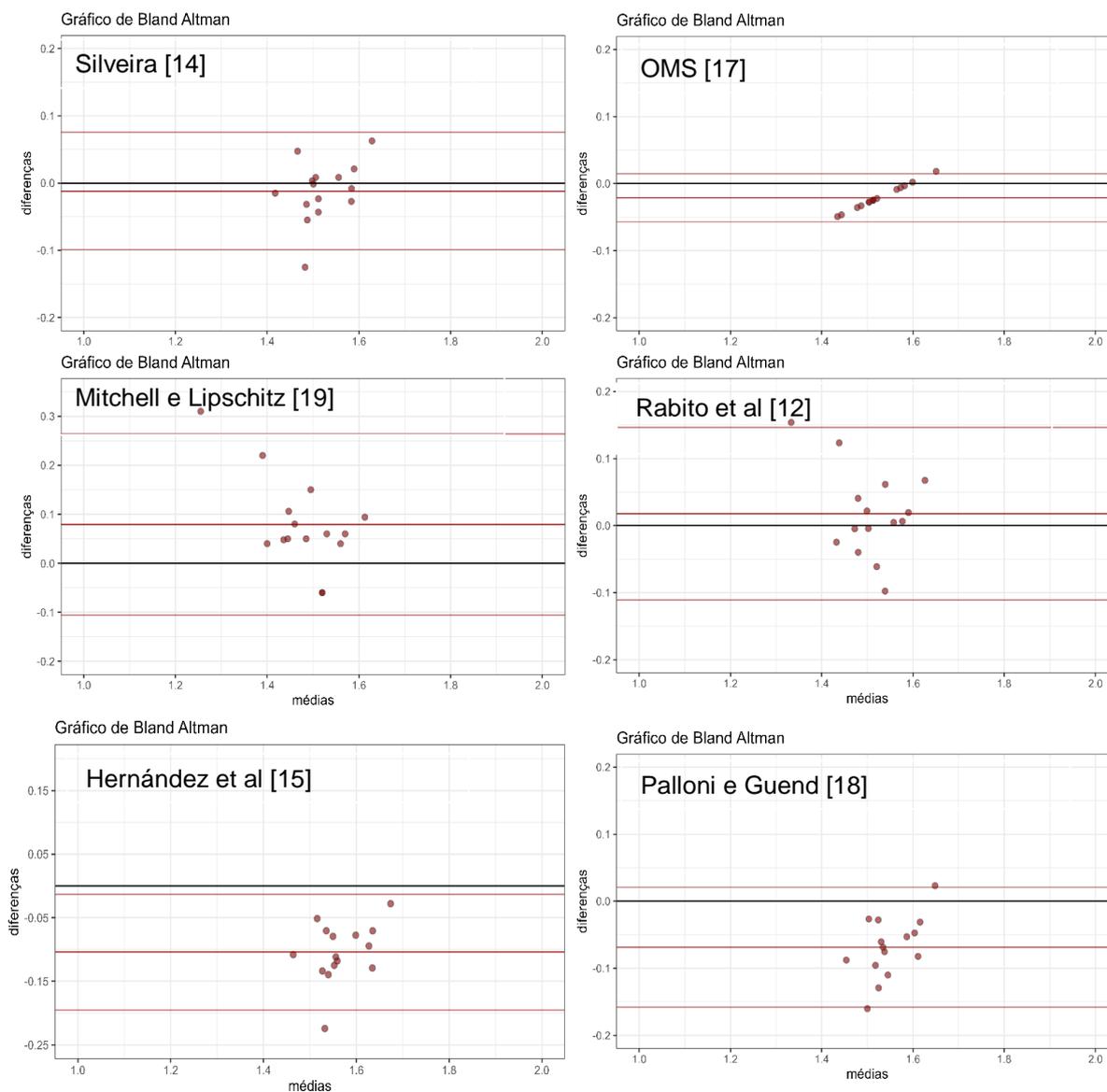
Equações	Correlação		Concordância Lin		Diferença entre estaturas aferidas e estimadas (cm) <sup>c</sup>
	p	r	r	IC (95%)	
Chumlea [6] <sup>a</sup>	0,0009	0,76	0,66	0,319 – 0,845	2
Chumlea [13] <sup>a</sup>	0,1791	0,37	0,32	-0,145 – 0,675	2
Chumlea [10] <sup>a</sup>	0,0009	0,76	0,66	0,321 – 0,848	3
Chumlea [16] <sup>a</sup>	0,0059	0,67	0,28	0,050 – 0,489	9
Silveira [14] <sup>a</sup>	0,0011	0,75	0,71	0,379 – 0,883	1
OMS [17] <sup>a</sup>	<0,0010	1	0,89	0,802 – 0,943	2
Mitchell [19] <sup>b</sup>	0,0222	0,58	0,41	0,098 – 0,651	8
Rabito [12] <sup>b</sup>	0,0074	0,66	0,64	0,262 – 0,851	2
Hernandez [15] <sup>a</sup>	0,0020	0,73	0,27	0,063 – 0,461	10
Palloni e Guend [18] <sup>a</sup>	0,0014	0,75	0,39	0,119 – 0,604	7

<sup>a</sup> Correlação de Pearson; Concordância pelo método de Lin [21].

<sup>b</sup> Correlação de Spearman; Concordância pelo método de Lin [21].

<sup>c</sup> Todas as estimativas de estatura apresentaram valores superestimados em relação à estatura aferida.





**Figura 2** - Análise por Bland & Altman das estaturas aferidas e estimadas por de Chumlea [6-13-10-16], Silveira [14], OMS [17], Mitchell [19], Rabito [12], Hernandez [15], Palloni e Guend [18] em adultos com T21. em adultos com T21. Goiânia-GO, Brasil, 2022 (n=15).

## DISCUSSÃO

Em se tratando de pessoas com T21, a análise da composição corporal faz parte da rotina de procedimentos de muitos profissionais da área da saúde, visto que o público possui maior pré-disposição para o sobrepeso e a obesidade. A hipotonia muscular e a baixa estatura são fatores ligados a esse quadro. Dessa forma, conseguir avaliar o estado nutricional, visando seguir um protocolo individual, é de suma importância para orientações e prescrições adequadas.

Porém, fatores como comorbidades que comprometam a avaliação das medidas antropométricas por aferição tradicional, amputação, assim como a falta de equipamentos necessários ou pacientes que simplesmente recusam a balança, demandam métodos para estimar o peso e a estatura corporais. Entretanto, na literatura, não existem estudos analisando as equações de estimativa de peso e estatura em pessoas com T21. Por isso, nesta pesquisa, foram levantados estudos que utilizaram as equações para estimar peso e estatura de pessoas sem a T21, em indivíduos hospitalizados e idosos.

Um estudo realizado por Rezende et al. [25], utilizou a equação de Chumlea et al. [9] para verificar a correlação dos pesos aferidos e estimados, em 98 homens, com idade média de 33 anos, verificando que a fórmula diferiu significativamente da realidade, mesmo com força de correlação muito forte. No estudo de Oliveira et al. [26] a mesma equação foi analisada, em adultos e idosos, de ambos os sexos, mostrou uma superestimação de 2,7 kg do peso aferido. Da mesma forma, no presente estudo, a fórmula também apresentou superestimação de 2,6 kg do peso aferido.

Utilizando a fórmula de Chumlea et al. [10], o estudo feito por Dias et al. [27] avaliou 200 pessoas, entre adultos e idosos, de ambos os sexos. Foi verificado que, para adultos essa foi a fórmula mais próxima da realidade, com correlação quase perfeita. O estudo feito por Oliveira et al. [26], mostrou que a equação não apresenta diferença significativa com o peso aferido, com superestimação de 1,3 kg. Assim também foi constatado na presente pesquisa, em que a fórmula superestimou somente em 0,650 kg do peso aferido, com correlação quase perfeita.

Ainda de acordo com Oliveira et al. [26], que analisou também a fórmula de Martin et al. [11], foi observado que a equação mencionada foi a única que subestimou o peso em relação ao aferido, em 0,6 kg, e não apresentou diferença significativa. Todavia, esse resultado foi muito divergente do presente estudo, sendo que este superestimou em 4,6 kg do peso aferido.

A equação de Rabito et al. [12] é uma das mais usadas para estimativas e, dessa forma, já foi utilizada em diversos estudos, como em Oliveira et al. [26], que mostrou que a fórmula obteve uma diferença de 2 kg a mais que a média do peso aferido. Em outro estudo feito por Rezende et al. [25] esse valor subiu para 3,2 kg de diferença. Já em Melo et al. [7], a fórmula superestimou 3,2kg para o público masculino (74 pessoas) e 2,9 kg para o público feminino (68 pessoas). Os dados que mais se aproximaram do resultado encontrado pelo presente estudo foi o de Monteiro et al [28], o qual encontrou uma superestimativa de 5,2 kg do peso aferido, para o público adulto. Os três estudos apresentam relação com esta pesquisa, que revelou uma superestimativa de 5,27 kg em relação ao peso aferido.

Em se tratando da avaliação da estatura, Oliveira et al. [26] descreveu que a equação de Chumlea et al. [6] não apresentou diferença da estatura aferida, apresentando exatamente a mesma média. Todavia, no estudo feito por Silva et al [29], com amostra de 63 idosos, com predominância do sexo feminino (74,6%), a mesma fórmula obteve diferença média de 5,05 cm. No estudo aqui apresentado, esta fórmula mostra 2 cm de superestimação.

Na fórmula de Chumlea et al. [13], o estudo feito por De Lima et al. [30], avaliando 315 idosos, de ambos os sexos, com idades de 60 a 69 anos, a diferença foi de 3,1 cm do valor aferido, não apresentando diferença significativa com o presente estudo, sendo superestimados 2 cm.

Quanto à utilização da equação de Chumlea et al. [10], o presente estudo apresentou concordância moderada entre as estaturas estimadas e as aferidas, com superestimativa de aproximadamente 3 cm da estatura aferida. Entretanto, Dias et al. [30], em um estudo com a população adulta, mostrou melhor concordância entre as outras fórmulas utilizadas, com correlação substancial. Santos et al. [23], demonstrou a possibilidade de variação de 0,03 cm para mais ou menos. Em Oliveira et al. [26], a estatura estimada pela equação não diferenciou da estatura aferida, com média igual entre os valores. Na pesquisa feita por Melo et al. [7], quando analisada em homens, não foi verificada diferença média significativa em relação à medida aferida, mas em mulheres, ela foi a única que subestimou a estatura aferida.

No estudo realizado por Melo et al. [7], analisando a fórmula de Chumlea et al. [16], o estudo mostrou -5 cm de diferença média em homens e -2 cm em mulheres, e não apresentou diferença média significativa em relação à medida aferida. No estudo de Lima et al. [30] a diferença é de 5,3 cm. O estudo aqui apresentado possui uma melhor relação com o segundo estudo citado, possuindo uma superestimação de 9 cm.

Com a equação de Silveira et al. [14], Oliveira et al. [26] não encontrou diferença significativa com a estatura aferida, com 0,07 cm de diferença. Neste estudo, a diferença também não foi significativa, porém com superestimativa de 1 cm. Em contrapartida, Silva et al. [29] verificou diferença média de 5,51 cm.

Com o estudo de Melo et al. [7] foi testada a equação da OMS [17], que apresentou uma diferença de 0,03 cm para homens e 0,04 cm para mulheres. No presente estudo, a equação apresentou correlação significativa e concordância substancial entre estaturas aferidas e estimada, entretanto, com superestimação de 2 cm. Porém, no estudo de Silva et al. [29] essa diferença média aumentou muito, subindo para 5,62 cm.

A equação de Michell e Lipschitz [19], explorada por Rezende et al. [25], mostrou subestimativa de 2,51 cm da estatura aferida. Por outro lado, o estudo de Melo et al. [7] apresentou superestimativa de 9 cm para homens e 6 cm para mulheres, sendo a fórmula com maior discrepância da medida de estatura estimada com a aferida, entre os estudos analisados, em concordância com a presente pesquisa, que apresentou superestimação de 8 cm.

Analisando a equação de Rabito et al. [12], o estudo feito por Santos et al. [23] verificou uma variação de 0,05 cm para mais ou para menos. Melo et al. [7] encontrou uma diferença de 2 cm para homens e 1 cm para mulheres, sendo a fórmula mais próxima da realidade em seu estudo. A mesma conclusão foi demonstrada por Silva et al. [29], que verificou que essa equação alcançou a menor diferença de média (-0,16 cm). O presente estudo também encontrou uma diferença de 2 cm de superestimativa em relação à estatura aferida, com o uso da equação de Rabito (2006), porém com concordância pobre entre os métodos.

A equação de Hernandez et al. [15], em seu estudo inicial, buscando analisar a estatura, utilizando apenas a medida da altura do joelho, sexo e idade, foi testada em 180 indivíduos, com idades entre 30 e 59 anos, resultando em uma diferença de 2,41 cm da altura aferida, denotando grande discrepância com o estudo aqui apresentado, sendo 10 cm superestimado da realidade.

A equação de Palloni e Guend [18], no estudo feito por De Lima et al. [30] apontou diferença de média 2,3 cm, apresentando diferença significativa com este estudo, que superestimou a estatura em 7 cm.

As divergências entre o presente estudo e os demais citados podem ser justificadas pelo fato de utilizarem metodologias diferentes para a análise dos dados. É também importante levar em consideração a variação referente aos tamanhos das amostras de cada estudo e as dificuldades levantadas para realizar as medidas específicas de segmentos do corpo, que cada fórmula utiliza, assim como, a composição corporal das pessoas com T21, que pode incluir excesso de gordura e aumentar as chances de erro nos valores obtidos com as dobras cutâneas.

Cabe ressaltar que a maioria dos estudos faz comparações entre medidas aferidas e estimadas, considerando as estimativas em termos médios, sem considerar as diferenças individuais, podendo apresentar erros importantes quando essas diferenças são elevadas. Estimativas errôneas do peso e da estatura corporais podem contribuir para erro no diagnóstico e na conduta terapêutica, podendo subestimar ou superestimar as necessidades dos pacientes [23]. Em termos de conduta nutricional, esses erros de estimativa impactam significativamente no cálculo da necessidade de

energia e nutrientes, podendo resultar em hipo ou hiperalimentação para as pessoas com T21 [24]

No presente estudo foi utilizada a análise de Bland & Altman [22] por demonstrar estimativas individuais, possibilitando apresentar superestimação ou subestimação em relação aos valores aferidos de peso e estatura corporais e, assim, favorecer a melhor escolha da equação preditiva quando necessário.

## **CONCLUSÃO**

Todas as estimativas de peso obtidas pelas equações preditivas analisadas neste estudo não apresentaram diferença significativa em comparação com o peso aferido e demonstraram boa concordância entre os métodos. A estimativa de peso corporal obtida pela equação de Chumlea et al. [10] demonstrou valor mais próximo do aferido, com menor superestimativa e concordância quase perfeita. A equação de Rabito [12] foi a que apresentou maior superestimativa em comparação com o peso aferido.

Das dez estimativas de estatura obtidas pelas equações preditivas analisadas neste estudo, Chumlea et al. (1984 e 1994), Silveira et al. (1994) e OMS (1999), não apresentaram diferença significativa, em comparação com a estatura aferida e demonstraram boa concordância entre os métodos. As estimativas de estatura corporal obtidas pelas equações Chumlea et al. (1984) e OMS (1999) apresentaram, respectivamente, concordância moderada e substancial, sendo a equação de Silveira et al. (1994) a que demonstrou valor mais próximo do aferido, com menor superestimativa em comparação com a estatura aferida. A equação de Hernandez et al. (2005) foi a que apresentou maior superestimativa. Chumlea et al. (1992) apresentou correlação não significativa e concordância pobre.

Nesse sentido, conclui-se que é possível o uso de equações preditivas existentes na literatura, para estimativas de peso e de estatura em pessoas com T21. Entretanto, mais estudos são necessários, com amostras maiores, e observância das particularidades de cada fórmula. Além disso, os nutricionistas, ao utilizarem essas equações estimativas, devem também estar atentos a outros parâmetros, como a semiologia nutricional e os resultados de exames bioquímicos que os pacientes apresentam durante o atendimento.

## REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes de atenção à pessoa com Síndrome de Down. 1. ed., 1. Reimp., 2013. Brasília: Ministério da Saúde. 60 p. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes\\_atencao\\_pessoa\\_sindrome\\_down.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_pessoa_sindrome_down.pdf).
2. Corretger JM, Serés A, Casaldaliga J, Quiñones E, Trias K. Síndrome de Down, de A Z. Ed. Saberes, 2011. ISBN: 978-85-62844-13-3.
3. Martin, JES, Mendes, RT, Hessel, G. Peso, estatura e comprimento em crianças e adolescentes com síndrome de Down: análise comparativa de indicadores antropométricos de obesidade. *Revista de Nutrição*, 2011. Campinas, v. 24, n. 3, p. 485-492. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-52732011000300011>.
4. Adrião M, Maia A, Magalhães A, Moura C, Alegrete N, Casimiro de Andrade D, Correia C, Rebelo J, Tavares M, Gonçalves E, Guardiano M. Trissomia 21: Uma Perspectiva Multidisciplinar: Trissomia 21: Uma Perspetiva Multidisciplinar. *Gaz Med*, 2019. Disponível em: <https://www.gazetamedica.pt/index.php/gazeta/article/view/20>.
5. Bonchoski PA, Gorla JI, Araujo PF. Estudo antropométrico em portadores da síndrome de Down. *Rev Dig*, 2004. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/>.
6. Chumlea WC, Roche AF, Steinbaugh ML. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1985; 33(2):116-20. Disponível em: DOI: 10.1111/j.1532-5415.1985.tb02276.x.
7. Melo APF, Salles RK, Vieira FGK, Ferreira MG. Métodos de estimativa de peso corporal e altura em pacientes hospitalizados: uma análise comparativa. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.* 2014; 16(4):475-84. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2014v16n4p475>.
8. Lohman TG, Roche AF, Martorell R: Manual de Referência de Padronização Antropométrica. Illinois: Human Kinetics Books, 1988.

9. Chumlea WC, Guo S, Roche AF, Steinbaugh ML. Prediction of body weight for the nonambulatory elderly from anthropometry. *Journal of American Dietetic Association*. 1988; 88(5):564-8.
10. Chumlea WC, Guo SS, Steinbaugh ML. Prediction of stature from knee height for black and white adults and children with application to mobility- -impaired or handicapped persons. *Journal of American Dietetic Association*. 1994; 94(12):1385-8.
11. Martín AO, Hernández RA. Ecuaciones de predicción del peso corporal para adultos venezolanos. *Antropo*, 2013; v. 29, p. 133-140. Disponível em: <http://www.didac.ehu.es/antropo/29/29-14/Martin.pdf>.
12. Rabito EL, Vannucchi GB, Suen VMM, Castilho Neto LL, Marchini JS. Weight and height prediction of immobilized patients. *Revista de Nutrição da PUCCAMP*. 2006; 19(6): 655-661. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S141552732006000600002>>.
13. Chumlea WC, Guo S. Equations for predicting stature in white and black elderly individuals. *Journal of Gerontology: Biological Sciences*. 1992; 47(6): M197-M203.
14. Silveira DH, Assunção MCF, Barbosa e Silva MCG. Determinação da estatura de pacientes hospitalizados através da altura do joelho. *Jornal Brasileiro de Medicina*. 1994; 67 (2): 176-180. Disponível em: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=163356&indexSearch=ID>.
15. Hernández CG, Calderón, GR, Hernández RAH. Estimación de la estatura a partir de la longitud de pierna medida con cinta métrica. *Nutr Hosp*. 2005; 20(5):358-63.
16. Chumlea WC, Guo S, Wolihan K, Cockran D, Kuczmarsk RJ, Johnson CL. Stature prediction equations for elderly non-hispanic white, non-hispanic black, and mexican-american person developed from NHANES III data. *Journal of American Dietetic Association*. 1998; 98(2):137-142.
17. Organização Mundial da Saúde. Manejo da desnutrição grave: um manual para profissionais de saúde de nível superior (médicos, enfermeiros, nutricionistas e outros) e suas equipes de auxiliares. Genebra, Md: Organização Mundial de Saúde; 1999. Disponível em:

[http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/41999/a57361\\_por.pdf;jsessionid=32A6C6A29EF9D4E05EB863DF7F886887?sequence=2](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/41999/a57361_por.pdf;jsessionid=32A6C6A29EF9D4E05EB863DF7F886887?sequence=2).

18. Palloni A, Guend A. Stature prediction equation for elderly hispanic in latin american countries by sex and ethnic background. *Journal of Gerontology: Medical Sciences*. 2005; 60A(6): 804-810. Disponível em: doi:10.1093/gerona/60.6.804.

19. Mitchell CO, Lipschitz DA. Arm length measurement as an alternative to height in nutritional assessment of the elderly. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 1982 6(3): 226-229.

20. Barbetta PA. *Estatística Aplicada às Ciências Sociais*. 6. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2006, capítulo 13.

21. McBride GB. A Proposal for Strength-of-Agreement Criteria for Lin .s. Concordance Correlation Coefficient. NIWA Project. May 2005.

22. Bland JM, Altman D. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*. 1986; 327 (8476):307-10.

23. Santos EA, Camargo RN, Paulo AZ. Análise comparativa de fórmulas de estimativa de peso e altura para pacientes hospitalizados. *Rev. Bras. Nutr. Clin*. 2012;27(4):218-25.

24. Viana JM, Martins MA, Campos AD, Filho AB. Análise comparativa entre os pesos corpóreos estimados e os medidos obtidos de paciente em estado crítico. *Rev. Bras. Ter. Intensiva*. 2005;17(4):238-45.

25. Rezende FAC, et al. Avaliação da aplicabilidade de fórmulas preditivas de peso e estatura em homens adultos. *Rev. Nutr*. 2009. Campinas, 22(4):443-451, v. 22, n. 4. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-52732009000400001>.

26. Oliveira PM, Moreira APB, Garios RS, Elias MAR. Comparação dos métodos de estimativa de peso e altura em pacientes hospitalizados. *HU Revista, Juiz de Fora*, v. 43, n. 3, p. 399-406, out./dez. 2017.

27. Dias DPB, Clemente RC, Pinto SL. Concordância entre peso e altura corporais aferidos e estimados em adultos e idosos hospitalizados. DEMETRA, 2019. Rio de Janeiro, v.14: e37391| 1-17.

28. Monteiro RSC, Cunha TRL, Santos MEN, Mendonça SS. Estimativa de peso, altura e índice de massa corporal em adultos e idosos americanos: revisão. Com Ciências Saúde. 2009;20(4):341-50.

29. Silva APN, Oliveira CC, Silva GC, Santos GA. Estimativa de peso corporal e estatura em idosos: concordância entre métodos. Geriatr Gerontol Aging. 2018; 12(2):74-80. Disponível em: <https://doi.org/10.5327/Z2447-211520181800025>.

30. De Lima MFS. 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](https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/19628/1/MarcosFelipeSilvaDeLima_DISSERT.pdf)>.