

ASSOCIAÇÃO DE VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS E DE BIOIMPEDÂNCIA EM DIFERENTES NÍVEIS DE APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA

Marcelo Henrique Glanzel¹, Analie Nunes Couto¹
 Kely Lisandra Dummel¹, William Vinicius Kleinpaul¹
 Miriam Beatrís Reckziegel¹, Hildegard Hedwig Pohl¹

RESUMO

Introdução: A capacidade cardiorrespiratória e a composição corporal são dois componentes de maior relevância na dimensão da aptidão física direcionada à saúde. **Objetivo:** Associar variáveis antropométricas e de bioimpedância (BIA) de acordo com a aptidão cardiorrespiratória. **Método:** Este estudo transversal avaliou 38 trabalhadores do ramo industrial de Santa Cruz do Sul-RS, Brasil, com faixa etária de 26 a 50 anos, sendo 26 indivíduos do sexo feminino. As avaliações constaram de avaliação antropométrica, BIA e cardiorrespiratória. Na antropometria foram utilizadas as variáveis de índice de massa corporal (IMC), percentual de gordura (%G), peso gordo (PG) e peso muscular (PM). Já na BIA, foram enfocadas as variáveis equivalentes às anteriores, como índice de massa corporal (IMC_{BIA}), percentual de gordura (%G_{BIA}), massa gorda (MG) e massa muscular esquelética (MME). Para a aptidão cardiorrespiratória utilizou-se teste ergoespirométrico através do protocolo indireto de Bruce Modificado. De acordo com os níveis de classificações, estes foram dicotomizados em dois grupos: abaixo da média (G1) e acima da média (G2). **Resultados:** Observou-se diferenças entre IMC, IMC_{BIA} e MG entre os grupos, apresentando valores superiores no G2. Além disso, os resultados indicaram que as variáveis de ambos os métodos demonstraram comportamento semelhante quanto à correlação nos dois grupos, apresentando fortes correlações em todos as variáveis, com exceção das variáveis PM-MME no G2, as quais demonstraram correlação moderada. **Conclusão:** Pode-se observar que os dois métodos são considerados válidos, contudo, deve-se levar em consideração a possibilidade de erros nas avaliações, sendo necessário realizá-las com cautela.

Palavras-chave: Antropometria. Impedância Elétrica. Composição Corporal. Aptidão Física.

1- Departamento de Educação Física e Saúde, Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), Santa Cruz do Sul-RS, Brasil.

ABSTRACT

Association of anthropometric and bioimpedance variables in different levels of cardiorespiratory fitness

Introduction: The cardiorespiratory capacity and body composition are components of greater relevance in the dimension of physical fitness directed to health. **Objective:** The aim of this study was to associate anthropometric and bioelectrical impedance analysis (BIA) variables according to cardiorespiratory fitness. **Methods:** This cross-sectional study evaluated 38 workers from the industrial branch of Santa Cruz do Sul, Brazil, aged 26 to 50 years, 26 of whom were female. The evaluations included anthropometric, BIA and cardiorespiratory evaluation. In the anthropometry, the variables of body mass index (BMI), percentage of fat (%FAT), fat weight and muscle weight were used. In the BIA, the variables equivalent to the previous ones were focused, such as body mass index (BMI_{BIA}), percentage of fat (%FAT_{BIA}), fat mass and skeletal muscle mass (SMM). For cardiorespiratory fitness, an ergospirometric test was performed using the indirect modified Bruce protocol. According to the classification levels, these were dichotomized into two groups: below the mean (G1) and above the mean (G2). **Results:** Differences were observed between BMI, BMI_{BIA} and fat mass between the groups, presenting higher values in G2. In addition, the results indicated that the variables of both methods showed a similar behavior regarding the correlation in both groups, with strong correlations in all variables, except for muscle weight-SMM variables association in G2, which showed a moderate correlation. **Conclusion:** It can be observed that both methods are considered valid, however, one must consider the possibility of errors in the evaluations, and it is necessary to carry them out with caution.

Key words: Anthropometry. Electric Impedance. Body Composition. Physical Fitness.

E-mail dos autores:
 marceloglanzel8@hotmail.com
 analiecouto@hotmail.com
 kldummel@gmail.com
 williamenfermagem@windowslive.com
 miriam@unisc.br
 hpohl@unisc.br

INTRODUÇÃO

A capacidade cardiorrespiratória e a composição corporal são dois componentes de maior relevância na dimensão da aptidão física direcionada à saúde, e a atividade física é um meio capaz de proporcionar benefícios a estes componentes.

Entretanto, a massa de gordura corporal, o sobrepeso e a capacidade cardiovascular reduzida são consequências decorrentes da inatividade física, o que pode acarretar a maiores riscos à saúde (Gomes e colaboradores, 2011; Sant'ana e colaboradores, 2012).

Alguns fatores somados ao sedentarismo colaboram para o aumento constante da taxa de morbimortalidade, decorrentes de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), reduzindo a funcionalidade de diversos sistemas orgânicos (Duncan e colaboradores, 2012; Gomes e colaboradores, 2011).

As alterações relacionadas à composição corporal interferem de modo direto no estado nutricional dos indivíduos, e quando estas mudanças são identificadas precocemente, podem contribuir na diminuição dos fatores de risco.

A composição corporal trata dos diferentes componentes estruturais que interferem no peso corporal, podendo ser quantificados por métodos diretos ou indiretos de avaliação, gerando informações sobre as características influenciadas por aspectos ambientais ou genéticos.

Assim, existem métodos considerados de baixo custo financeiro e de fácil utilização como a antropometria e a bioimpedância (BIA) (Couto e colaboradores, 2016; Mouad e colaboradores, 2015).

A antropometria é o método que depende do conhecimento e da experiência do avaliador, sendo mais utilizada em avaliações clínicas, em academias e estudos epidemiológicos, como o índice de massa corporal (IMC), a mensuração das dobras cutâneas utilizadas para o cálculo do percentual de gordura corporal (%G), circunferências corporais, entre outros componentes (Couto e colaboradores, 2016).

Assim como a antropometria, a BIA também é utilizada para estimar a composição corporal dos indivíduos em diversas circunstâncias. É considerado um método

indireto, prático e não-invasivo, capaz de identificar variáveis como massa muscular esquelética (MME), massa de gordura (MG), área de gordura visceral, entre outros elementos, analisados através de uma corrente elétrica aplicada no corpo por sistema de eletrodos (Couto e colaboradores, 2016; Gonçalves e colaboradores, 2013; Pereira e colaboradores, 2015).

Neste contexto, o objetivo deste estudo foi relacionar as variáveis antropométricas com as de BIA em trabalhadores com diferentes níveis de classificação da aptidão cardiorrespiratória.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo de caráter transversal analítico, em que foram sujeitos 38 trabalhadores industriais, no município de Santa Cruz do Sul-RS, integrantes do Projeto Novas Abordagens em Biodinâmica Humana e Diferenciação Hematológica em Trabalhadores e Escolares.

A coleta dos dados constou de questionário em que foram inquiridos dados demográficos (sexo e idade), avaliação antropométrica e de BIA, além da avaliação cardiorrespiratória.

Entre as variáveis antropométricas coletadas segundo os protocolos de avaliação descritos por Heyward (2013), foram aferidas as variáveis percentuais de gordura corporal (%G), peso gordo (PG), peso muscular (PM) e índice de massa corporal (IMC).

A massa corporal total e estatura foram mensuradas utilizando a balança antropométrica (Welmy SA, Santa Bárbara do Oeste, SP, Brasil). A partir das quais foi calculado o IMC pela equação proposta $\{IMC = \frac{\text{peso}}{\text{altura}^2}\}$, conforme a Organização Mundial da Saúde (2006).

O %G foi estimado pelo método de dobras cutâneas (DC) aferidas com o adipômetro científico modelo Lange® Skinfold Caliper (Beta Technology INC, Santa Cruz, CA, EUA), e posteriormente calculado utilizando a equação de Jackson e Pollock, $[\sum DC \text{ (peitoral, tricipital, subescapular, supraílica, axilar média, abdominal e coxa)}]$ e fórmula de Siri (Heyward, 2013).

O peso gordo foi obtido através da fórmula $PG = (\text{peso} \times \%G/100)$, e o peso muscular pela fórmula $PM = \text{peso} - (\text{peso gordo} + \text{peso ósseo} + \text{peso residual})$.

Para a obtenção das variáveis de BIA, foi utilizado o equipamento Inbody 720 (In-Body 720; Biospace, Seoul, Coreia do Sul) composto por analisador de multi-frequência octapolar [8 eletrodos posicionados em pares, em contato com a palma das mãos (E1 e E3), polegares (E2 e E4) e parte anterior e posterior de cada um dos pés (E5, E7 e E6, E8, respectivamente)] (Couto e colaboradores, 2016).

Foram utilizadas as variáveis: índice de massa corporal (IMC_{BIA}), percentual de gordura corporal ($\%G_{BIA}$), massa gorda (MG) e massa muscular esquelética (MME). As avaliações seguiram os procedimentos recomendados pelo fabricante do equipamento (Eickemberg e colaboradores, 2013; Ling e colaboradores, 2011)

A aptidão cardiorrespiratória foi avaliada por teste ergoespirométrico laboratorial em esteira ergométrica Inbramed Super ATL (Inbramed Ltda., Porto Alegre-RS, Brasil), com a captação dos gases respiratórios realizados no analisador de gases VO2000 (Aerosport, Medgraphics, St. Paul, Minnesota, EUA), e utilização do protocolo Bruce Modificado.

O VO_{2max} dos indivíduos foi obtido utilizando equações preditivas de acordo com o sexo (homens: $VO_{2max} = 2,94 \times \text{min} + 8,33$ [ml/kg/min] – mulheres: $VO_{2max} = 2,74 \times \text{min} + 8,03$ [ml/kg/min]), com suas respectivas classificações pela tabela de Copper referida por Freitas (2004), e dicotomizadas em acima da média e abaixo da média, a partir da qual foram constituídos os grupos para a comparação das variáveis antropométricas e da BIA (Grupo 1 = acima da média e Grupo 2 = abaixo da média).

Os dados foram analisados pelo software estatístico SPSS versão 23.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, EUA), utilizando estatística descritiva para identificação dos valores de média e desvio padrão.

O teste Shapiro-wilk foi realizado para testar a normalidade dos dados. Para a comparação entre grupos, o teste *t de student* foi utilizado para amostras independentes em variáveis com distribuição normal, e o teste U de *Mann-Whitney* nas variáveis com distribuição não-normal.

A correlação dos dados foi realizada através dos testes de correlação de *Pearson*, usado para dados paramétricos, e *Spearman*, para os não-paramétricos, utilizando as classificações referidas por Dancey e Reidy (2013).

Esta pesquisa foi realizada após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/UNISC) sob o protocolo número: 703.934/14 e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido.

RESULTADOS

Foi observado entre as variáveis antropométricas e de BIA, um predomínio de sobrepeso na amostra em ambos os sexos (tabela 1).

Quanto ao $\%G$, tanto os homens como as mulheres foram classificados acima da média, com predominância no sexo feminino. Nos resultados encontrados no $\%G$ estimado pela BIA, foram observados valores médios mais elevados em ambos os sexos, quando comparado com a antropometria.

Os valores médios de VO_{2max} foram mais elevados no sexo masculino.

Tabela 1 - Caracterização da amostra.

	Masculino (n=12)	Feminino (n=26)	Geral (n= 38)
Idade (anos)	38,91 ($\pm 3,23$)	34,46 ($\pm 7,03$)	37,23 ($\pm 6,15$)
Peso (kg)	77,83 ($\pm 13,94$)	67,77 ($\pm 16,98$)	70,95 ($\pm 16,58$)
Estatura (m)	1,71 ($\pm 0,06$)	1,56 ($\pm 0,06$)	1,61 ($\pm 0,09$)
Peso _{BIA} (kg)	77,05 ($\pm 14,43$)	67,68 ($\pm 17,14$)	70,63 ($\pm 16,73$)
IMC (kg/m ²)	26,17 ($\pm 3,28$)	27,16 ($\pm 5,97$)	26,85 ($\pm 5,24$)
$\%G$ (%)	18,67 ($\pm 5,46$)	26,35 ($\pm 5,60$)	23,92 ($\pm 6,57$)
PG (kg)	14,96 ($\pm 6,11$)	18,47 ($\pm 8,21$)	17,36 ($\pm 7,70$)
PM (kg)	32,44 ($\pm 5,16$)	26,45 ($\pm 5,30$)	28,34 ($\pm 5,91$)
IMC _{BIA} (kg/m ²)	25,95 ($\pm 3,47$)	27,51 ($\pm 6,80$)	27,02 ($\pm 5,95$)
$\%G_{BIA}$ (%)	23,15 ($\pm 6,20$)	34,36 ($\pm 10,09$)	30,82 ($\pm 10,39$)
MG (kg)	18,48 ($\pm 7,56$)	24,61 ($\pm 13,11$)	22,67 ($\pm 11,90$)
MME (kg)	33,05 ($\pm 4,80$)	23,66 ($\pm 3,48$)	26,63 ($\pm 5,88$)
VO_{2max} (ml/kg/min)	39,96 ($\pm 11,60$)	32,93 ($\pm 9,32$)	35,15 ($\pm 10,47$)

Legenda: IMC: índice de massa corporal; $\%G$: percentual de gordura corporal; PG: peso gordo; PM: peso muscular; IMC_{BIA}: índice de massa corporal segundo bioimpedância; $\%G_{BIA}$: percentual de gordura corporal segundo bioimpedância; MG: massa gorda; MME: massa muscular esquelética.

Tabela 2 - Comparação das médias de antropometria e BIA entre os dois grupos.

Variáveis	Classificação do VO ₂ máx		p
	Acima da média (G1)	Abaixo da média (G2)	
	Média (DP)	Média (DP)	
Antropometria			
IMC (kg/m ²)	25,11 (±4,36)	29,52 (±5,49)	p=0,007*
%G (%)	22,98 (±6,30)	25,36 (±6,93)	p=0,280
PG (kg)	15,89 (±7,63)	19,63 (±7,50)	p=0,062
PM (kg)	26,88 (±5,04)	30,58 (±6,59)	p=0,058
Bioimpedância (BIA)			
IMC _{BIA} (kg/m ²)	25,07 (±4,79)	30,01 (±6,46)	p=0,005*
%G _{BIA} (%)	28,37 (±8,47)	34,58 (±12,16)	p=0,098
MG (kg)	17,70 (±10,10)	27,24 (±13,30)	p=0,047*
MME (kg)	26,00 (±5,40)	27,58 (±6,63)	p=0,633

Legenda: IMC: índice de massa corporal; %G: percentual de gordura corporal; PG: peso gordo; PM: peso muscular; IMC_{BIA}: índice de massa corporal segundo bioimpedância; %G_{BIA}: percentual de gordura corporal segundo bioimpedância; MG: massa gorda; MME: massa muscular esquelética; *: p<0,05.

Tabela 3 - Níveis de correlação e significância entre as variáveis de antropometria e BIA.

Antropometria – BIA	Classificação VO ₂ máx			
	Acima da média (G1)		Abaixo da média (G2)	
	r	p	r	p
IMC – IMC _{BIA}	0,994†	p<0,001*	0,954†	p<0,01*
%G – %G _{BIA}	0,838††	p<0,001*	0,820††	p<0,01*
PG – MG	0,833†	p<0,001*	0,686†	p<0,01*
PM – MME	0,855†	p<0,001*	0,921†	p=0,05*

Legenda: IMC: índice de massa corporal; %G: percentual de gordura corporal; PG: peso gordo; PM: peso muscular; IMC_{BIA}: índice de massa corporal segundo bioimpedância; %G_{BIA}: percentual de gordura corporal segundo bioimpedância; MG: massa gorda; MME: massa muscular esquelética; *: p<0,05; †: Spearman; ††: Pearson.

Expressos na tabela 2, os resultados das variáveis de ambos os métodos de avaliação com a descrição de médias e desvio padrão.

Foram encontradas diferenças significativas entre as médias de IMC, IMC_{BIA} e MG na comparação entre médias de G1 e G2, apresentando o G2 valores médios superiores, o que pode estar relacionado com a baixa aptidão cardiorrespiratória.

Na tabela 3, estão descritos os níveis de correlação entre as variáveis antropométricas e de BIA. Foram encontradas fortes correlações entre todas as variáveis avaliadas por antropometria e por BIA no G1. No G2, apenas as variáveis de PM – MME demonstraram correlação moderada, as demais apresentaram fortes correlações.

DISCUSSÃO

Este estudo buscou relacionar as variáveis antropométricas e de BIA entre o G1 e G2 de trabalhadores da indústria. Como

resultados foram encontradas diferenças significativas entre as médias de IMC, IMC_{BIA} e MG, na comparação entre médias dos grupos G1 e G2. Ao analisar a correlação entre as variáveis antropométricas e da BIA, nos grupos G1 e G2, observou-se que os dois métodos apresentaram comportamento semelhante na análise entre as variáveis.

Fortes correlações foram encontradas entre todas as variáveis avaliadas por antropometria e por BIA no G1. Já o G2 apresentou fortes correlações em ambos os métodos para IMC e IMC_{BIA}, %G – %G_{BIA} e PM – MME, enquanto as variáveis de PM – MME demonstraram correlação moderada.

No estudo de Castoldi e colaboradores (2010) em que compararam variáveis antropométricas com a aptidão cardiorrespiratória, através do teste de caminhada de 6 minutos (TC6M), em um grupo de 256 mulheres, encontraram relação de IMC, índice de conicidade (IC) e razão cintura estatura (Rcest), indicando que indivíduos com maiores níveis de IMC estão

propensos a apresentarem maiores chances de estarem no grupo de baixo desempenho no TC6M. Em nosso estudo, as variáveis IMC, IMC_{BIA} e MG apresentaram valores superiores no grupo de baixa condição cardiorrespiratória. Pierine e colaboradores (2009), observaram em seu estudo que uma menor quantidade de massa muscular é considerada fator determinante na redução da aptidão cardiorrespiratória e aumento da gordura corporal, principalmente em idades superiores aos 50 anos.

Machado e colaboradores (2016) analisaram a associação entre a força muscular e aptidão cardiorrespiratória em 236 participantes (75 homens e 161 mulheres) de 40 a 84 anos divididos em quatro grupos etários.

Encontraram correlações significantes ($p < 0,05$) de fraca a moderada magnitude entre a distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos e as variáveis massa corporal e IMC no G1 = 40-49 anos e G2 = 50-59 anos. Ainda observaram que a força muscular parece ser um importante determinante da aptidão cardiorrespiratória em indivíduos ≥ 70 anos, independente do sexo.

Resultados semelhantes aos observados em nosso estudo, foram encontrados por Couto e colaboradores (2016), ao compararem os métodos de antropometria e BIA. As autoras encontraram uma forte correlação entre às variáveis IMC e IMC_{BIA} , %G e % G_{BIA} , PG e MG, apontando semelhanças entre as duas técnicas de avaliação, indicando a possibilidade de utilização de qualquer uma delas para análise da composição corporal.

Rios e colaboradores (2010), comparou o percentual de gordura corporal pelos métodos de antropometria e BIA de acadêmicos do curso de educação física, sendo a amostra composta por 30 homens e 30 mulheres. Não identificaram diferenças entre os métodos ao comparar o grupo dos homens, entretanto, o método de dobras cutâneas estimou um maior percentual de gordura quando comparado ao método de BIA.

Já no grupo das mulheres foram observadas diferenças entre os dois métodos de avaliação. Os autores salientaram que a BIA pode ser considerada um bom método para estimar o percentual de gordura em homens universitários, porém, deve ser

utilizada com cautela na avaliação de mulheres universitárias.

Comparando os métodos de BIA, dobras cutâneas e ultrassonografia, após avaliarem homens militares com média de idade de 23 anos, Neves e colaboradores (2013), observaram fortes correlações entre os três métodos utilizados, contudo, a BIA superestimou os resultados quando comparada as médias de percentual de gordura e ultrassonografia.

Buscariolo e colaboradores (2008), avaliaram atletas de futebol do sexo feminino com 16 à 28 anos de idade, comparando o percentual de gordura pelos métodos de antropometria (equações de Pollock e de Durnin) e BIA.

A média de percentual de gordura encontrada através da fórmula de Pollock foi de 19,03%, assim como 22,43% para a equação de Durnin. Enquanto a BIA apresentou uma média de 25,47% de gordura corporal, o que reforça a ideia de que os resultados da BIA são superiores aos da antropometria na avaliação das mulheres.

Contudo, pela equação de Durnin os valores ficaram mais próximos dos encontrados pela BIA.

Santo e colaboradores (2016), ao realizarem estudo transversal, envolvendo 75 homens portadores do HIV, avaliaram a relação entre antropometria e BIA. Observaram correlação da massa magra obtida pela BIA, com o IMC e com a circunferência muscular do braço; assim como da massa gorda obtida pela BIA, com o IMC.

O presente estudo apresenta algumas limitações como o delineamento transversal, que não permite o estabelecimento de causa e efeito, assim como, o número reduzido de indivíduos podendo ter limitado o poder de análise estatística. As técnicas clínicas mais empregadas são a antropometria, devido ao baixo custo, e a BIA.

Entretanto, estes procedimentos clínicos, também apresentam limitações e especificidades no uso de seus protocolos (Silva e colaboradores, 2011).

A BIA, entre as técnicas clínicas, por não requerer habilidade técnica específica do avaliador como requer a antropometria, está mais sujeita a vieses da não observação das recomendações específicas para o teste pelo avaliador, mesmo assim parece ser mais atrativa, por ser o método menos invasivo para

os avaliados, além de permitir a avaliação da composição corporal em sujeitos com sobrepeso e/ou obesos (Guedes, 2013).

CONCLUSÃO

Conclui-se que, todas as variáveis antropométricas e por BIA (IMC – IMC_{BIA}; %G – %G_{BIA}; PG – MG; PM – MME), no grupo com VO₂máx acima da média, apresentaram forte correlação. No grupo com VO₂máx abaixo da média, as variáveis de PM – MME demonstraram correlação moderada, entretanto as demais variáveis apresentaram fortes correlações.

REFERÊNCIAS

- 1-Buscarolo, F.F.; Catalani, M.C.; Dias, L.C.G.D.; Navarro, A.M. Comparação entre os métodos de bioimpedância e antropometria para avaliação da gordura corporal em atletas do time de futebol feminino de Botucatu-SP. *Revista Simbio-Logias*. Vol. 1. Num. 1. 2008. p.122-129.
- 2-Castoldi, R.C.; Moret, D.G.; Gomes, I.C.; Paulo, T.R.S.; Oikawa, S.M.; Freitas Júnior, I.F. Influência da adiposidade corporal sobre a aptidão cardiorrespiratória em mulheres idosas. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Vol. 18. Num. 4. 2010. p.34-38.
- 3-Couto, A.N.; Dummel, K.L.; Renner, J.D.P.; Pohl, H.H. Métodos de avaliação antropométrica e bioimpedância: um estudo correlacional em trabalhadores da indústria. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção*. Vol. 6. Sup. 2016. p.96-107.
- 4-Dancey, C.P.; Reidy, J. Estatística sem matemática para Psicologia. 5. ed. Porto Alegre. Penso. 2013.
- 5-Duncan, B.B.; Chor, D.; Aquino, E.M.L.; Bensenor, I.M.; Mill, J.G.; Schmidt, M.I.; Lotufo, P.A.; Vigo, A.; Barreto, S.M. Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: prioridade para enfrentamento e investigação. *Revista de Saúde Pública*. Vol. 46. Sup. 2012. p.126-134.
- 6-Eickemberg, M.; Oliveira, C.C.; Roriz, A.K.C.; Fontes, G.A.V.; Mello, A.L.; Sampaio, L.R. Bioimpedância elétrica e gordura visceral: uma comparação com a tomografia computadorizada em adultos e idosos. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*. Vol. 57. Num. 1. 2013. p.27-32.
- 7-Freitas, R.H. Ergometria: bases fisiológicas e metodologia para a prescrição do exercício. Rio de Janeiro. Rubio. 2004.
- 8-Gomes, I.C.; Segatto, A.F.M.; Santos, V.R.; Rosa, C.S.C.; Paulo, T.R.S.; Freitas Júnior, I.F. Aptidão cardiorrespiratória e envelhecimento como indicadores de risco de obesidade. *Revista Brasileira de Cardiologia*. Vol. 24. Num. 4. 2011. p.233-240.
- 9-Gonçalves, V.S.; Faria, E.R.; Franceschini, S.C.; Priore, S.E. Predictive capacity of different bioelectrical impedance analysis devices, with and without protocol, in the evaluation of adolescents. *Jornal de Pediatria*. Vol. 89. 2013. p.567-574.
- 10-Guedes, D.P. Procedimentos clínicos utilizados para análise da composição corporal. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. Vol. 15. Num. 1. 2013. p.113-129.
- 11-Heyward, V.H. Avaliação física e prescrição de exercício: técnicas avançadas. 6. ed. Porto Alegre. Artmed. 2013.
- 12-Ling, C.H.; Craen, A.J.; Slagboom, P.E.; Gunn, D.A.; Stokkel, M.P.; Westendorp, R.G.; Maier, A.B. Accuracy of direct segmental multi-frequency bioimpedance analysis in the assessment of total body and segmental body composition in middle-aged adult population. *Clinical Nutrition*. Vol. 30. Num. 5. 2011. p.610-615.
- 13-Machado, D.G.S.; Elsangedy, H.M.; Agrícola, P.M.D.; Farias Junior, L.F.; Nascimento Neto, L.I.; Fonteles, A.I.; Chao, C.H.N.; Costa, E.C.; Cyrino, E.S.; Farinatti, P.T.V.; Okano, A.H. Associação entre força e aptidão cardiorrespiratória é mais forte em septuagenários. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. Vol. 21. Num. 4. 2016. p.317-323.
- 14-Mouad, M.; Matias, C.N.; Santos, D.A.; Teixeira, V.H.; Sardinha, L.B.; Silva, A.M. Validação da bioimpedância elétrica por

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

multifrequência em atletas. *Revista Brasileira de Ciência & Movimento*. Vol. 23. Num. 1. 2015. p.48-57.

15-Neves, E.B., Ripka, W.L.; Ulbricht, L.; Stadnik, A.M.W. Comparação do percentual de gordura obtido por bioimpedância, ultrassom e dobras cutâneas em adultos jovens. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 19. Num. 5. 2013. p.323-327.

16-Pereira, P.F.; Serrano, H.M.S.; Carvalho, G.Q.; Ribeiro, S.M.R.; Peluzio, M.C.G.; Franceschini, S.C.; Priore, S.E. Medidas de localização da gordura corporal: uma avaliação da colinearidade com massa corporal, adiposidade e estatura em adolescentes do sexo feminino. *Revista Paulista de Pediatria*. Vol. 33. Num. 1. 2015. p.63-71.

17-Pierine, D.T.; Orsatti, F.L.; Maestá, N.; Burini, R.C. Consequências cardiorrespiratórias e antropométricas da redução da massa muscular pelo envelhecimento em mulheres. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Vol. 17. Num. 4. 2009. p.72-77.

18-Rios, D.G.; Ramos, G.P.; Mendes, T.T.; Barros, C.L.M. Comparação de diferentes métodos de estimativa do percentual de gordura em estudantes universitários. *Revista Mineira de Ciências da Saúde*. 2010. Vol. 2. p.21-27.

19-Sant'ana, J.; Pupo, J.D.; Gheller, R.G.; Diefenthaler, F. Efeitos do treinamento combinado aeróbio e resistido na aptidão aeróbia e na composição corporal de adultos jovens. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol. 6. Num. 35. 2012. p.433-440. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/439/431>>

20-Santo, R.E.; Grinsztejn, B.; Peres, W.A.F.; Brito, P.D. Bioimpedância e antropometria na determinação da composição corporal em homens portadores de HIV. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica*. Vol. 31. Num. 1. 2016. p. 60-64.

21-Silva, D.A.S.; Pelegrini, A.; Pires Neto, C.S.; Vieira, M.F.S.; Petroski, E.L. O

antropometrista na busca de dados mais confiáveis. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. Vol. 13. Num. 1. 2011. p.82-85.

Endereço para correspondência:
Universidade de Santa Cruz do Sul.
Departamento de Educação Física e Saúde.
Sala 4207, bloco 42.
Avenida Independência, 2293.
Universitário, Santa Cruz do Sul-RS, Brasil.

Recebido para publicação 21/11/2017
Aceito em 01/01/2018