

**ESTUDO COMPARATIVO ENTRE DIFERENTES PROTOCOLOS PARA  
ESTIMATIVA DE PERCENTUAL DE GORDURA EM ESTUDANTES  
UNIVERSITÁRIOS**

**COMPARATIVE STUDY BETWEEN DIFFERENT PROTOCOLS FOR ESTIMATING  
FAT PERCENTAGE IN UNIVERSITY STUDENTS**

Rilton César Mendes de Sousa<sup>1</sup>;

Ethel Machergiany Silva Soares<sup>1</sup>;

Keuvia Mirlandya Alves da Silva<sup>1</sup>

Marcelo Alencar Leite<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Rilton César Mendes de Sousa (Instituto Federal do Ceará/IFCE), Limoeiro do Norte, Ceará, Brasil; [riltoncesar23@gmail.com](mailto:riltoncesar23@gmail.com)

<sup>1</sup>Ethel Machergiany Silva Soares (Universidade de Trás-os-Montes de Alto Douro), Vila Real, Vila Real, Portugal; [ethel17@gmail.com](mailto:ethel17@gmail.com)

<sup>1</sup>Keuvia Mirlandya Alves da Silva (Universidade Estadual do Rio Grande do Norte/UERN), Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil; [keuviimirlandya862@gmail.com](mailto:keuviimirlandya862@gmail.com)

<sup>1</sup>Me. Marcelo Alencar Leite (Orientador) (Instituto Federal do Ceará/IFCE), Limoeiro do Norte, Ceará, Brasil; [marcelo.alencar@ifce.edu.br](mailto:marcelo.alencar@ifce.edu.br)

Autor correspondente:

Ethel Machergiany Silva Soares

Rua A, Lugar da Regadas, Ed 1, bloco 4, 3º direito

Tel: +351 914 414 533

*E-mails* dos autores:

[riltoncesar23@gmail.com](mailto:riltoncesar23@gmail.com)

[ethel17@gmail.com](mailto:ethel17@gmail.com)

[keuviimirlandya862@gmail.com](mailto:keuviimirlandya862@gmail.com)

[marcelo.alencar@ifce.edu.br](mailto:marcelo.alencar@ifce.edu.br)

## RESUMO

Determinar a composição corporal significa quantificar a proporção entre diferentes componentes do corpo humano e a massa total do corpo. Estes componentes podem ser avaliados quantitativamente e servir de parâmetro para determinar o estado nutricional, as condições de saúde e o desempenho dos indivíduos. O objetivo deste estudo foi avaliar a composição corporal através dos métodos de Perimetria, IMC, Dobras Cutâneas e Bioimpedância. A amostra constituiu-se de 15 estudantes universitários do sexo masculino, com média de idade de  $23,4 \pm 3,01$ . A coleta de dados foi feita a partir da mensuração da massa corporal, estatura, perímetros corporais, dobras cutâneas e bioimpedância. A análise dos dados foi realizada por meio de estatística descritiva com valores de média e desvio padrão. Foi utilizado ANOVA *One Way* para analisar a variância entre os grupos, e *teste t* pareado para comparar as diferenças entre cada método. Os resultados encontrados demonstraram que existe uma forte correlação entre os diferentes métodos para avaliar a gordura corporal, entretanto, a Bioimpedância ( $20,83 \pm 5,93$ ) superestimou a estimativa do percentual de gordura comparado com a Perimetria ( $14,81 \pm 4,81$ ), Dobras Cutâneas ( $17,02 \pm 4,68$ ) e o IMC ( $18,47 \pm 5$ ). Além disso, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os quatro procedimentos ( $p = 0,018$ ), não havendo assim, concordância entre os quatro métodos utilizados. A única comparação entre pares que não apresentou diferenças estatisticamente significativas foi entre a estimativa de IMC e Dobras Cutâneas. Ainda são necessárias pesquisas acerca do assunto, visto que há muita divergência nos resultados presentes na literatura.

**Palavras-chave:** Composição Corporal. Percentual de Gordura. Protocolos.

## COMPARATIVE STUDY BETWEEN DIFFERENT PROTOCOLS FOR ESTIMATING FAT PERCENTAGE IN UNIVERSITY STUDENTS

### ABSTRACT

Determining body composition means quantifying the ratio between different components of the human body and total body mass. These components can be evaluated quantitatively and serve as a parameter to determine the nutritional status, health conditions and performance of individuals. The aim of this study was to evaluate body composition using the methods of Perimetry, BMI, Skinfold and Bioimpedance. The sample consists of 15 male university students, with a mean age of  $23.4 \pm 3.01$ . Data collection was based on the measurement of body mass, height, body circumference, skinfold thickness and bioimpedance. Data analysis was performed using descriptive statistics with mean and standard deviation values. One-way ANOVA was used to analyze variance between groups, and paired t-test to compare differences between each method. The results showed that there is a strong correlation between the different methods to evaluate body fat, however, Bioimpedance ( $20.83 \pm 5.93$ ) overestimated the estimate of fat percentage compared to Perimetry ( $14.81 \pm 4, 81$ ), Skin Fold ( $17.02 \pm 4.68$ ) and BMI ( $18.47 \pm 5$ ). In addition, statistically significant differences were found between the four procedures ( $p = 0.018$ ), thus, there was no agreement between the four methods used. The only peer comparison that did not show statistically significant differences was between the BMI estimate and Skin Fold. Research is still needed on the subject, as there is much divergence in the results present in the literature.

**Key words:** Body Composition. Fat percentage. Protocols.

## INTRODUÇÃO

A avaliação da composição corporal tem se tornado cada vez mais importante devido à influência dos componentes corporais relacionados à saúde. Determinar a composição corporal significa quantificar a proporção entre diferentes componentes do corpo humano e a massa total do corpo. Estes componentes podem ser avaliados quantitativamente e servir de parâmetro para determinar o estado nutricional, as condições de saúde e o desempenho de indivíduos, sejam estes sedentários, fisicamente ativos ou atletas.

Os componentes corporais começaram a ser estudados no século XIX, mas foi a partir de 1970, quando se deu início ao movimento fitness dos dias atuais, que o interesse na mensuração da composição corporal aumentou de forma expressiva. Considerando a importância da avaliação da composição corporal em várias populações, podem-se destacar algumas razões importantes para mensurar composição corporal, entre elas: 1) avaliar mudanças nos componentes corporais em programas de controle de peso; 2) influenciar na determinação da composição corporal ideal para o desempenho de atletas; 3) compor parte de uma avaliação de aptidão física relacionada à saúde; 4) monitorar a eficiência de programas de treinamento (Nieman, 2010).

A composição corporal é um dos cinco principais componentes de condicionamento relacionado à saúde. Sua avaliação possibilita muitas vantagens para crianças, adolescentes, adultos e idosos. Além de influenciar na performance de atletas, a composição corporal também afeta outros componentes de saúde do condicionamento, ou seja, os aspectos de massa corporal, massa corporal magra e percentual de gordura podem exercer influência na flexibilidade, força, e resistência muscular localizada e aeróbica (NSCA, 2015).

Há uma variedade de métodos utilizados para mensuração da composição corporal. Estes podem ser designados de diretos, indiretos e duplamente indiretos, podendo apresentar variação em acurácia, instrumentos necessários, praticidade e custos.

Os métodos diretos, apesar da alta precisão tem uso limitado, visto que envolve a dissecação física ou físico-química de cadáveres. Os métodos indiretos são técnicas consideradas precisas, mas com aplicação prática limitada devido ao elevado custo e a complexidade dos equipamentos (Andrade; Lira, 2016).

Dentre os métodos indiretos mais sofisticados e considerados mais precisos podemos destacar a pesagem hidrostática, a absorptometria de dupla energia (DXA), a pletismografia, a tomografia computadorizada, a ressonância magnética e a interactância quase infravermelha. Em conjunto com a DXA, a pesagem hidrostática é considerada um dos métodos padrão-ouro para análise de composição corporal.

As técnicas duplamente indiretas são as mais utilizadas em estudos populacionais por permitirem bom diagnóstico, alta praticidade e baixo custo, apesar de não fornecerem uma avaliação tão acurada e detalhada como em métodos indiretos. Entre os métodos duplamente indiretos destacam-se: a antropometria e a bioimpedância elétrica (Rezende e colaboradores, 2007).

Cada método possui vantagens e desvantagens. A escolha do método a se utilizar depende de inúmeros fatores que incluem desde os objetivos da avaliação, as necessidades do avaliado, os custos e equipamentos necessários e o conhecimento das técnicas. A partir deste contexto, o presente estudo buscou saber: existem diferenças significativas nos resultados de métodos distintos de avaliação da composição corporal na predição do percentual de gordura?

Neste estudo foram investigadas as diferenças na estimativa do percentual de gordura obtido através das técnicas de antropometria e bioimpedância. Estes métodos costumam ser utilizados por avaliadores, no entanto, pouco se sabe sobre a concordância entre suas estimativas, principalmente em populações específicas. Fez-se necessária a investigação destes métodos para que profissionais da área da saúde venham a utilizar instrumentos fidedignos na determinação da composição corporal possibilitando um melhor acompanhamento de programas de orientação nutricional e de exercícios físicos.

Desta forma, o presente estudo objetivou avaliar se existe concordância entre os quatro métodos duplamente indiretos na estimativa da gordura corporal entre os estudantes universitários.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A população foi composta por estudantes universitários do Instituto Federal do Ceará, Campus Limoeiro do Norte-Ce. A amostra constitui-se de 15 estudantes universitários do sexo masculino, com média de idade de  $23,4 \pm 3,01$ . Os Critérios para inclusão dos indivíduos na pesquisa foram: 1) Ser do sexo masculino; 2) Ser praticantes de exercícios físicos; 3) Não ser atleta e 4) Não ter realizado exercícios físicos durante 48 horas antes da submissão aos métodos de avaliação. A pesquisa foi realizada no Laboratório de Musculação do Instituto Federal do Ceará, *campus* Limoeiro do Norte no anexo Cidade Alta.

Todas as considerações éticas em relação à pesquisa com seres humanos foram seguidas, a fim de manter os direitos de privacidade dos sujeitos envolvidos na pesquisa conforme determina a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). A autorização para a participação da pesquisa foi realizada por meio de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE onde foram instruídos quanto à natureza e aos procedimentos do estudo, e antes de responderem ao questionário, assinaram um Termo de Consentimento Pós-Esclarecido.

A coleta de dados foi feita a partir das avaliações antropométricas dos indivíduos. Todos os procedimentos foram realizados em um único dia, seguindo a seguinte ordem: Massa corporal, estatura, perímetros corporais, dobras cutâneas e bioimpedância. Na avaliação antropométrica foram mensuradas as medidas de massa corporal, estatura, perimetria e dobras cutâneas.

### **ESTATURA E MASSA CORPORAL**

A mensuração da massa corporal foi realizada com o avaliado em pé, de costas para a escala de medidas, sem calçado e com o mínimo de roupa possível (Pitanga, 2008). A massa foi registrada em quilogramas.

Para a medida da estatura corporal foi utilizado um estadiômetro, estando o avaliado em pé, sem calçado, posição ereta, pés unidos, calcanhares, cintura pélvica e escapular e região posterior da cabeça em contato com a escala de medida. Sendo solicitado ao avaliado que se mantivesse em apneia respiratória por alguns segundos (Pitanga, 2008). A medida foi registrada em centímetros.

Para a coleta dos dados de massa corporal e estatura dos indivíduos foram utilizados uma balança da marca *Welmy*® e um estadiômetro também da marca *Welmy*® com precisão de 100g e 0,5 cm, respectivamente.

O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado através da equação:  
**(IMC= Peso [kg] / estatura [m<sup>2</sup>]).**

## **PERIMETRIA**

Foram mensurados os perímetros de punho e abdome para utilizar no protocolo de estimativa de percentual de gordura. As medidas foram feitas com uma trena antropometria de aço da marca *Sanny*® com precisão de 1mm, permitindo aplicar pressão constante sobre a pele durante todo o procedimento. A fita métrica foi colocada em um plano horizontal ao local e o avaliado se manteve relaxado durante todo o processo e em posição ortostática. Para uma melhor acurácia das medições, foram adotados os seguintes padrões (ACSM, 2011):

- Punho: O avaliado se manteve com o antebraço relaxado no prolongamento do corpo, e a fita foi posicionada sobre o processo estilóide do rádio e da ulna;
- Abdome: A medida foi realizada no plano transversal. Estando o avaliado em pé com a fita posicionada sobre a cicatriz umbilical.

Para se estimar o percentual de gordura por meio da perimetria foi utilizada a seguinte equação, de (Penroe; Nelson; Fisher, 1985):

$$\text{Massa Magra (MM)(Kg)} = 41,955 + (1,038786 \times \text{PC}) - (0,82816 \times [\text{CA} - \text{CP}])$$
$$\%G = [\text{PC} - \text{MM} \times 100 / \text{PC}] \times 100$$

PC= Peso Corporal; CA= Circunferência de Abdome e CP= Circunferência de Punho

## **DOBRAS CUTÂNEAS**

A mensuração das dobras cutâneas seguiu os procedimentos de Andrade e Lira (2016) com as seguintes recomendações:

- As medidas foram realizadas no lado direito do corpo;
- Foi feito um pinçamento com os dedos polegar e indicador, destacando o tecido adiposo que permaneceu até a medida ser realizada;
- O adipômetro foi colocado em posição perpendicular à dobra cutânea, abaixo da pinça formada pelos dedos;

- O tempo de leitura não ultrapassou 5 segundos;
- Foram feitas três mensurações em cada ponto anatômico, sendo registrada a média das três medidas;
- As medidas foram feitas de forma rotacional.

Foram coletadas as dobras cutâneas: tricipital, suprailíaca e abdominal. Foram adotados os seguintes pontos anatômicos na mensuração das dobras cutâneas citadas:

- Tricipital: Ponto médio entre o acrômio e o olécrano;
- Suprailíaca: 2cm acima da crista ilíaca na linha axilar média;
- Abdominal: 2cm à direita da cicatriz umbilical;

A ferramenta usada para medição foi um adipômetro científico da marca *Sanny*® com precisão de 0,1mm.

A densidade corporal foi medida através da equação de (Guedes e Guedes, 1994) desenvolvida em universitários e para determinação do percentual de gordura foi utilizada a equação de Siri (Siri, 1961).

Equação de Guedes e Guedes (1994):

$$\text{Densidade Corporal} = 1,17136 - 0,06706 \log (\text{TR} + \text{SI} + \text{AB})$$

TR=Dobra Tricipital; SI= Dobra Suprailíaca; AB= Dobra Abdominal

Equação de Siri (1961):

$$\% \text{ Gordura} = [(4,95 / D) - 4,50] * 100$$

D= Densidade Corporal

## **BIOIMPEDÂNCIA**

A estimativa da composição corporal por Bioimpedância seguiu os procedimentos descritos no manual do aparelho (*Omron*® HBF-514C). Em que as recomendações feitas pelo fabricante eram: jejum de 2hrs, não realizar o teste após banho, ser feito em locais com temperatura ambiente, não fazer ingestão de bebidas alcoólicas 48hrs antes, não fazer uso objeto metálico durante o procedimento e não realizar exercício físico vigoroso pelas 24 horas que antecedem o teste.

## **ANÁLISE DOS DADOS**

A análise dos dados foi realizada a partir das informações coletadas nos resultados dos métodos para estimativa de percentual de gordura, sendo os mesmos tabulados em planilha no Microsoft Excel 2010® e alguns métodos calculados por meio das fórmulas de determinação do percentual de gordura. A análise dos dados foi realizada por meio de estatística descritiva com valores de média e desvio padrão. Foi utilizado ANOVA One Way para analisar a variância entre os grupos e o valor-p de significância, e teste t pareado para comparar as diferenças entre cada método, comparando-os 1 a 1.

## RESULTADOS

Os resultados e discussões foram desenvolvidos a partir dos objetivos estipulados pelo estudo. A amostra total foi constituída de 15 estudantes universitários, fisicamente ativos, sendo todos os participantes do sexo masculino, com idade acima de 18 anos com média de idade de  $23,4 \pm 3,01$  anos.

Na **Tabela 1** temos a caracterização dos sujeitos nas variáveis de idade, massa corporal, estatura e IMC, com valores mínimos, máximos, médias e desvio padrão dos participantes. A média da massa corporal dos indivíduos foi de  $73,14 \pm 11,19$  kg e média de IMC de  $24,9 \pm 3,5$  kg/m<sup>2</sup>. Seis participantes obtiveram a classificação de peso adequado no IMC, 8 indivíduos com sobrepeso e 1 com a classificação de obesidade grau I.

**Tabela 1** – Caracterização dos sujeitos participantes do estudo:

VARIÁVEIS	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉDIA
Idade (anos)	19	29	$23,4 \pm 3,01$
Massa Corporal (kg)	57,6	98,3	$73,14 \pm 11,19$
Estatura (cm)	163	183	$171,33 \pm 6,93$
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	19,7	31,7	$24,9 \pm 3,5$

Fonte: produzida pelo autor

Na **Tabela 2** temos os valores mínimo, máximo, média e a variância dos percentuais de gordura obtidos em todos os métodos. O método de Bioimpedância estimou um maior percentual de gordura em relação aos outros três métodos. Já a perimetria subestimou o resultado em comparação aos outros procedimentos.



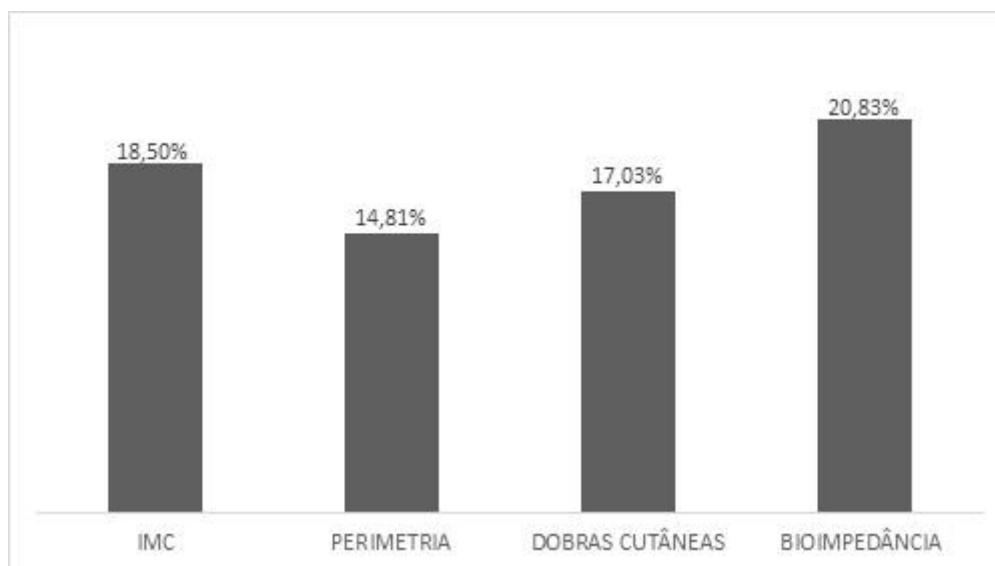
**Tabela 2** – Valores mínimo, máximo, média e de variância entre os protocolos.

Método (%)	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉDIA	VARIÂNCIA
IMC	11%	28,9%	18,47±5	25,38
Perimetria	7,82%	25,89%	14,81±4,81	23,19
Dobras Cutâneas	6,59%	24,25%	17,02±4,68	21,93
Bioimpedância	8,6%	30,9%	20,83±5,93	35,17

Fonte: produzida pelo autor

A **Figura 1** mostra a comparação entre os quatro protocolos. Embora em alguns métodos as médias dos percentuais foram aproximadas, ao compararmos os quatro resultados encontramos diferenças estatisticamente significativas ( $p=0,018289$ ) levando em consideração o valor de significância ( $p>0,05$ ).

**Figura 1:** Média do percentual de gordura dos protocolos de IMC, Perimetria, Dobras Cutâneas e Bioimpedância ( $p=0,018289$ ):



Fonte: produzida pelo autor

A **Tabela 3** traz a comparação entre os métodos um a um. Não houve diferença significativa apenas entre a estimativa de percentual de gordura de IMC e Dobras Cutâneas, as

demais comparações entre os protocolos apresentaram diferenças estatisticamente significativas.

**Tabela 3** – Comparação entre métodos em relação ao *valor-P*. Valor de significância ( $p > 0,05$ ):

<b>Método</b>	<b>IMC</b>	<b>PERIMETRIA</b>	<b>DC</b>	<b>BIO</b>
<b>IMC</b>	-	0,0000990*	<b>0,2732</b>	0,0074746*
<b>Perimetria</b>	0,0000990*	-	0,016526*	0,00000063*
<b>DC</b>	<b>0,2732</b>	0,016526*	-	0,002707*
<b>BIO</b>	0,0074746*	0,00000063*	0,002707*	-

DC= Dobras Cutâneas, BIO= Bioimpedância.

\*Diferença estatisticamente significativa.

A **Tabela 4** mostra a correlação entre os métodos. Embora a grande maioria tenha apresentado forte correlação, foram encontradas diferenças significativas entre as médias de estimativa no percentual de gordura. O que pressupõe uma discrepância em relação à concordância dos resultados entre os quatro procedimentos.

**Tabela 4** – Correlação entre os protocolos de IMC, Perimetria, Dobras Cutâneas e Bioimpedância:

<b>Método</b>	<b>IMC</b>	<b>PERIMETRIA</b>	<b>DC</b>	<b>BIO</b>
<b>IMC</b>	-	0,8570	<b>0,4874</b>	0,8707
<b>Perimetria</b>	0,8570	-	0,7806	0,8916
<b>DC</b>	<b>0,4874</b>	0,7806	-	0,7318
<b>BIO</b>	0,8707	0,8916	0,7318	-

Fonte: produzida pelo autor

Os resultados encontrados demonstraram que existe uma forte correlação entre os diferentes métodos para avaliar a gordura corporal, entretanto, a Bioimpedância superestimou a estimativa do percentual de gordura comparado com a Perimetria, Dobras Cutâneas e o IMC. Além disso, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os quatro procedimentos. Não havendo concordância entre os quatro métodos utilizados neste estudo. A

única comparação entre pares que não apresentou diferenças estatisticamente significativas foi entre a estimativa de IMC e Dobras Cutâneas

## DISCUSSÃO

Embora alguns autores afirmem que os métodos de Perimetria e IMC não apresentem alta fidedignidade, isto não pode se confirmar neste estudo.

A estimativa de percentual de gordura por Perimetria tem se mostrado frágil, isso se deve ao fato de que outros tecidos, além da gordura, podem ser incluídos na medida. Isso também pode ser aplicado ao IMC, onde indivíduos com uma musculatura bem desenvolvida poderão apresentar escores altos, levando a uma superestimação do %G (Guedes, 2013).

De acordo com um estudo de Melo e Rocha (2015) com jovens universitários fisicamente ativos, a Perimetria superestimou em média 2% comparado às Dobras Cutâneas e 3% comparado a Bioimpedância. Resultados contrários foram encontrados neste estudo, já que ela subestimou o percentual de gordura em relação aos outros métodos.

Em relação aos resultados encontrados pela estimativa do IMC, embora tenha apresentado forte correlação com a Perimetria e Bioimpedância, não houve diferenças significativas comparado a média de percentual de gordura pelas Dobras Cutâneas. Levando em consideração que o percentual de gordura estimado a partir das Dobras Cutâneas é considerado uma técnica confiável, podemos pressupor que o método de estimativa de composição corporal por IMC pode ser uma técnica válida na realização de avaliações voltadas à saúde, já que seus valores foram aproximados aos valores estimados pelo protocolo de Dobras Cutâneas.

Ainda são escassos os estudos que comparam a estimativa por IMC com outros métodos. Os achados nesta pesquisa corroboram com os resultados do estudo de Nakanishi e colaboradores (2000) que encontraram forte e positiva correlação ( $r$  0,755 a 0,810) entre IMC e percentagem de gordura estimada por meio da Bioimpedância em trabalhadores do sexo masculino.

De acordo com Andrade e colaboradores (2014) são positivas e significativas as correlações entre as estimativas de IMC e Bioimpedância quando as amostras são separadas por gêneros.

Ao analisarmos os resultados da estimativa de composição corporal por meio das Dobras Cutâneas, como citado anteriormente, não houve diferenças significativas apenas em

comparação com a estimativa por IMC, embora tenha apresentado forte correlação com as demais técnicas.

Achados semelhantes foram vistos nos estudos de Rossi (2001), que encontrou uma alta correlação ( $r=0,72$ ;  $p<0,05$ ) entre as Dobras Cutâneas e a Bioimpedância e de Rodrigues e colaboradores (2007) que também encontraram correlação significativa entre estas duas técnicas de estimativa de composição corporal em uma amostra de pessoas do sexo masculino. Mas para Deminice e Rosa (2009) o método de Dobras Cutâneas possui uma maior confiabilidade quando comparado o método de Bioimpedância na estimativa da composição corporal.

Ao contrário do que foi encontrado no presente estudo, para Martins e colaboradores (2011), a utilização da Bioimpedância ou do uso das Dobras Cutâneas pode ser proveitosa para avaliação da gordura corporal e acompanhamento nutricional de indivíduos.

Para Andrade e Lira (2016) a estimativa de percentual por meio das Dobras Cutâneas tem sido uma das medidas mais utilizada, devido sua fácil utilização, baixo custo e possuir validade comprovada. De acordo com Martins e colaboradores (2011) a Bioimpedância tem sido demonstrada como um método alternativo para estimar o percentual de gordura corporal, e comparada com métodos classificados como padrão-ouro, apresenta uma forte concordância. O que contradiz com os resultados desta pesquisa, já que a Bioimpedância superestimou todas as médias de percentual de gordura entre os protocolos.

Resultados contrários ao deste estudo também foram encontrados na pesquisa de Rech e Glaner (2011). De acordo com os autores, houve diferenças significativas e uma tendência da Bioimpedância em subestimar o percentual de gordura em homens com idades entre 18 e 33 anos.

Em um estudo realizado por Rios e colaboradores (2010) constataram que a Bioimpedância se mostrou um bom preditor de percentual de gordura em estudantes universitários. No mesmo estudo, os autores concluíram que a Bioimpedância tem forte relação com a estimativa por Dobras Cutâneas em homens.

Ainda são necessárias pesquisas acerca do assunto, visto que há muita divergência nos resultados. Essas diferenças podem estar relacionadas com as distintas metodologias e amostras dos estudos presentes na literatura.

Dentre as limitações desse estudo, podemos destacar: a amostra relativamente pequena, o controle dos indivíduos nas exigências para o método de Bioimpedância e a falta de um protocolo padrão-ouro para servir de referência para os demais métodos.

## **CONCLUSÃO**

É possível concluirmos que houve uma forte correlação entre os métodos utilizados nesta pesquisa, porém, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as médias dos quatro procedimentos. Podemos afirmar que houveram divergências com a literatura, mas que foram explicáveis pela diferença entre os métodos e amostra.

Contudo, a pesquisa foi de fundamental importância para profissionais da saúde que utilizam de técnicas para avaliação da composição corporal, podendo auxiliar na escolha do melhor protocolo de acordo com as necessidades do avaliado e do avaliador.

Deste modo, ainda são necessários outros estudos acerca desta temática, visto que ainda há muita divergência na literatura. Além disso, torna-se imprescindível o uso de técnicas mais apuradas e protocolos fidedignos para servirem de parâmetro para comparação entre os demais métodos.

## REFERÊNCIAS

- ACSM, Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. 9 ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2014.
- ACSM, Manual do ACSM para Avaliação da Aptidão Física Relacionada à Saúde. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.
- Andrade, M. S., Lira, C. A.B., Fisiologia do exercício. Barueri, SP: Manole, 2016.
- Andrade.; Carvalho.; Santos.; Leal.; Ferreira. Estimativa do percentual de gordura utilizando o IMC. Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento. Vol. 8. Num. 47. 2014
- Brozek, J; Grande, F.; Anderson, J.T.; Keys, A. Densitometric Analysis Of Body Composition: Revision Of Some Quantitative Assumptions. Annals New York Academy Sciences. Num. 110. 1963. p.113-140.
- Carvalho, A. B. R. Neto, C. S. P. Composição corporal através dos métodos de pesagem hidrostática e impedância bioelétrica em universitários. Rev. Brasileira de Cineantropometria. Vol.1. Num.1. p.18-23, 1999.
- Deminice, R.; Rosa, F. T. Pregas Cutâneas Vs Impedância Bioelétrica na Avaliação da Composição Corporal de Atletas: Uma Revisão Crítica. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano. Vol.11. Num. 3. 2009.
- Guedes, D. Composição corporal: princípios, técnicas e aplicações. Florianópolis: CEITEC, 1989.
- Guedes, D. P; Rechenchosky, L., Comparação da gordura corporal predita por métodos antropométricos: índice de massa corporal e espessuras de dobras cutâneas. Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano, Vol.10 Num.1 p. 1-7, 2008.
- Guedes, D. P; Guedes, J. E. R. P. Controle do Peso Corporal: composição corporal, atividade física e nutrição. Londrina: Midiograf, 1998.
- Guedes, D.P.; Guedes, E.R.P. Manual prático para avaliação em Educação Física. São Paulo: Manole, 2006.
- Guedes, D. P. Procedimentos Clínicos Utilizados para Análise da Composição Corporal. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano. Vol.15. Núm.1. 2013
- Heyward, V. H. Avaliação física e prescrição de exercício: técnicas avançadas. 6 ed. São Paulo. Artmed. 2013.

- Katch, E.; Katch, V.; Mcardle, W. Fisiologia do exercício. Energia, nutrição e desempenho humano. Rio de Janeiro: Koogan, 1991.
- Katch, E.I.; Katch, V.L. Measurement and prediction errors in body composition assessment and the search for the perfect prediction equation. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Vol.51, p.249-260, 1980.
- Martins, K. A; Monego, E. T; Paulinelli, R. R; Freitas-Junior, R. Comparação de métodos de avaliação da gordura corporal total e sua distribuição. *Rev. bras. Epidemiologia*, Vol.14, Num.4, 2011.
- McCardle, W.D.; Katch, F.I.; Katch; V.L. Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano. 5ª edição. Guanabara Koogan. 2003.
- Mello, M. F.; Rocha, R. E. R. Concordância na predição da composição corporal de universitários entre diferentes métodos de avaliação. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol. 9. Num. 53. 2015
- Monteiro, A. B., Fernandes Filho, J. Análise da composição corporal: uma revisão de métodos. *Rev Bras Cineantropometria e Desempenho Humano*. Vol. 4. Num. 1. 2002.
- Moreira, H.; Caleffe L.G. Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.
- Morrow, JR, J. R., Jackson, A. W., Disch, J. G., Mood, D. P. Medida e avaliação do desempenho humano. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- Nakanishi, N.; Nakamura, K.; Suzuki, K.; Matsuo, Y.; Tataru, K. Associations of Body Mass Index and Percentage Body Fat by Bioelectrical Impedance Analysis with Cardiovascular Risk Factors in Japanese Male Office Workers. *Industrial Health*. Vol. 38. 2000.
- Nielman, D. C. Exercício e Saúde: teste e prescrição de exercícios. Barueri, SP: Manole, 2010.
- NSCA, Guia para avaliações do condicionamento físico. Barueri, SP: Manole, 2015.
- Pitanga, F. J. G. Testes, medidas e avaliação em educação física e esportes. 5 ed. São Paulo: Phorte, 2008.
- Pollock, M.; Schmidt, D.H.; Jackson, A.S. Measurement of cardiorespiratory fitness and body composition in the clinical setting. *Compr Ther*. Num. 6, p.7-12, 1980.
- Rech, C.R.; Glaner, M.F. Impedância Bioelétrica Bipolar: Falta de Acuracidade para Estimar a Gordura Relativa em Homens. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. Vol. 13. Num. 2. 2011.
- Rezende, F., Rosado, L., Franceschini, S., Rosado, G., Ribeiro, R., Bouzas, M., João, C. Revisão crítica dos métodos disponíveis para avaliar a composição corporal em grandes

estudos populacionais e clínicos. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. Vol. 57. Num. 4. 2007.

Rios; Ramos Mendes; Barros. Comparação de diferentes métodos de estimativa do percentual de gordura em estudantes universitários. Revista Mineira de Ciências da Saúde. Patos de Minas: UNIPAM, Vol. 2. 2010

Rodrigues, M. N. Estimativa da gordura corporal através de equipamentos de bioimpedância, dobras cutâneas e pesagem hidrostática. Rev. Bras. Med. Esporte, Vol. 7. Num. 4, 2007.

Rossi, L.; Tirapegui, J. Comparação dos métodos de bioimpedância e equação de Faulkner para avaliação da composição corporal em desportistas. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, Vol. 37. Num. 2. 2001.

Soares, N, T. Um novo referencial antropométrico de crescimento: significados e implicações. Rev Nutr. Vol. 16. Num. 1. p. 93-103. 2003.

Stake, R. E. Pesquisa qualitativa/ naturalista: problemas epistemológicos. Educação e seleção. n.7, 1983.

Tritschler, K. Medida e avaliação em educação física e esportes de Barrow e McGee. 5ª edição. Manole. 2003.

Wilmore, J.H.; Behnke, A.R. An anthropometry estimation of body density and lean body weight in young women. American Journal of Clinical Nutrition, New York, Vol.23, p.267-274, 1970.