

Fisioter Bras 2019;20(5);651-8

<https://doi.org/10.33233/fb.v20i5.2649>

## ARTIGO ORIGINAL

**Sensibilidade, especificidade e eficiência dos indicadores do estado nutricional de idosos atendidos pela Estratégia de Saúde da Família**

***Sensitivity, specificity and efficiency of indicators of the nutritional status of the elderly attended by the Family Health Strategy***

Antônio Carlos Leal Cortez, D.Sc.\*; Paula Paraguassú Brandão, D.Sc.\*\*; Glauber Castelo Branco Silva, D.Sc.\*\*\*, Estélio Henrique Martin Dantas, D.Sc.\*\*\*\*, Maria do Carmo de Carvalho e Martins, D.Sc.\*\*\*\*\*

\*Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA), Teresina/PI, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Enfermagem e Biociências (PPgEnfBio), Doutorado da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Laboratório de Biociências do Movimento Humano – LABIMH (UNIRIO), Fisiologista da Confederação Brasileira Badminton – CBBd, \*\*Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Enfermagem e Biociências (PPgEnfBio), Doutorado da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Rio de Janeiro/RJ, Laboratório de Biociências do Movimento Humano – LABIMH (UNIRIO), \*\*\*Professor da Universidade Estadual do Piauí \*\*\*\*Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Enfermagem e Biociências (PPgEnfBio), Doutorado da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Rio de Janeiro/RJ, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Saúde e Ambiente (PSA) da Universidade Tiradentes (UNIT), Aracaju/SE, Laboratório de Biociências do Movimento Humano – LABIMH (UNIRIO), \*\*\*\*\*Departamento de Biofísica e Fisiologia da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Alimentos e Nutrição (PPGAN), Mestrado e Doutorado da Universidade Federal do Piauí (UFPI)

Recebido em 12 de novembro de 2018; aceito em 7 de agosto de 2019.

**Correspondência:** Antônio Carlos Leal Cortez, Av. Abdias Neves, 1850 Cristo Rei 64015-300 Teresina PI

Antônio Carlos Leal Cortez: [antoniocarloscortez@hotmail.com](mailto:antoniocarloscortez@hotmail.com)

Paula Paraguassú Brandão: [pb.paula@gmail.com](mailto:pb.paula@gmail.com)

Glauber Castelo Branco Silva: [glaubercastelobsilva@hotmail.com](mailto:glaubercastelobsilva@hotmail.com)

Estélio Henrique Martin Dantas: [estelio.dantas@unirio.br](mailto:estelio.dantas@unirio.br)

Maria do Carmo de Carvalho e Martins: [carminhacmartins@yahoo.com.br](mailto:carminhacmartins@yahoo.com.br)

## Resumo

**Objetivo:** Averiguar a sensibilidade, especificidade e eficiência dos indicadores do estado nutricional de idosos. **Métodos:** Trata-se de uma pesquisa descritiva, transversal, com uma abordagem quantitativa. Foram avaliados 252 idosos assistidos por equipe da Estratégia Saúde da Família. O estado nutricional dos idosos foi avaliado a partir dos indicadores antropométricos Índice de Massa Corporal (IMC), Circunferência da Panturrilha (CP), Dobra Cutânea Tricipital (DCT), Área Muscular do Braço (AMB) e Circunferência Muscular do Braço (CMB) e da Mini Avaliação do Estado Nutricional (MAN). O índice kappa foi utilizado para avaliar a concordância entre os métodos de avaliação do estado nutricional de idosos, com nível de significância estabelecido em  $p < 0,05$ . **Resultados:** Em relação ao estado de desnutrição, destacou-se a comparação do IMC vs. CMB (sensibilidade  $S = 100\%$ , valor preditivo negativo  $VPN = 100\%$ ,  $p = 0,001$ ). O estado de eutrofia foi determinado utilizando os indicadores IMC vs. MAN ( $S = 84,4\%$ ,  $VPN = 71,1\%$ ,  $p = 0,04$ ), bem como a do IMC vs. CMB (especificidade =  $95,8\%$ ,  $VPN = 56\%$ ,  $p = 0,02$ ). O intuito foi diagnosticar o estado de obesidade entre idosos, em relação aos indicadores IMC vs DCT, (especificidade =  $82,8\%$ ,  $VPN = 70,2\%$ ,  $p = 0,06$ ). **Conclusão:** Existe uma boa associação entre os indicadores, para determinar o estado nutricional de idosos atendidos pela Estratégia Saúde da Família, quanto a sensibilidade e especificidade dos métodos de avaliação. **Palavras-chave:** idosos, antropometria, estado nutricional.

## Abstract

**Objective:** To determine the sensitivity, specificity and efficiency indicators of the nutritional status of the elderly. **Methods:** This is a descriptive, cross-sectional research with a quantitative approach. We evaluated 252 elderly assisted by the Family Health Strategy team. The nutritional status of the elderly was evaluated based on anthropometric indicators: Body Mass Index (BMI), Circumference Calf (CP), Triceps Skin Fold (TSF), Arm Muscle Area (AMA) and Circumference Muscular Arm (CMA) and Mini nutritional assessment (MNA). The kappa index was used to evaluate the correlation between the methods of evaluating the nutritional status of the elderly, with a significance level set at  $p < 0.05$ . **Results:** In relation to the state of malnutrition we highlighted the comparison of BMI vs. CMA ( $S = 100\%$  sensitivity, negative predictive value NPV =  $100\%$ ,  $p = 0.001$ ). We evaluated the state of normal weight using BMI vs. MNA indicators ( $S = 84.4\%$  NPV =  $71.1\%$ ,  $p = 0.04$ ), as well as BMI vs. CMA (Specificity =  $95.8\%$  NPV =  $56\%$ ,  $p = 0.02$ ). The aim was to diagnose the state of obesity among the elderly in relation to BMI indicators vs. TSF (Specificity =  $82.8\%$ , NPV =  $70.2\%$ ,  $p = 0.06$ ). **Conclusion:** There is a good association between the indicators to determine the nutritional status of the elderly assisted by the Family Health Strategy, regarding the sensitivity and specificity of the evaluation methods.

**Key-words:** elderly, anthropometry, nutritional status.

## Introdução

O envelhecimento é um processo dinâmico, progressivo e fisiológico, acompanhado por modificações morfológicas e funcionais, assim como modificações bioquímicas e psicológicas, resultando na diminuição da reserva funcional dos órgãos e aparelhos [1]. O Brasil ocupa hoje a sétima colocação mundial em número de idosos, com projeções estatísticas apontando que em 2025 ocupe a sexta posição mundial e a primeira posição da América Latina [2,3].

Segundo Perissinotto *et al.* [4], a avaliação nutricional através dos indicadores antropométricos é um importante componente da avaliação do estado nutricional dos idosos. Existem vários métodos de avaliação nutricional como a densitometria por dupla emissão de raios-X (DEXA) e a bioimpedância elétrica (BIA), que são necessários para a determinação precisa do estado nutricional, entre eles o método baseado em indicadores antropométricos é um dos mais utilizados, sendo considerado essencial na avaliação nutricional de idosos.

Contudo, algumas alterações como diminuição da estatura e do peso, perda de tecido ósseo e muscular, aumento da gordura corporal e diminuição da quantidade de água corporal total, que ocorrem com o envelhecimento, podem comprometer a determinação de um diagnóstico antropométrico acurado e preciso, caso cuidados específicos não sejam tomados no sentido de neutralizar ou amenizar o efeito dessas alterações sobre a avaliação [4].

Para Sánchez-García [5] vale a pena reforçar que a utilização de indicadores antropométricos tem se mostrado instrumento importante na avaliação do estado nutricional de indivíduos idosos, pois proporciona informações sobre medidas físicas e composição corporal, além de ser um método de baixo custo, não invasivo e de fácil e rápida aplicação, podendo ser aplicado em grandes estudos epidemiológicos. Os principais indicadores antropométricos mais utilizados para identificar problemas nutricionais em idosos são o IMC, a Circunferência da Panturrilha (CP), a Área Muscular do Braço (AMB), Circunferência Muscular do Braço (CMB), a Dobra Cutânea Tricipital (DCT) e o questionário da Mini-Avaliação Nutricional (MAN).

A avaliação do estado nutricional constitui matéria abrangente, cujos métodos, para ter importância clínica, devem comportar acurácia, precisão, especificidade ao estado nutricional e sensibilidade às suas modificações, além de apresentarem fácil aplicabilidade e reprodutibilidade. Infelizmente, tal indicador não existe de forma isolada [6].

Devido a essa dificuldade na interpretação dos escores obtidos pela avaliação dos indicadores antropométricos em pessoas idosas, demonstrando que um mesmo sujeito pode apresentar um diagnóstico diferente em função do indicador utilizado, o objetivo do presente estudo foi averiguar a sensibilidade, especificidade e eficiência dos indicadores do estado nutricional de idosos.

## Material e métodos

O presente estudo desenvolveu-se como pesquisa descritiva, transversal, com uma abordagem quantitativa. A população do estudo foi representada por 291 idosos, residentes no Bairro Aeroporto, assistidos por equipe da Estratégia Saúde da Família de uma unidade básica de saúde do município de Teresina/PI, que pertence a Coordenadoria Regional de Saúde Centro/Norte, Unidade de Saúde - Primavera N°6, equipe 158 da ESF - Hospital da Primavera.

Os idosos foram convidados a participar do estudo através de uma visita domiciliar, acompanhado do agente comunitário responsável pela área, ao final a amostra foi constituída por 252 idosos assistidos por essa equipe após aplicação dos critérios de exclusão.

Para inclusão na amostra os sujeitos deveriam estar lúcidos, orientados no tempo e no espaço, ter idade igual ou superior a 60 anos; assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); não possuir problemas de ordem neurológica como demência ou depressão grave; bem como não estar em fase terminal de doenças. Como critérios de exclusão adotaram-se os seguintes indicadores: ser amputado, sofrer mudança de endereço e de falecimento.

As informações foram obtidas por meio de entrevistas realizadas em domicílio dos participantes entre os meses de julho e dezembro de 2010. Inicialmente, foram obtidas as relações nominais com os respectivos endereços dos idosos cadastrados em cada microárea atendida pela equipe de estratégia saúde da família selecionada. E após agendamento prévio, para realização de medidas antropométricas e aplicação da mini-avaliação nutricional, sendo as medidas realizadas sempre no período da manhã (entre 7h30min e 11h30min).

#### *Aspectos éticos*

O estudo atendeu plenamente aos aspectos éticos, conforme a declaração de Helsinki (WMA, 2008) e a Portaria CNS nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde [7,8]. O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Piauí (CAAE 045/2010). Previamente à submissão do projeto ao CEP foi obtido termo de anuência junto à Fundação Municipal de Saúde autorizando a realização do estudo.

#### *Avaliação antropométrica*

Todas as medidas antropométricas foram realizadas de acordo com o prescrito no *International Standards for Anthropometric Assessment* [9].

#### *Massa corpórea*

A massa corpórea foi aferida com uma Balança Digital Wind marca Plenna (Brasil, MEA-07700), com capacidade de 150 kg e divisão de 100 g, previamente aferida, para os 100 g mais próximos, utilizando o protocolo de Brasil [10].

#### *Estatuta*

A estatura dos idosos foi medida em metros, através de um estadiômetro adaptado, com base de madeira e haste com medição de 2 metros. Os idosos subiram no estadiômetro para a medição de sua altura, sem chapéus ou adornos na cabeça. Estes continuaram em posição de Frankfurt, em posição ortostática, com a cabeça ereta, olhando para frente, com o corpo erguido em extensão máxima, com os pés juntos e com as costas próximas ao estadiômetro, sendo colocada a parte superior da régua na cabeça, tomando a medida ao final da expiração [10].

#### *Índice de massa corpórea*

O Índice de Massa Corpórea (IMC) foi calculado, posteriormente, a coleta dos dados de estatura e peso, e analisado, considerando pontos de corte específicos aos idosos propostos por Lipschitz [11] adotados pelo Sistema de Vigilância Nutricional [12], em que foram utilizados neste estudo como critério de classificação do estado nutricional: baixo peso ( $IMC \leq 22,0 \text{ kg/m}^2$ ), normal ( $22,0 \text{ kg/m}^2 \leq IMC \leq 27,0 \text{ kg/m}^2$ ), sobrepeso ( $> 27,0 \text{ kg/m}^2$ ).

#### *Mini Avaliação Nutricional (MAN)*

Foi utilizada, neste estudo, a versão desenvolvida por Rubenstein *et al.* [13] e Guigoz *et al.* [14] conhecida como *Short-form Mini Nutritional Assessment* e traduzida para o português pela Nestle Services como Mini Avaliação Nutricional.

A classificação do estado nutricional foi realizada com base nos pontos de corte, considerando a pontuação  $\geq 12$  como estado nutricional normal (eutrófico), enquanto para a

pontuação  $\leq 11$  exige a continuidade da aplicação do questionário correspondente à Avaliação Global, na qual o valor do escore final  $\geq 24$  é considerado estado nutricional normal, entre 17 a 23,5 risco de desnutrição e  $< 17$  desnutrido [12,15,16].

#### *Dobra cutânea*

A dobra cutânea tricipital (DCT) foi medida para avaliar a massa adiposa subcutânea. As medidas foram realizadas com a utilização de adipômetro clínico da marca Sanny (Brasil), com pressão uniforme de 10 g/mm<sup>2</sup>. O resultado foi representado pela média de três medidas sucessivas realizadas segundo a padronização de Lohman *et al.* [17].

Para determinação do estado nutricional de idosos utilizando a dobra cutânea tricipital utilizou-se a adequação da DCT (%) segundo a fórmula e dados do percentil 50 propostos por Frisancho [18].

$$\text{Adequação da DCT (\%)} = \text{DCT obtida (cm)} \times 100 / \text{DCT percentil 50}$$

E para classificação do estado nutricional segundo adequação da DCT%, utilizaram-se os pontos de corte sugerido por Frisancho [18].

#### *Circunferências*

Também foi realizada a classificação do estado nutricional através das medidas de circunferência do braço (CB), circunferência muscular do braço (CMB) e circunferência da panturrilha (CP). As medidas antropométricas foram realizadas no lado direito do corpo, segundo a padronização de Lohman *et al.* [17].

Já a circunferência muscular do braço (CMB) avalia a reserva de tecido muscular sem correção da massa óssea e é obtida a partir dos valores da CB e da prega cutânea tricipital (PCT). Para sua avaliação foi adotada a classificação de Frisancho [19], conforme a equação:

$$\text{CMB (cm)} = \text{CB (cm)} - \pi \times [\text{DCT (mm)} \div 10]$$

E para o cálculo de adequação da CMB% foi determinada por meio da fórmula: CMB (%) = CMB obtida (cm) x 100 / CMB percentil 50 de Frisancho [19].

Para a classificação do estado nutricional, segundo a adequação da CMB%, foram adotados os pontos de cortes segundo Frisancho [19]. A partir das medidas da CB e DCT foi possível obter o parâmetro da AMB (Área Muscular do Braço), utilizando a equação proposta por Gurney e Jelliffe [20]:

$$\text{AMB (cm)} = [(\text{CB (cm)} - (\pi \times \text{DCT (cm)}))]^2 / 4\pi$$

A estimativa da AMBc (Área Muscular do Braço corrigida) foi realizada a partir das equações propostas por Heymsfield *et al.* [21], uma vez que para o sexo masculino, deve-se fazer o cálculo e subtrair por 10, o que equivale à área óssea, enquanto para as mulheres, desconta-se 6,5 [22].

A classificação do estado nutricional segundo o percentil da AMBc, foi determinada de acordo com os pontos de corte sugeridos por Frisancho [18]. Também foi avaliada a circunferência da panturrilha (CP), determinada ao redor do perímetro máximo do músculo da panturrilha, no sentido horizontal [23]. Para a classificação do estado nutricional do idoso segundo a circunferência da panturrilha foram utilizados os pontos de corte sugeridos por Coelho, Pereira e Coelho [24] que usa a seguinte classificação: valores:  $> 31$  cm considerado como eutrófico e  $\leq 31$  cm avaliado como marcador de desnutrição.

#### *Análise dos dados*

A análise estatística foi realizada utilizando o programa Statistical Package for the Social Science (SPSS), versão 14.0. O índice kappa foi utilizado para avaliar a concordância entre os métodos de avaliação do estado nutricional de idosos, de acordo com a sensibilidade,

especificidade, eficiência, valor preditivo positivo (VPP) e valor preditivo negativo (VPN). O nível de significância foi estabelecido em  $p < 0,05$ .

Para a análise da sensibilidade e da especificidade dos indicadores do estado nutricional dos idosos, sendo considerados os casos falso-positivo, falso-negativo, negativo verdadeiro e positivo verdadeiro, de acordo com a figura 1.

Positivo (Excesso de peso)	A (Positivo Verdadeiro)	B (Falso Positivo)
Negativo (Peso normal)	C (Falso Negativo)	D (Negativo Verdadeiro)
	Excesso de peso	Peso normal

sensibilidade (%) =  $A/(A+C) \times 100$ , especificidade (%) =  $D/(B+D) \times 100$  e eficiência =  $(A+D)/(A+B+C+D)$ . Com valor preditivo positivo (VPP) =  $A/(A+C)$  e valor preditivo negativo (VPN) =  $D/(B+D)$ .

**Figura 1** – Modelo de análise da sensibilidade e especificidade dos indicadores do estado nutricional de idosos.

## Resultados

Assumindo a MAN como método de referência para o risco de desnutrição (Tabela I), a especificidade (73,4%) foi superior à sensibilidade (62,3%), eficiência de 71%, com valor preditivo negativo de 88%, em relação ao indicador Circunferência da Panturrilha (CP).

Em relação ao estado de desnutrição (Tabela I), destaca-se a comparação do IMC vs CMB que mostrou uma sensibilidade de 100% do método, valor preditivo negativo de 100%, com resultado significativo com ( $p = 0,00$ ). Tomando como base os resultados obtidos do IMC vs. MAN, observa-se uma especificidade de 84,8% do método, apresentando valor preditivo positivo de 80,5% quando usados para determinar o estado de desnutrição entre os idosos.

**Tabela I** - Análise da sensibilidade, especificidade e eficiência dos indicadores antropométricos em relação ao estado nutricional de Risco de Desnutrição e Desnutrição, em idosos atendidos por uma equipe da ESF. Teresina, 2010.

Risco de Desnutrição	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	Eficiência (%)	VPP (%)	VPN (%)	p
MAN vs CP	62,3	73,4	71,0	38,3	88	0,06
Desnutrição	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	Eficiência (%)	VPP (%)	VPN (%)	p
IMC vs CMB	100	3,30	19,4	18,3	100	0,00
IMC vs AMB	88,1	69,0	72,2	36,2	96,6	0,05
IMC vs MAN	59,5	84,8	80,5	43,8	91,2	0,07
IMC vs DCT	76,2	69,0	70,2	33,0	93,5	0,05

Teste de Análise de Concordância – Kappa

O estado de eutrofia (Tabela II) foi determinado utilizando os indicadores IMC vs. MAN, e os resultados mostraram uma sensibilidade de 84,4%, com valor preditivo negativo de 71,1% ( $p = 0,04$ ). Outra associação significativa para avaliar o estado de eutrofia entre os idosos foi a do IMC vs. CMB, com especificidade de 95,8% do método, apresentando valor preditivo negativo de 56%, com  $p = 0,02$ .

**Tabela II** - Análise da sensibilidade, especificidade e eficiência dos indicadores antropométricos em relação ao estado nutricional de eutrofia, em idosos atendidos por uma equipe da ESF. Teresina, 2010.

Eutrofia	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	Eficiência (%)	VPP (%)	VPN (%)	P
IMC vs DCT	30,3	79,0	58,0	52,3	59,8	0,05
IMC vs CP	63,3	32,2	45,6	41,5	53,5	0,05
IMC vs MAN	84,4	28,0	52,4	47,1	71,1	0,04
IMC vs CMB	0,90	95,8	54,7	14,3	56,0	0,02
IMC vs AMB	59,6	40,6	48,8	43,3	56,8	0,06

Teste de Análise de Concordância – Kappa

Com o intuito de diagnosticar o estado de obesidade entre idosos, a tabela III, apresenta os resultados obtidos em relação aos indicadores IMC vs. DCT, que apresentam uma especificidade de 82,8% do método, valor preditivo negativo de 70,2%.

**Tabela III - Análise da sensibilidade, especificidade e eficiência dos indicadores antropométricos em relação ao estado nutricional de obesidade, em idosos atendidos por uma equipe da ESF. Teresina, 2010.**

<b>Obesidade</b>	<b>Sensibilidade (%)</b>	<b>Especificidade (%)</b>	<b>Eficiência (%)</b>	<b>VPP (%)</b>	<b>VPN (%)</b>	<b>P</b>
<b>IMC vs DCT</b>	47,5	82,8	68,6	64,8	70,2	0,06

Teste de Análise de Concordância – Kappa

## Discussão

Para a avaliação do estado nutricional de idosos têm sido propostos vários métodos de avaliação, utilizando testes de avaliação clínica, bioquímica, antropométrica e exames de composição corporal. No entanto, nenhum indicador, de forma isolada, pode ser considerado como “padrão ouro”. Todos apresentam vantagens e limitações, sendo necessária a escolha adequada de um ou mais métodos de avaliação, devido às modificações anatomo-fisiológicas que ocorrem durante o envelhecimento [25].

Na avaliação do estado nutricional dos idosos, foi possível observar variações entre os indicadores antropométricos utilizados (IMC, CP, DCT, AMB E CMB) e a MAN, por ser um importante método para avaliar o estado nutricional de indivíduos em risco nutricional e desnutrição.

A preocupação em estabelecer a sensibilidade e a especificidade dos indicadores antropométricos em relação à medida de excesso de gordura é justificada pelas constantes alterações na composição corporal da população de meia-idade e idosa [26].

No presente estudo, para classificação de risco de desnutrição utilizando a MAN observou-se uma sensibilidade moderada para o método com um bom valor preditivo negativo em relação a CP. Já em relação à classificação de desnutrição utilizando o IMC encontra-se uma excelente sensibilidade para o método, bem como um excelente valor preditivo negativo em relação à CMB. Na classificação de eutrofia utilizando o IMC, nota-se uma boa sensibilidade, com um valor preditivo negativo moderado. Para classificação de obesidade tomando como base os resultados do IMC, observa-se uma baixa sensibilidade, com valor preditivo negativo moderado.

Na classificação de desnutrição utilizando a CB, verificou-se uma boa sensibilidade para o método, com valor preditivo negativo expressivo em relação ao IMC. A utilização do IMC com a medida da DCT vem mostrando associação com os índices de excesso de peso, sendo essas relações menores, particularmente para a DCT em homens [26]. A CB e a CMB, entre os homens, apresentam associação com o IMC, como indicador para avaliação do estado nutricional de populações idosas. Dados que podem ser confirmados neste estudo, uma vez que as associações entre os indicadores (CMB e AMB) (IMC e DCT), obtiveram bons resultados em avaliar o estado de desnutrição em idosos.

Fontes [27], em estudo realizado em Belo Horizonte, com 171 idosos, relata a concordância foi apenas superficial entre a dobra tricipital (Kappa valor de  $p \leq 0,001$ ), circunferência da panturrilha (Kappa valor de  $p \leq 0,001$ ) de acordo com a escala do teste. Ainda segundo o autor supracitado, a concordância foi pobre em relação à circunferência muscular do braço (Kappa valor de  $p = 0,006$ ) e área muscular do braço (Kappa valor de  $p = 0,021$ ).

Dados semelhantes a este estudo foi encontrado por Beghetto *et al.* [28], em levantamento considerando os percentis, através do teste de Kappa, usualmente adotados para classificação nutricional a partir da antropometria do braço, constatou boa concordância entre os indicadores CB, DCT e CMB.

Em estudos epidemiológicos é importante conhecer os conceitos e aplicações da reprodutibilidade e validade de um instrumento de medida. Entende-se por reprodutibilidade o grau de estabilidade exibida quando uma mensuração é repetida sob condições idênticas. Em outros termos, a reprodutibilidade refere-se à condição em que os resultados obtidos por uma mensuração podem ser reproduzidos [29]. Ressalta-se a importância de estudos que avaliem o estado nutricional de idosos, tendo em vista que esse indicador está diretamente relacionado ao perfil epidemiológico, que é a ciência que trata da frequência, da distribuição e dos determinantes

dos problemas de saúde em diferentes populações, sendo a ciência básica de informação para a saúde coletiva [30].

Como pontos limitantes no estudo apontamos que, como não há consenso em qual melhor ponto de corte e nem quais os melhores indicadores para determinar o estado nutricional de idosos, tendo em vista as diferenças regionais do País, afirmamos a necessidade de desenvolver e validar novos critérios de indicadores antropométricos para o diagnóstico do estado nutricional de idosos no Brasil como um todo.

## Conclusão

De acordo com os resultados obtidos nessa pesquisa, observa-se uma boa associação entre os indicadores, para determinar o estado nutricional de idosos, quanto à sensibilidade e especificidade dos métodos de avaliação.

## Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## Referências

1. Scalzo PL, Zambaldi PA, Costa TABN, Diniz GCM. Efeito de um treinamento de equilíbrio em um grupo de mulheres idosas da comunidade: estudo piloto de uma abordagem específica, não sistematizada e breve. *Acta Fisiátr* 2007;14(1):17-24. <https://doi.org/10.5935/0104-7795.20070001>
2. Ishizuka MA. Avaliação e comparação dos fatores intrínsecos dos riscos de quedas em idosos com diferentes estados funcionais [Dissertação]. Campinas: Faculdade de Educação, Programa de Pós-graduação em Gerontologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP); 2003.
3. WHO. World Health Organization. *Global Survey on Geriatrics in the Medical Curriculum*. Geneva: World Health Organization; 2002.
4. Perissinotto E, Pisent C, Sergi G, Grigoletto F, Enzi G. Anthropometric measurements in the elderly: Age and gender differences. *Br J Nutr* 2002;87(1):77-86. <https://doi.org/10.1079/BJN2001487>
5. Sánchez-García S, García-Peña C, Duque-López MX, Juárez-Cedillo T, Cortés-Núñez AR, Reyes-López S. Anthropometric measures and nutritional status in a healthy elderly population. *BMC Public Health* 2007;7:2-10. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-7-2>
6. Manning EM, Shenkin A. Nutritional assessment in the critically ill. *Crit Care Clin Review* 1945;11(3):603-34. [https://doi.org/10.1016/S0749-0704\(18\)30055-1](https://doi.org/10.1016/S0749-0704(18)30055-1)
7. Brasil. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Resolução 466/12. 2012. Brasília: Ministério da Saúde; 2012.
8. WMA. Declaration of Helsinki. Ethical principles for medical research involving human subjects. Paper presented at the Adopted by the WMA General Assembly, Helsinki, Finland, June 1964 and last amended at the 59th WMA Assembly, Seoul. October, 2008.
9. Marfell-Jones M, Olds T, Stewart A, Carter L. *International standards for anthropometric assessment*. ISAK: Potchefstroom, South Africa; 2006.
10. Brasil. Ministério da Saúde. Universidade Federal de Goiás. Centro Colaborador em Alimentação e Nutrição da Região Centro-Oeste. *Antropometria. Manual de técnicas e procedimentos. Vigilância nutricional*. 2 ed. Goiânia. 2008.
11. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Primary Care* 1994;21(1):55-67.
12. Brasil. Ministério da Saúde. SISVAN – Vigilância Alimentar e Nutricional. *Orientações básicas para coleta, processamento e análise de dados e informação em serviços de saúde*. Brasília: Ministério da Saúde; 2004.

13. Rubenstein LZ, Harker JO, Saslva A, Guizos Y, Vellas B. Screening for undernutrition in geriatric practice: Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). *J Geront* 2001;56:366-77. <https://doi.org/10.1093/gerona/56.6.M366>
14. Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ. Mini nutritional assessment: A practical assessment tool for grading the nutritional state of elderly patients. *Facts, Research in Gerontology* 1994;(Suppl2):15-59.
15. Vellas B, Villars H, Abellan G. Overview of the MNA® - its history and challenges. *J Nutr Health Aging* 2006;10:456-65.
16. Guigoz Y. The mini nutritional assessment (MNA) review of the literature – what does it tell us? *J Nutr Health Aging* 2006;10(6):466-87.
17. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, Illinois: Human Kinetics; 1988. p.60-119.
18. Frisancho AR. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. Michigan: The University of Michigan Press; 1990. p. 189.
19. Frisancho AR. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 1981;34:2540. <https://doi.org/10.1093/ajcn/34.11.2540>
20. Gurney JM, Jelliffe DB. Arm anthropometry in nutritional assessment. Nomogram for rapid calculation of muscle circumference and cross-sectional muscle and fat areas. *Am J Clin Nutr* 1973;26:912. <https://doi.org/10.1093/ajcn/26.9.912>
21. Heymsfield SB, McManus C, Smith J, Stevens V, Nixon DW. Anthropometric measurement of muscle mass: revised equations for calculating bone-free arm muscle area. *Am J Clin Nutr* 1982;36:680-90. <https://doi.org/10.1093/ajcn/36.4.680>
22. Pereira CA. Avaliação nutricional na terceira idade. In: *Nutrição na terceira idade*. Magnoni D, Cukier C, Oliveira PA. 1ª ed. São Paulo: Sarvier; 2005. p. 20-36.
23. Nacif M, Viebig RF. Avaliação Antropométrica nos ciclos da vida: uma visão prática. São Paulo: Metha; 2008.
24. Coelho MASC, Pereira RS, Coelho KSC. Antropometria e composição corporal. In: Frank AA, Soares EA. *Nutrição no envelhecer*. São Paulo: Atheneu; 2002. p.13-27.
25. Mahan IK, Escott-Stump S. *Krause Alimentos, nutrição e dietoterapia*. 11ª ed. Rio de Janeiro: Roca; 2005.
26. Poehlman ET. Nível de atividade física e controle de peso em idosos. In: Bouchard C. *Atividade física e obesidade*. São Paulo: Manole; 2003. p.303-20.
27. Fontes D. Avaliação do estado nutricional do paciente gravemente enfermo [Dissertação]. Belo Horizonte: Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, 2011. 148p.
28. Beghetto GM, Luft VC, Mello ED, Polanczyk CA. Avaliação nutricional: descrição da concordância entre avaliadores. *Rev Bras Epidemiol* 2007;10(4):506-16. <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2007000400009>
29. Last JMA. *Dictionary of Epidemiology*. 5ª ed. New York: Oxford University Press; 2008.
30. Pereira IFDS, Spyrides MHC, Andrade LDMB. Estado nutricional de idosos no Brasil: uma abordagem multinível. *Cad Saúde Pública* 2016;32(e00178814). <https://doi.org/10.1590/0102-311X00178814>