

Artigo Original

COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS DE BIOIMPEDANCIA E DOBRAS CUTÂNEAS POR MEIO DA ESTIMATIVA DO PERCENTUAL DE GORDURA

Murilo Augusto Albertin¹, Danilo Rodrigues Bertucci^{2,3}

RESUMO

Introdução: Com a elevação do peso corporal de grande parte da população mundial e brasileira, é observada uma crescente preocupação em se fazer avaliação da composição corporal, por estar intimamente relacionado ao estado nutricional do indivíduo. **Objetivo:** Comparar o percentual de gordura obtido por meio da balança de bioimpedância com o obtido pelo protocolo de Jackson e Pollock 1978 (3 dobras) e Petroski 1995 (4 dobras). **Métodos:** Para determinar a gordura corporal por bioimpedância elétrica foi utilizado o aparelho Tanita Ironman BC-1500 Segmentada e um Software Tanita Healthy Edge, as medidas das dobras cutâneas foram realizadas com um adipômetro digital científico modelo prime Vision DGT. O estudo constou com 14 homens, 26.79 ± 3.27 anos, 86.25 ± 8.50 Kg de massa corporal e 178 ± 0.07 cm de estatura, residentes na cidade de Monte Santo de Minas – MG. **Resultados:** Quando comparado com a BIA o protocolo de Jackson e Pollock (1978) não teve diferença significativa, porém quando comparamos o protocolo de (Petroski 1995) com a BIA foi observado diferença estatística. Finalmente, pode-se concluir que todos métodos, equações de Jackson e Pollock 1978 (3 dobras), Petroski 1995 (4 dobras) e a bioimpedância elétrica são eficazes em aferir o percentual de gordura na população estudada. **Conclusão:** A equação desenvolvida para brasileiros superestimou os valores quando comparado com a equação de Jackson e Pollock 1978 (3 dobras) e bioimpedância elétrica.

Palavras chave: Composição corporal, Bioimpedância, Dobras cutâneas.

ABSTRACT

Introduction: The increase of body weight in world population, a growing concern in assessing body composition is observed to be closely related to the nutritional status of the individual. **Objective:** to compare the percentage of fat obtained by electrical impedance with that obtained by Jackson Pollock and Protocol 1978 and Petroski 1995. **Methods:** To determine body fat by electrical impedance analysis we used the Tanita BC-1500 Ironman unit Segmented and Tanita Healthy Edge Software, the measurements of skinfold thickness were performed using a scientific digital caliper prime Vision DGT model. The study consisted in 14 men, 26.79 ± 03.27 years, $86.25 \pm 8:50$ kg body weight $178 \pm 0:07$ cm in height, residents in the city of Monte Santo de Minas - MG. **Results:** When compared to the electrical impedance, Jackson and Pollock (1978) had no significant difference; however, when we compare the Petroski (1995) with the electrical impedance was observed statistical difference. Finally, it can be concluded that all methods, equations and Jackson Pollock in (1978), Petroski (1995) and electrical impedance are effective in measuring the body fat percentage in the population studied. **Conclusion:** the equation developed for Brazilian overestimated values compared to equation Jackson and Pollock (1978) and bioelectrical impedance.

Keywords: Body composition, electrical impedance, skinfold.

1. Curso de pós graduação lato sensu em Treinamento Funcional e Musculação, Desenvolvimento serviços educacionais. Guaxupé, Minas Gerais.

2. Departamento de Educação Física – UNESP, Campus de Rio Claro, SP.

3. Curso de Educação Física da Escola Superior de Tecnologia – ASSER, Campus de Porto Ferreira, SP

Endereço para correspondência

Rua Mocoquinha 963,
Bairro Mocoquinha
Monte Santo de Minas
CEP: 37958-000

E-mail

muriloalbertin@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Devido ao elevado índice de sedentarismo em uma grande parte da população mundial e Brasileira, vem se elevando cada vez mais o peso corporal [1]. Por isso é de extrema importância fazer uma avaliação da composição corporal, na medida em que se relaciona com estado nutricional do indivíduo, conseguindo assim, escolher o melhor procedimento clínico-nutricional a submeter [2–4]. Além disso, o interesse em mensurar os compartimentos corporais aumentou muito no final do século XX, após a associação de excesso de gordura corporal com o aumento das chances de desenvolvimento de doenças osteoarticulares, cardiovasculares e metabólicas [5].

Existem diferentes métodos para a estimativa da composição corporal, com distintos níveis de precisão, custo e dificuldade de aplicação [3,6,7]. Os quais, podem ser estratificados em diretos, indiretos e duplamente indiretos [8,9]. O método direto, embora tenha uma precisão muito elevada a sua utilização é limitada na mesma ordem de sua precisão, análise nessa técnica é realizada a partir da dissecação física ou físico química de cadáveres [9].

Os métodos indiretos por sua vez, são pouco menos fidedignos mas, ganham em aplicabilidade. Nessa categoria, podem ser destacados a pesagem hidrostática (PH) e a absormetria radiológica de raio X de dupla energia (DEXA) [9–11]. A PH é considerada o padrão “*gold standart*” ela leva em consideração o princípio de Arquimedes que mediu a densidade de diferentes elementos na água, a partir da PH, infere-se equações de densidades corporais que viabilizam os métodos duplamente indiretos [9]. O DEXA, é baseado na suposição que o corpo humano é constituído por 3 compartimentos, gordura, mineral óssea e tecido magro não ósseo cada um com sua densidade que é identificada que irradiação dos raios X [9].

Finalmente, os duplamente indiretos que de maneira geral, foram idealizados a partir dos resultados das técnicas supracitadas a partir do desenvolvimento de equações preditivas. Estas técnicas são menos rigorosas, custo financeiro muito baixo e podem ser aplicadas em campo além de serem utilizadas em grande escala na avaliação da composição corporal [3,9].

Destacando-se principalmente as medidas das circunferências, dobras cutâneas (DC) e bioimpedância elétrica (BIA) [2],

Para determinar a composição corporal através das dobras cutâneas, relaciona-se a gordura localizada no tecido adiposo subcutâneo e gordura interna com a densidade corporal [12]. Método esse, extremamente fácil e rápido em sua aplicação [13]. No entanto, a estimativa da composição corporal pelas DC podem conter erros significativos, por exemplo se a equação escolhida não for correta para o população estudada. No entanto, se houver padronização da coleta, o erro pode cair para menos de 1% dos valores do % de gordura [1,14].

Existem inúmeras equações para a estimativa do % de gordura, no entanto, podemos destacar as equações generalizadas de Jakson & Pollock (1978) que foram validadas para homens americanos entre 18 e 61 anos [3,9]. No Brasil, Guedes (1985) e Petroski (1995), desenvolveram e validaram equações específicas para os brasileiros para a estimativa do % de gordura pelo método das DC [2].

Mas, com o progresso da tecnologia, nota-se uma maior tendência para o desenvolvimento de técnicas mais sofisticadas para estimar a composição corporal. Uma delas que vem crescendo como objeto de estudos é a técnica da bioimpedância [15]. O Consenso Latino Americano de Obesidade Considera o exame de Bioimpedância (BIA) como um método apurado para avaliação da composição corporal [16].

A BIA é um método que vem sendo vastamente utilizado no estudo da composição corporal, principalmente pela alta velocidade no processamento das informações, custo relativamente baixo e também por ser um método não invasivo, rápido, com boa sensibilidade, indolor. Fundamentado na passagem de uma corrente elétrica de baixa amplitude (500 a 800 mA) e de alta frequência (50 kHz), e que permite mensurar os componentes resistência, reatância, impedância e ângulo de fase. É um exame em que uma corrente elétrica passa pelo corpo através de dois pares de eletrodos em cada pé e dois em cada mão, onde a partir de resistência elétrica do indivíduos as medidas são feitas [3].

Assim, o objetivo do presente estudo foi comparar o percentual de gordura obtido por meio do exame de BIA com os valores obtidos na

equação geral de DC mais utilizada, Jackson e Pollock 1978 (3 dobras) e valores obtidos por uma equação desenvolvida para indivíduos brasileiros de Petroski 1995 (4 dobras). A hipótese para este estudo é que a equação desenvolvida para brasileiros não seja diferente dos valores da BIA.

MÉTODOS

Participantes

As características antropométricas foram apresentadas na tabela 1, todos os participantes residentes na cidade de Monte Santo de Minas – MG. Todos os participantes foram informados a respeito dos riscos e benefícios da pesquisa, bem como, todos concordaram e assinaram um termo de consentimento livre esclarecido. A pesquisa foi conduzida de acordo com a declaração de Helsinki para a segurança dos participantes.

Medidas antropométricas

Para a massa corporal, utilizou-se O aparelho de bioimpedância Tanita Ironman BC-1500 Segmentada 150Kg com precisão de 100 gramas. O avaliado foi posicionado em pé, de frente para a balança, com afastamento lateral dos pés, estando a plataforma entre os mesmos. Em seguida coloca-se sobre e no centro da plataforma, ereto com olhar num ponto fixo à sua frente. Aos avaliados foi recomendado usar o mínimo de peças de roupa (usar calção e camiseta) e foi realizada apenas uma medida.

Tabela 1. Dados antropométricos dos voluntários

Variáveis	n = 14
Massa Corporal (Kg)	86,2 ± 8,5
Estatuta (cm)	178 ± 7
Idade (anos)	26,8 ± 3,2

A altura total foi obtida por meio de um aparelho estadiômetro Personal Caprice Sanny de alumínio com capacidade de medição de 115 cm a 210 cm e resolução em milímetros. O avaliado permaneceu em posição ortostática com o olhar em plano de Frankfurt. A medida foi realizada com o avaliado em apneia inspiratória, de modo a minimizar possíveis variações na altura total. A medida foi realizada com o cursor em ângulo de

90° em relação à escala. Foi exigindo-se que esteja descalço.

Protocolos de dobras cutâneas

Todos os pontos foram previamente identificados e marcados com um Lápis Demográfico Phano 77 Negro da marca Dixon para marcação de pele. As medidas das dobras cutâneas foram realizadas com um compasso adipômetro digital científico modelo prime Vision DGT. Para a obtenção das medidas, foram realizadas três medidas não consecutivas em cada uma das dobras selecionadas, do lado direito do corpo. O valor adotado foi a média de três medidas em cada ponto. As avaliações foram sempre realizadas pelo mesmo avaliador. O percentual de gordura foi estimado utilizando as fórmulas proposta por Jackson e Pollock 1978 utilizando 3 dobras e Petroski 1995 (4 dobras).

Os procedimentos adotados para a coleta das dobras cutâneas são descritos a seguir; a) o destaque das dobras deve ser realizado com o dedo polegar e o indicador; b) a distância dos dois dedos no momento da pinçagem deve variar entre cinco e oito centímetros; c) o ataque do compasso deve ser feito perpendicularmente a dobra; d) a distância do compasso para os dedos deve ser de um centímetro; e) aguardar dois segundos para ler a medida.

Petroski 1995 (4 dobras)

A equação de Petroski (tabela 2) foi desenvolvida a partir da pesagem hidrostática (PH) em 304 homens com idade entre 16 e 66 anos, habitantes do interior do estado do Rio Grande do Sul e litoral do estado de Santa Catarina, nesta equação, foram utilizadas as seguintes dobras cutâneas [2,3]: (1) subescapular, identificada dois centímetros abaixo do ângulo inferior da escápula. O avaliado estará em pé, cotovelos estendidos e relaxados ao longo do corpo. O administrador do teste estará atrás do avaliado e a dobra será pinçada diagonalmente a partir da referência anatômica; (2) tricipital, a dobra será coletada na face posterior do braço, no ponto médio entre o processo acromial da escápula e do processo do olecrano da ulna. O avaliado estará na mesma posição que na dobra cutânea subescapular. O administrador do teste estará atrás do avaliado e a dobra será pinçada verticalmente; (3) supra ilíaca, linha axilar média, acima da crista ilíaca. O avaliado ficará em

posição ortostática, braços ao longo do corpo. O administrador do teste ficará situado lateralmente, junto ao avaliado. A prega será feita diagonalmente e seguindo a fissura do tecido, um centímetro acima da referência anatômica; (4) panturrilha medial, identificada o ponto interno do maior perímetro da panturrilha. O avaliado estará sentado, quadril e joelho flexionados em um ângulo de 90 graus e com a planta do pé em contato com o solo. O administrador do teste estará à frente.

Jackson e Pollock 1978 (3 dobras)

A equação desenvolvida por Jackson e Pollock (1978), (tabela 2) também foi baseada na PH de 308 homens norte-americanos com idade entre 18 e 61 anos. Nesta equação, foram utilizadas as seguintes dobras cutâneas [2,17]: (1) peitoral, ponto médio entre a linha axilar anterior

e o mamilo. O avaliado estará de pé em posição ortostática. O administrador do teste estará ao lado direito do avaliado. A dobra será pinçada diagonalmente de acordo com a referência anatômica; (2) abdominal, três centímetros da borda direita da cicatriz umbilical. O avaliado estará com as pernas afastadas e o peso distribuído nos membros inferiores. O administrador do teste estará em frente ao avaliado. Será pinçada verticalmente com o abdome relaxado ao final da expiração; (3) coxa medial, ponto médio entre a dobra inguinal e a borda superior da patela. O avaliado estará em pé, com o joelho direito semi-flexionado e o peso corporal sobre o membro inferior esquerdo. O administrador do teste estará de frente para ao avaliado. A dobra será medida verticalmente na parte anterior da coxa.

Tabela 2. Equações para determinação do percentual de gordura utilizadas no estudo.

	Ano	Método	Equação	R	R ²	EPE
Petroski	1995	PH	$\%G = 1,10726863 - 0,00081201 (SE+TR+SI+PM) + 0,00000212 (SE+TR+SI+PM)^2 - 0,00041761 (ID)$	0,889	0,791	0,0071
Jackson & Pollock	1978	PH	$\%G = 1,10938 - 0,0008267(PT+AB+CX)+0,0000016 (PT+AB+CX) - 0,0002574(ID)$	0,905	-	0,0077

TR, dobra tricipital; SE, Sub escapular; SI, supra íliaca; PM; panturrilha medial; ID, idade; PT, peitoral; AB, abdominal; CX, coxa; R, Correlação de Pearson; R², Coeficiente de determinação; EPE, Erro padrão de Estimativa; PH, pesagem hidrostática.

Protocolo da Bioimpedância (BIA)

Foi utilizado o aparelho Tanita Ironman BC-1500 Segmentada e um Software Tanita Healthy Edge. Os procedimentos para acionar o aparelho foram realizados de acordo com o manual. Na sequência irá pegar as alças-eletrodos fazendo uma leve pressão. Os Braços ficarão estendidos e estáticos ao longo do corpo, de maneira que não toquem ao corpo e não se movimente até que a medição esteja concluída. Para garantir a precisão da leitura, as avaliações foram feitas com roupas leves, sem meias, com as solas dos pés limpas antes de pisar na plataforma de medição e os calcanhares corretamente alinhados.

Já é bem descrito na literatura que a utilização da técnica de BIA devem seguir

algumas recomendações descritas a seguir: Não comer ou beber a menos de 4 horas do teste; Não consumir álcool por 48 horas; Evite o consumo excessivo de alimentos ricos em cafeína (chocolates, chás escuros e café) nos 2 dias que antecedem o exame; Não fazer exercícios no dia do teste; Não estar febril no dia do teste; Não tomar medicamentos diuréticos por 7 dias; Urine pelo menos 30 minutos antes da realização do exame. Na hora do exame: Objetos metálicos devem ser removidos (anéis, cordões, pulseiras, relógios metálicos, etc); Quem não pode realizar o exame: Pessoas com marca-passo, ou outro aparelho eletrônico interno ao corpo que dê suporte a vida; Pessoas com placas metálicas, pois pode resultar em uma leitura errada de bioimpedância, subestimando a gordura e superestimando a massa magra.

Análise Estatística

Para a análise dos dados de % gordura obtidos pelos métodos do estudo foi utilizado o teste de ANOVA para medidas repetidas com o *pos test* de Tukey. Os dados apresentaram distribuição normal evidenciado pelo teste de Shapiro Wilk. Para a realização dos testes foi utilizado o software GraphPad Prism 5.0 com nível de significância $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

O estudo comparou dois métodos para a determinação da composição corporal. A bioimpedância elétrica, adotada como padrão de referência com outras duas equações, Pollock (3 dobras) e Petroski (4 dobras), essa última desenvolvida para brasileiros. A partir dos resultados obtidos pelas análises dos 14 participantes da pesquisa, foi identificado diferença significativa quando comparado os protocolos de Pollock 1978 (3 dobras) e a bioimpedância elétrica VS Petroski 1995 (4 dobras) ($p < 0,05$). No entanto, não foi encontrada diferenças significativas ao comparar Pollock 1978 (3 dobras) VS bioimpedância elétrica ($p > 0,05$). Os resultados são apresentados na tabela 3.

Tabela 3. Dados referentes a somatória das dobras cutâneas e percentuais de gordura.

	Pollock	Petroski	BIA
Σ DC	68,13	77,59	-
%G	19,64 \pm 4,89*	23,19 \pm 4,33	19,96 \pm 4,26*

*, diferente de Petroski ($p < 0,05$); N, número de indivíduos; BIA, bioimpedância elétrica; %G, percentual de gordura; Σ DC, Somatória das dobras cutâneas. (Milímetros).

DISCUSSÃO

Na década de 80 a antropometria passou a ser muito utilizada no Brasil, por ser um método de fácil aplicabilidade e resultados confiáveis [4]. Dessa forma, os profissionais de Educação Física entenderam a importância de se fazer uma avaliação detalhada da composição corporal de seus alunos, clientes e atletas, estabelecendo a particularidade de cada um.

No presente estudo, o protocolo de Pollock e a BIA não obtiveram diferenças significativas. Por outro lado, quando comparamos o protocolo de Petroski com a BIA, onde foi constatado diferença significativa. Desta forma podemos sugerir que o protocolo de Pollock 1978 (3 dobras) foi o mais que se aproximou seus resultados com da BIA. De acordo com a classificação de percentual de gordura de Pollock & Wilmore 1993, a média de homens com a faixa etária que foi utilizado neste estudo é de 18% a 20%. Quando comparamos a classificação de Pollock & Wilmore 1993 com a BIA vemos que a população deste estudo está dentro da média, o que também acontece quando confrontamos com o protocolo de Pollock. Segundo de Pollock & Wilmore 1993 protocolo de Petroski classificaria a população do trabalho sendo como “Abaixo da Média”.

Bertoncello e Almeida (2011) [17], analisaram a diferença das medidas do %G em jovens de ambos os gêneros de 20 a 30 anos. Quando analisadas as mulheres, houve diferença significativa entre os resultados obtidos por meio dos métodos de dobras cutâneas e bioimpedância, sendo os maiores valores encontrados através do método de dobras cutâneas. Já entre os indivíduos do sexo masculino Não houve diferença estatística entre os métodos. Contudo, foi notada uma correlação alta entre os métodos utilizados; em ambos os gêneros, o %G DC foi de 28,17 \pm 2,58 nas mulheres e de 17,87 \pm 5,95 nos homens e %G BIO foi de 23,50 \pm 5,05 nas mulheres e de 13,00 \pm 4,00 nos homens. Entretanto, os autores concluíram que embora esses métodos sejam de ampla utilização para a estimativa da gordura corporal em jovens, nenhuma técnica deve ser aceita como método único de referência nessa população, pois, assim como qualquer método, apresenta limitações inerentes [17].

Buscariolo e colaboradores (2008) [8], compararam a composição corporal estimada por métodos de dobras cutâneas e bioimpedância elétrica aplicados em atletas do time de futebol feminino. Analisaram 18 atletas com utilizando o protocolo de Pollock et al. (1980) o resultado do %G foi 19,03 \pm 3,80, Durnin e Womersley (1974) 22,42 \pm 3,07 enquanto a BIA indicou 25,47 \pm 3,25. Os autores concluíram que a avaliação antropométrica obtido por método de Pollock et al. (1980) e Durnin e Womersley (1974) foi o mais

adequado para a avaliação da porcentagem de gordura corporal das atletas avaliadas, visto que o método da BIA superestimou esse resultado, comparando os resultados entre os 3 métodos e dados da literatura [8].

Cocetti e colaboradores (2013) [18], Compararam os componentes da composição corporal, obtidos pela bioimpedância elétrica perna-perna e pela espessura das dobras cutâneas, em 1.286 escolares (703 meninas e 538 meninos) entre 7 e 9 anos. As crianças foram avaliadas pelas dobras tricúspita e subescapular e pela bioimpedância elétrica perna-perna (TANITA TBF-300^a). A correlação (r) foi alta, respectivamente nas meninas e nos meninos, para o percentual de gordura corporal (0,77 e 0,89), para a massa gorda (0,93 e 0,94) e para a massa magra (0,92 e 0,89). O modelo de Bland-Altman também mostrou haver boa concordância entre os métodos, uma vez que poucos pontos, correspondentes às diferenças entre as medidas feitas pelos métodos, estavam fora do intervalo de confiança. Estes resultados demonstram que a técnica de bioimpedância elétrica perna-perna é comparável à técnica das dobras cutâneas para avaliar a composição corporal de escolares em estudos populacionais [18].

Rios e colaboradores (2010) [6] Compararam o %G estimado através da (BIA) e de (DC) pelo protocolo de Pollock et al. (1984). A amostra foi composta por 60 universitários, 30 homens. Os resultados foram comparados através do teste t de Student e correlacionados através do coeficiente de Pearson. O %G nos

homens foi $15,34 \pm 5,06\%$ e $15,98 \pm 5,36\%$ para os métodos de DC e BIA, respectivamente ($p > 0,05$). O %G nas mulheres foi $23,86 \pm 4,75\%$ e $21,89 \pm 6,37\%$ para os métodos de DC e BIA, respectivamente ($p < 0,05$). Nos dois gêneros apresentaram alta correlação entre os métodos utilizados no estudo ($r=0,88$ para homens e $r=0,73$ para mulheres). Os resultados mostraram que a BIA parece ser um método eficaz de estimar o %Gordura em homens, mas deve ser utilizada com cautela em mulheres [6].

Finalmente, pode-se concluir que todos métodos, equações de Jackson e Pollock 1978 (3 dobras), Petroski 1995 (4 dobras) e a bioimpedância elétrica são eficazes em aferir o percentual de gordura na população estudada. No entanto, a equação desenvolvida para brasileiros superestimou os valores quando comparado com a equação de Jackson e Pollock 1978 (3 dobras) e bioimpedância elétrica. Dessa forma, como a bioimpedância já foi apontada como um método de muitas vantagens as equações que chegam a resultados mais parecidos independente da população são mais atrativas ao uso. Embora, exista uma vasta literatura sobre a temática são necessários estudos para elucidar e minimizar os erros da utilização de alguns instrumentos. Ainda, o estudo conta com algumas limitações, grupo pequeno de participantes e a utilização de métodos duplamente indiretos.

REFERÊNCIAS

- [1] Ronsoni R de M, Sérgio M, Azeredo S de, Pereira MR, Hass R, Becker IC, et al. Prevalência de obesidade e seus fatores associados na população de Tubarão-SC. *Arq Catarinenses Med.* 2005;34(3):51-7.
- [2] Petroski EL. *Antropometria: técnicas e padronizações*. 5th ed. Petroski EL, editor. São Paulo: Fontoura; 2011. 208 p.
- [3] Petroski E, Pires-Neto C, Glaner M. *Biometrica*. 1ª edição ed. São Paulo: Fontoura. Jundiaí; 2010. 288 p.
- [4] Guedes DP, Guedes JERP. *Manual prático para avaliação em educação física*. Manole; 2006. 484 p.
- [5] Ciolac EG, Guimarães GV. Exercício físico e síndrome metabólica. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2004. p. 319-30.
- [6] Rios D, Ramos G, Mendes T, Barros C. Comparação de Diferentes Métodos de Estimativa do Percentual de Gordura em Estudantes Universitários. *Rev Min Ciências da Saúde*. 2010;2:21-7.

- [7] Neves EEB, Ripka WLW, Ulbricht L, Stadnik AMW. Comparação do percentual de gordura obtido por bioimpedância, ultrassom e dobras cutâneas em adultos. *Rev Bras Med do Esporte*. 2013;19(5):323-7.
- [8] Buscariolo F, Catalani M, Dias L, Navarro A. Comparação entre os métodos de bioimpedância e antropometria para avaliação da gordura corporal em atletas do time de futebol feminino de Botucatu/SP. *Rev Simbio-Logias*. 2008;1(1):122-8.
- [9] Monteiro AB, Filho JF. Análise da composição corporal: Uma revisão de métodos. *Rev Bras Cineantropometria Desempenho Hum*. 2002;4(1):80-92.
- [10] Moreira AJ, Nicastro H, Cordeiro RC, Coimbra P, Frangella VS. Composição corporal de idosos segundo a antropometria. *Rev Bras Geriatr e Gerontol*. 2009;12(2):201-13.
- [11] Pereira OL, Francishi PR, Lancha Jr. AH. Obesidade: hábitos nutricionais, sedentarismo e resistência à insulina. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2003;47(2):111-27.
- [12] MacArdle WD, Katch FI, Katch VL. *Exercise Physiology: Nutrition, Energy, and Human Performance*. 7th ed. Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins. 2009. 1038 p.
- [13] Costa RF da. Equações Preditivas de Gordura Corporal: Saber Escolher é Fundamental. *Rev Bras Med do Esporte*. 2010;16(5):393-4.
- [14] Borges JH, Ribeiro RR, Silva AC da, Santos KD, Minatto G. Comparação entre diferentes instrumentos e equações preditivas de análise da composição corporal. *Arq Ciência do Esporte*. 1995;2(1):69-74.
- [15] Rodrigues MN, Silva SC da, Monteiro WD, Farinatti P de TV. Estimativa da gordura corporal através de equipamentos de bioimpedância, dobras cutâneas e pesagem hidrostática. *Rev Bras Ciências do Esporte*. 2001;7(4):125-31.
- [16] Rech CR. Validação de equações antropométricas e de impedância bioelétrica para a estimativa da composição corporal em idosos. Universidade Federal de Santa Catarina; 2006.
- [17] Bertoncetto T, Almeida PBL, Ralo JM, Silva V. Comparação da composição corporal entre os métodos de dobras cutâneas e bioimpedância em jovens. *EFDeportes.com, Rev Digit*. 2011;16(163).
- [18] Cocetti M, Castilho SSD, Filho AB, Barros Filho ADA. Dobras cutâneas e bioimpedância elétrica perna-perna na avaliação da composição corporal de crianças. *Rev Nutr*. 2009;22(4):527-36.