

**AValiação DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE ATLETAS BRASILEIRAS DE GINÁSTICA  
AERÓBICA: COMPARAÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS**

Adrielle Caroline Ribeiro Lopes<sup>1</sup>, Raphael Dinalli Oliveira Freitas<sup>1</sup>, Wellington Segheto<sup>2</sup>  
Luiz Henrique Rezende Maciel<sup>3</sup>, Camila Maria de Melo<sup>3</sup>

**RESUMO**

**Introdução:** Uma avaliação nutricional adequada é essencial para o planejamento de estratégias que melhorem o desempenho. Em atletas, a composição corporal deve ser monitorada durante todo o treinamento, pois o estado nutricional pode afetar diretamente o desempenho. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi descrever a composição corporal de ginastas aeróbicos brasileiros e comparar três diferentes métodos de avaliação. **Materiais e métodos:** Seis atletas profissionais do sexo feminino tiveram sua composição corporal avaliada por meio de dobras cutâneas, bioimpedância octapolar e ultrassonografia, em dois momentos distintos de treinamento. Foram utilizados os testes de Wilcoxon, Kruskal-Wallis e gráfico de Bland-Altman, adotando nível de significância de 0,05. **Resultados:** A massa corporal e o percentual de gordura não diferiram no momento 1 e momento 2 ( $p>0,05$ ). O percentual de gordura corporal medido por meio das dobras cutâneas foi diferente daquele medido pela bioimpedância ( $p=0,03$ ). Não foi identificada diferença no percentual de gordura corporal entre bioimpedância e ultrassonografia. Apenas os métodos de ultrassom e bioimpedância concordaram entre si nos gráficos de Bland-Altman. **Conclusão:** O presente estudo descreveu a composição corporal de atletas profissionais de ginástica aeróbica brasileira e encontrou uma possível subestimação da gordura corporal usando métodos de dobras cutâneas. Este estudo contribui, ao produzir conhecimento específico, para o desenvolvimento científico da modalidade tanto na pesquisa quanto no desenvolvimento esportivo, fornecendo embasamento teórico para a atuação dos profissionais envolvidos na preparação desses atletas.

**Palavras-chave:** Ultrassonografia. Análise de Bioimpedância. Dobras Cutâneas. Percentual de Gordura Corporal.

**ABSTRACT**

Body composition assessment of Brazilian aerobic gymnastics athletes: Comparison of different methods

**Introduction:** An adequate nutritional assessment is essential for planning strategies to enhance performance. In athletes, body composition must be monitored throughout training, since nutritional status can directly affect performance. **Objective:** The aim of this study was to describe body composition of Brazilian aerobic gymnasts and to compare three different evaluation methods. **Materials and methods:** Six female professional athletes had their body composition evaluated by skinfolds, octapolar bioimpedance and ultrasound, in two different moments of training. The Wilcoxon test, Kruskal-Wallis and the Bland-Altman plot were used, adopting a significance level of 0.05. **Results:** Body weight and body fat percentage did not differ at timepoint 1 and timepoint 2 ( $p>0.05$ ). The body fat percentage measured by skinfolds differed from that measured by bioimpedance ( $p=0.03$ ). There was no difference in body fat percentage between bioimpedance and ultrasound. Only the ultrasound and bioimpedance methods showed agreement with each other in the Bland-Altman plots. **Conclusion:** The present study described the body composition of professional athletes of Brazilian aerobic gymnastics and found a possible subestimation of body fat using skinfold methods. This study contributes, by producing specific knowledge, to the scientific development of the modality in both research and sports development, providing a theoretical basis for the performance of professionals involved in the preparation of these athletes.

**Key words:** Ultrasound. Bioimpedance Analysis. Skinfold. Bodyfat Percentage.

1 - Mestre em Nutrição e Saúde, Programa de Pós-graduação em Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brasil.

## INTRODUÇÃO

O esporte de alto rendimento se caracteriza pela busca constante pelo máximo desempenho, visando os melhores resultados nas competições.

Considerado um fenômeno complexo, o desempenho esportivo é influenciado por diversos fatores, e explorar a ligação entre nutrição, composição corporal e desempenho é fundamental no treinamento de qualquer atleta (Potgieter, 2013).

As recomendações nutricionais para atletas diferem da população em geral, e quanto maior o nível competitivo, maior será a preocupação em adotar estratégias nutricionais assertivas.

Para isso, realizar uma avaliação nutricional adequada e seguir orientações baseadas em sólidas evidências científicas é de grande importância para potencializar os resultados do atleta (Potgieter, 2013; Thomas e colaboradores, 2016).

A composição corporal é uma variável importante para o desempenho esportivo, sendo decisiva em esportes que possuem divisão de categorias por peso, que necessitam de grande quantidade de massa muscular para aumento de potência e força, em que os atletas precisam suportar o peso corporal e naqueles em que a estética do atleta é fundamental (Deminice e Rosa, 2011). Existem vários métodos para avaliar a composição corporal, cada um dos quais apresenta aspectos positivos e negativos na sua utilização.

Diversos estudos avaliam a composição corporal de atletas e esportistas (Buscariolo e colaboradores, 2008; Rossi e Tirapegui, 2001; Mello e Rocha, 2015), porém, ainda não há consenso sobre qual o melhor método para esta população, reforçado pela especificidade de cada esporte e a viabilidade dos métodos.

Além disso, modalidades recentes e não olímpicas enfrentam carência de estudos, dificultando a escolha de métodos para determinar a composição corporal desses atletas e pode tornar as recomendações nutricionais menos precisas.

Nesse sentido, existem lacunas na literatura quanto às recomendações para atletas de ginástica aeróbica (GAE), modalidade reconhecida em 1995 pela Federação Internacional de Ginástica (FIG). A GAE é uma modalidade na qual são realizados movimentos contínuos, complexos e de alta

intensidade, acompanhados de música, que exigem altos níveis de força, flexibilidade e coordenação motora (Alves e colaboradores, 2015).

Além da interferência da composição corporal no desempenho atlético, por se tratar de um esporte estético, os atletas da modalidade estão sujeitos a forte pressão para buscar um padrão corporal magro, que inclui baixos níveis de percentual de gordura e baixos valores de peso corporal.

Portanto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a composição corporal de atletas brasileiros do GAE em dois momentos distintos de um mesmo período de treinamento utilizando três métodos distintos. Os objetivos específicos foram descrever a composição corporal dos atletas e comparar os resultados do percentual de gordura corporal obtidos por ultrassonografia, bioimpedância e dobras cutâneas.

Ao produzir conhecimento científico específico, a pesquisa contribui para o desenvolvimento da modalidade tanto no ambiente acadêmico quanto no cenário esportivo, fornecendo embasamento teórico para a atuação dos profissionais envolvidos na preparação do atleta.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal com abordagem quantitativa com atletas voluntárias recrutadas da Equipe de Ginástica Aeróbica de Alto Rendimento da Universidade Federal de Lavras (GAE-UFLA).

Os critérios de participação foram: ter mais de 18 anos, ser do sexo feminino, ter no mínimo 5 anos de prática na modalidade, e ter conquistado medalha no campeonato brasileiro da modalidade em 2021.

O presente protocolo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa Comitê de Seres Humanos da Universidade Federal de Lavras (3.663.376) conforme diretrizes da Declaração de Helsinque.

A coleta de dados foi realizada em dois momentos: no primeiro dia do calendário anual de treinamento (M1) e após 30 dias (M2). Ambos os momentos de avaliação ocorreram em um único dia, no período da manhã, tendo sido previamente exigido que as atletas não ingerissem bebidas alcoólicas 48 horas antes, não realizassem atividade física 24 horas antes e estivessem em jejum de pelo menos 4 horas (Bera, 2014).

Foi utilizado um estadiômetro vertical (Sanny®) para mensuração da estatura e um adipômetro científico (Cescorf®) para espessura de dobras cutâneas

A medida foi realizada em triplicata nos pontos anatômicos selecionados (coxa, tríceps e suprailíaco) conforme protocolo descrito na literatura (Petroski, 2011) e inserido em fórmula específica (Jackson e colaboradores, 1980) para estimar a densidade corporal e posteriormente para estimar o percentual de gordura (Siri, 1961).

Para a realização da ultrassonografia (ULT) foi utilizado o aparelho BodyMetrix® BX200, adotando os mesmos pontos anatômicos de medida do protocolo de dobras cutâneas (Jackson e colaboradores, 1980). O aparelho de ultrassom utiliza o princípio de reflexão e penetração de ondas sonoras (2,5 MHz) através de tecidos com diferentes resistências acústicas (Kang e colaboradores, 2020).

Para a realização da bioimpedância (BIA) foi utilizado o aparelho InBody230, que possui oito eletrodos, dois em contato com cada mão e dois em contato com cada pé. O aparelho transmite duas frequências de corrente elétrica (20 kHz e 100 kHz) pelo corpo do sujeito e mede a quantidade de água corporal, conforme a condução por tecidos não condutores (tecido adiposo) e condutores (tecido isento de gordura), estimando o percentual de gordura (Biospace, 2006).

Os dados obtidos foram analisados e plotados nos softwares Jamovi versão 2.2.5 e GrandPad Prism versão 8.0.2, adotando nível

de significância  $p < 0,05$ . Devido ao pequeno tamanho da amostra, foram utilizados testes não paramétricos. Após a estatística descritiva, foi utilizado o teste de Wilcoxon para comparar os resultados de cada método de avaliação da composição corporal entre os dois momentos, o teste Kruskal-Wallis com Dwass-Steel-Critchlow-Fligner Post-hoc para comparar o percentual de gordura obtido entre os métodos em M1 e M2 e o teste de Bland-Altman para analisar a concordância entre os métodos em cada momento. O teste de Bland-Altman verifica se os métodos concordam, analisando os valores das diferenças, sendo a concordância perfeita o valor zero, e os valores médios, para identificar se os resultados obtidos estão no intervalo de confiança (Hirakata e Camey, 2009).

## RESULTADOS

A amostra estudada foi composta por seis atletas do sexo feminino com mediana de idade de 22,5 anos [21,7 - 23,6] e altura em metros de 1,60 [1,54 - 1,62].

A Tabela 1 apresenta os componentes da composição corporal avaliados por bioimpedância. No M1, as medianas de peso e percentual de gordura foram 53,5 kg [50,9 - 57,5] e 21,1% [19,1 - 22,8], enquanto no M2 foram 54 kg [50,8 - 57,5] e 21,5 % [19,4 - 23,7], respectivamente. Os valores do percentual de gordura obtidos em cada um dos métodos estão representados na Tabela 2, e não houve diferença estatística na comparação dos diferentes momentos para cada método.

**Tabela 1** - Composição corporal de atletas profissionais de GAE.

Variável	M1* (n = 6)	M2* (n = 6)	p
Massa corporal (kg)	53.5 [50.9 - 57.5]	54.0 [50.8 - 57.5]	0.483
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	22.4 [20.2 - 23.2]	22.3 [20.4 - 23.2]	1.000
Gordura (kg)	11.4 [10.3 - 12.3]	11.9 [10.5 - 12.7]	0.248
Massa livre de gordura (kg)	41.7 [39.7 - 46.0]	41.3 [39.1 - 45.9]	0.400
Massa muscular esquelética (kg)	22.9 [21.8 - 25.5]	22.6 [21.4 - 25.5]	0.583
Água corporal total (L)	30.5 [29.2 - 33.8]	30.4 [28.8 - 33.7]	0.438

**Legenda:** \* Valores expressos em mediana [IC 95%] M1: Momento 1; M2: Momento 2; IC: Intervalo de confiança; IMC: índice de massa corporal;

Comparando os três métodos avaliados (Tabela 2), foi encontrada diferença significativa entre o percentual de gordura corporal avaliado por dobras cutâneas e bioimpedância apenas no M2 ( $p=0,03$ ). Em relação ao método de bioimpedância, os valores obtidos através das dobras cutâneas

subestimam o percentual de gordura corporal dos atletas. A ultrassonografia e a BIA apresentaram resultados semelhantes, enquanto o método de dobras cutâneas apresentou menor percentual de gordura corporal, independentemente da significância estatística.

**Tabela 2** - Percentual de gordura dos atletas do GAE obtido pelos três métodos em dois momentos distintos.

Métodos	M1* (n=6)	M2* (n=6)	p
Dobras cutâneas	15.3 [13.7 - 19.3]	15.2 [14.1 - 18.4]	0.688
Ultrassom	21.1 [19.5 - 24.3]	19.3 [17.8 - 20.9]	0.063
Bioimpedância	21.1 [19.1 - 22.8]	21.5 [19.4 - 23.7]	0.178

Legenda: \* Valores expressos em mediana [IC 95%]. M1: Momento 1; M2: Momento 2;

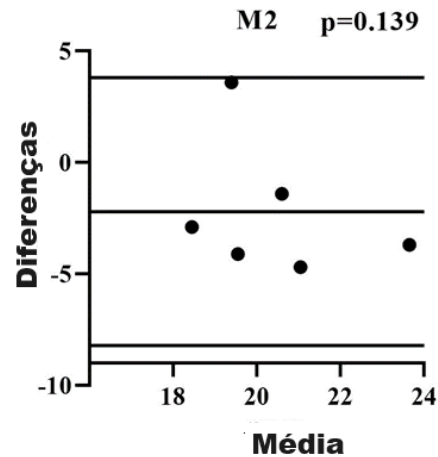
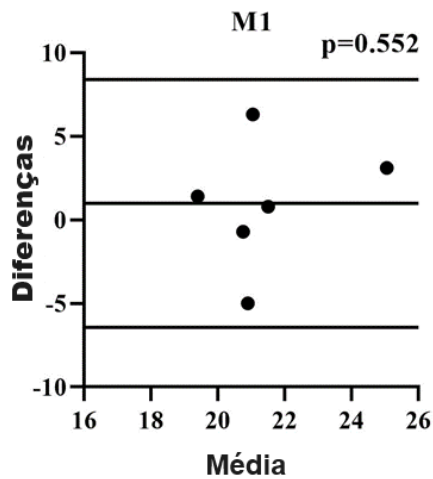
Os gráficos de Bland-Altman (Figura 1) representam, para M1 e M2, a concordância entre as dobras cutâneas e a ultrassonografia (Figura 1A), as dobras cutâneas e a bioimpedância (Figura 1B) e a ultrassonografia e a bioimpedância (Figura 1C).

O teste t, utilizado para avaliar se os valores das diferenças são estatisticamente diferentes de zero, verificou a concordância entre os métodos, tendo sido identificada concordância apenas entre ultrassom e bioimpedância em ambos os momentos ( $p > 0,05$ ). Os valores médios encontrados estão

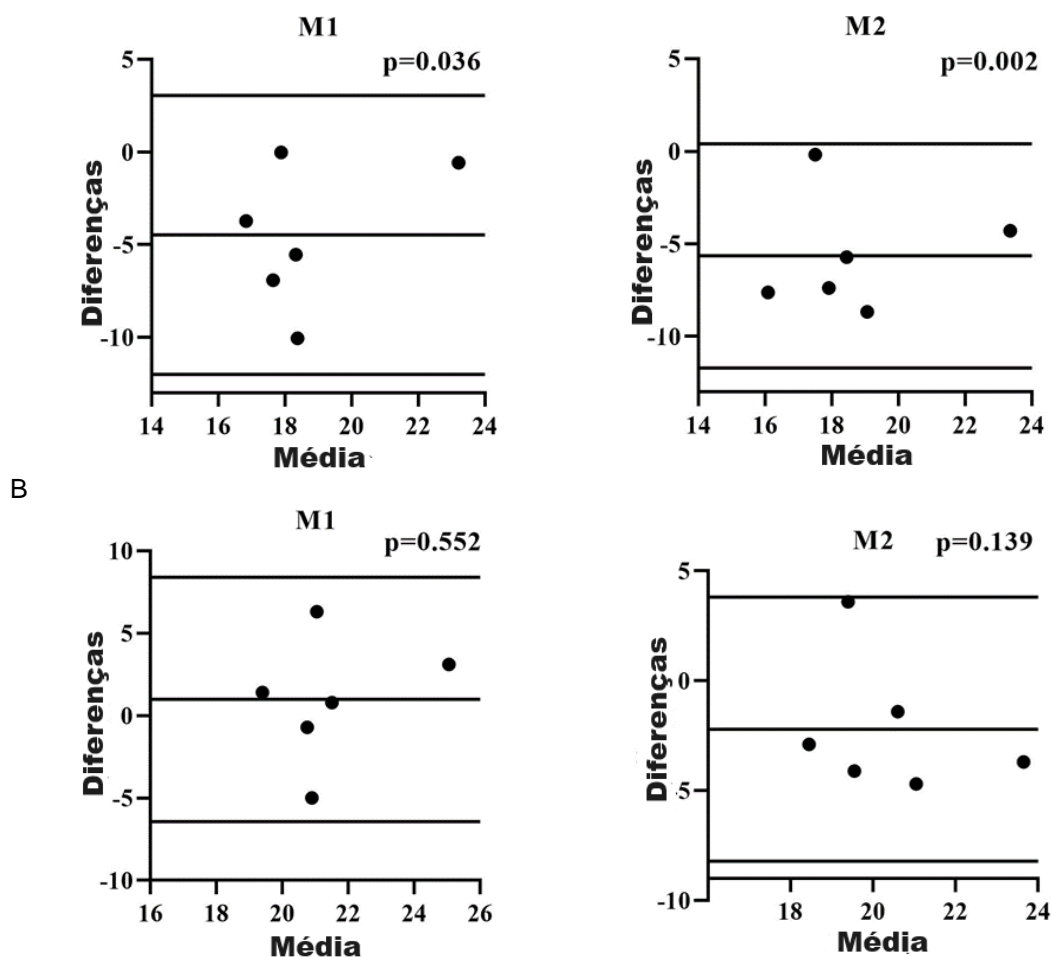
nos limites inferior e superior do intervalo de confiança.

Além disso, é possível observar que os valores da bioimpedância são superiores aos do ultrassom e das dobras cutâneas e os valores das dobras cutâneas são inferiores aos do ultrassom e da bioimpedância.

Considerando que a bioimpedância e a ultrassonografia se mostraram concordantes, há uma tendência do método das dobras cutâneas subestimar o percentual de gordura dos atletas.



A



**Figura 1** - Gráficos de Bland-Altman para dobras cutâneas e ultrassom (A); dobras cutâneas e bioimpedância (B) e ultrassom e bioimpedância (C).

## DISCUSSÃO

Neste estudo, a composição corporal de atletas brasileiras de ginástica aeróbica foi avaliada por meio de três métodos para estimar o percentual de gordura. Os resultados conseguem descrever a composição corporal das ginastas e não demonstram que haja diferença significativa entre os métodos para estimar o percentual de gordura, apesar de apresentarem apenas a bioimpedância e o ultrassom como métodos concordantes.

Não encontramos diferenças na composição corporal entre os momentos de treino. Vale ressaltar que nossos resultados não mostram reduções no peso corporal e no percentual de gordura como esperado com o início da temporada de treinamento (Bradley e colaboradores, 2015; Vercruyssen e Shelton, 1988). Possivelmente apenas um mês não foi

suficiente para observar essas alterações na composição corporal.

Os valores de percentual de gordura corporal encontrados são semelhantes aos de outros estudos que avaliaram ginastas de diferentes modalidades, como  $19,7 \pm 4$  (Fields e colaboradores, 2018) e  $21,9 \pm 4,7$  (Jakše e colaboradores, 2021).

Por outro lado, alguns valores encontrados para ginastas rítmicas ( $14,3 \pm 5,6$ ) e ginastas de roda ( $12,67 \pm 2,64$ ;  $15,74 \pm 3,83$ ) são inferiores (Villa e colaboradores, 2021).

Em relação à composição corporal, a literatura científica é escassa no que diz respeito a dados específicos sobre atletas de ginástica aeróbica.

O único estudo encontrado (Bedoya e colaboradores, 1999) avaliaram 11 ginastas espanholas adultas da modalidade, apresentando resultados contrastantes, pois o percentual médio de gordura foi menor ( $10,09 \pm$

3,43), mesmo com a altura ( $1,59 \pm 7$  m) e peso ( $54 \pm 8$  kg) semelhantes ao nosso estudo. Porém, sabe-se que diferentes nacionalidades possuem padrões corporais diferentes e que, devido aos avanços no código de pontuação e nos métodos de treinamento, as características do perfil morfológico dos atletas podem mudar, sendo necessários estudos mais recentes para avaliar as ginastas brasileiras para comparações posteriores.

Comparar dados de composição corporal de ginastas pode ser considerado um trabalho árduo, uma vez que os valores de percentual de gordura são muito variáveis entre os estudos. Este fato pode estar relacionado com as diferentes características das amostras (idade, nível competitivo), as fases de treino, uma vez que a composição corporal dos atletas oscila ao longo da época, os métodos utilizados para a avaliação (dispositivos, equações) e as diferentes características entre modalidades de ginástica (Bacciotti e colaboradores, 2017; Jakše e colaboradores, 2021). Essa especificidade reforça a importância de estudos em cada modalidade, a fim de encontrar os melhores métodos de avaliação para cada população.

Os três métodos utilizados nesta pesquisa são acessíveis à prática clínica, a fim de orientar os profissionais envolvidos na preparação de atletas e fornecer aplicações práticas. Os três métodos são duplamente indiretos, caracterizados pelo baixo custo em relação aos demais (técnicas de diluição, DEXA, pletismografia) e, apesar de realizarem medidas diferentes como gordura subcutânea e água corporal total, conseguem estimar o percentual de gordura corporal total. O presente estudo demonstrou que as medianas do percentual de gordura pelo método das dobras cutâneas foram inferiores às obtidas pela ultrassonografia e pela bioimpedância, mas sem diferença estatística.

Diversos estudos que propõem a comparação entre diferentes métodos de avaliação da composição corporal em atletas e esportistas de diferentes modalidades foram analisados em uma revisão sistemática (Martins e colaboradores, 2019). Os resultados foram muito discrepantes, devido à variabilidade de referências, protocolos, métodos e indivíduos incluídos nos estudos. Apesar disso, houve predomínio de estudos no qual a bioimpedância apresentou maiores valores dos componentes corporais quando comparada a todos os outros métodos,

corroborando os maiores valores encontrados em nosso estudo utilizando a bioimpedância em comparação às dobras cutâneas. Como a bioimpedância mede principalmente a água corporal total, os níveis de hidratação podem afetar os resultados e contribuir para resultados divergentes.

O mesmo resultado foi encontrado no estudo que avaliou a composição corporal de atletas de futebol feminino (Buscariolo e colaboradores, 2008), no qual os valores do percentual de gordura da bioimpedância foram superiores às dobras cutâneas em duas equações diferentes. O estudo indicou a bioimpedância como método que superestima o percentual de gordura, uma vez que os valores encontrados pelas equações são semelhantes a outros estudos. Por outro lado, em atletas de diversas modalidades, incluindo ginastas, a bioimpedância subestimou o percentual de gordura em 2% quando comparada à DEXA (Brewer e colaboradores, 2019), método considerado padrão ouro, sugerindo que este não é um método preciso para avaliação de atletas.

Um outro estudo conduzido com ciclistas de elite brasileiros e utilizando os métodos de dobras cutâneas e bioimpedância comparados ao DEXA (Sangali e colaboradores, 2012), não houve concordância com a DEXA, uma vez que as dobras cutâneas subestimaram e a bioimpedância superestimou os valores. Os autores atribuem esses resultados à falta de equações específicas para a modalidade, fato que também ocorreu na pesquisa em questão.

Independentemente do valor encontrado ser maior ou menor, a não concordância entre os valores obtidos com os demais métodos fortalece os resultados de uma revisão que não recomenda o uso da bioimpedância em atletas devido à grande interferência de mudanças bruscas no corpo do atleta em situações de pré-treino (Deminice e Rosa, 2011).

Como os resultados mostraram concordância entre BIA e ULT, questiona-se a validade da ULT para avaliação do percentual de gordura em ginastas. Embora o método apresente altos valores de correlação e altos níveis de concordância com DEXA para atletas em geral (Kang e colaboradores, 2020; Loenneke e colaboradores, 2014; Pineau e colaboradores, 2009) identificaram um erro total de 4% em comparação com DEXA ao avaliar 20 ginastas, sugerindo que pode não ser

um método válido para estimar o percentual de gordura na população em questão. Os resultados contrastantes encontrados na literatura científica indicam que a validade dos métodos depende diretamente da equação a ser utilizada e da especificidade em relação à população em questão, uma vez que existem inúmeras diferenças na distribuição da adiposidade corporal entre atletas de diferentes modalidades (Deminice e Rosa, 2011).

Quanto à comparação entre esses três métodos, o único estudo encontrado avaliou soldados do sexo masculino e encontrou resultados semelhantes (Neves e colaboradores, 2013), demonstrando que a correlação entre ULT e BIA foi maior ( $r = 0,767$ ) do que BIA e dobras cutâneas ( $r = 0,742$ ) e ULT e dobras cutâneas ( $r = 0,709$ ). No presente estudo, a utilização do teste de Bland-Altman permitiu detectar, além da correlação, que os métodos ULT e BIA concordam entre si. Com isso, sugere-se que mais estudos sejam realizados para comparar os três métodos, principalmente associados a um método padrão ouro, como a DEXA.

As limitações deste estudo estão relacionadas ao pequeno tamanho da amostra, ao protocolo utilizado para realizar a avaliação do percentual de gordura pelas dobras cutâneas e a não utilização de método padrão ouro.

Embora considerada uma amostra pequena, esta é representativa da população em questão, pois no momento da pesquisa existiam cerca de 11 atletas adultos ativos da modalidade no Brasil (CBG, 2021).

Quanto ao protocolo, optamos por utilizar 3 dobras por ser equivalente ao utilizado no software BodyMetrix® para cálculo do percentual de gordura por ultrassom, sendo uma sugestão para estudos futuros criar equações específicas para ginastas para que seja possível tornar a medição mais confiável. A ausência de uma medida de referência, como o DEXA, limitou as conclusões quanto ao melhor método a ser utilizado nesta população.

## CONCLUSÃO

A composição corporal das ginastas aeróbicas brasileiras avaliadas neste estudo é semelhante a alguns estudos, mas difere dos números das ginastas rítmicas e de roda e das ginastas aeróbicas espanholas. É necessário realizar mais comparações, principalmente

dentro da mesma modalidade e utilizando os mesmos métodos.

Quanto aos métodos de avaliação do percentual de gordura, os utilizados neste estudo não apresentam resultados estatisticamente diferentes e apenas os métodos de bioimpedância e ultrassom apresentam resultados concordantes. Porém, a falta de fórmulas e estudos específicos envolvendo essa população e a não utilização de um método padrão-ouro como referência impossibilitaram a indicação do melhor método para avaliação.

Este estudo destaca a escassez de pesquisas que avaliem a composição corporal de atletas de Ginástica Aeróbica, o que dificultou algumas comparações. Com isso, sugere-se a realização de mais estudos na modalidade, para ser possível embasar o trabalho dos profissionais envolvidos na preparação de atletas.

## REFERÊNCIAS

- 1-Alves, C.R.R.; Borelli, M.T.C.; Paineli, V.S.; Azevedo, R.A.; Borelli, C.C.G.; Lancha Junior, A.H.; Gualano, B.; Artioli, G.G. Development of a Specific Anaerobic Field Test for Aerobic Gymnastics. *PLOS ONE*, Vol. 10. Num. 4. 2015. p. e0123115. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0123115>
- 2-Bacciotti, S.; Baxter-jones, A.; Gaya, A.; Maia, J. The Physique of Elite Female Artistic Gymnasts: A Systematic Review. *Journal of Human Kinetics*, Vol. 58. Num. 1. 2017. p. 247-259. Disponível em: <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0075>
- 3-Bedoya, J.L.; Vemetta, M.; Cruz, J.C. la. Morphological and functional characteristics of sport aerobic. *Apunts. Educación Física y Deportes*, Vol. 55. 1999. p. 60-65. 1999.
- 4-Bera, T.K. Bioelectrical Impedance Methods for Noninvasive Health Monitoring: A Review. *Journal of Medical Engineering*, Vol. 2014. p. 1-28. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2014/381251>
- 5-Bradley, W.J.; Cavanagh, B.P.; Douglas, W.; Donovan, T.F.; Morton, J.P.; Close, G.L. Quantification of Training Load, Energy Intake, and Physiological Adaptations During a Rugby Preseason. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Vol. 29. Num. 2. 2015.

p. 534–544. Disponível em:  
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000631>

6-Brewer, G.J.; Blue, M.N.M.; Hirsch, K.R.; Peterjohn, A.M.; Smith-ryan, A.E. Appendicular Body Composition Analysis: Validity of Bioelectrical Impedance Analysis Compared With Dual-Energy X-Ray Absorptiometry in Division I College Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Vol. 33. Num. 11. 2019. p. 2920–2925. Disponível em:  
<https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000003374>

7-Buscariolo, 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.

8-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. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2009v11n3p334>

9-Fields, J.B.; Metoyer, C.J.; Casey, J.C.; Esco, M.R.; Jagim, A.R.; Jones, M.T. Comparison of Body Composition Variables Across a Large Sample of National Collegiate Athletic Association Women Athletes From 6 Competitive Sports. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 32. Num. 9. 2018. p. 2452-2457. Disponível em:  
<https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000002234>

10-Hirakata, V.N.; Comey, S.A. Análise de Concordância entre Métodos de Bland-Altman. *Clinical Biomedical Research*, Vol. 29. Num. 3. 2009. p. 261-268. Disponível em:  
<https://seer.ufrgs.br/hcpa/article/view/11727>

11-Jackson, A.; Pollock, M.; Ward, A. Generalized equations for predicting body density of women. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, Vol. 12. Num. 3. 1980. p. 175-181.

12-Jakše, B.; Jakše, B.; Čuk, I.; Šajber, D. Body Composition, Training Volume/Pattern and Injury Status of Slovenian Adolescent Female

High-Performance Gymnasts. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. Vol. 18. Num. 4. 2021. p. 2019. Disponível em:  
<https://doi.org/10.3390/ijerph18042019>

13-Kang, S.; Park, J.-H.; Seo, M.-W.; Jung, H.C.; Kim, Y.I.; Lee, J.-M. Validity of the Portable Ultrasound BodyMetrix™ BX-2000 for Measuring Body Fat Percentage. *Sustainability*. Vol. 12. Num. 21. 2020. p. 8786. Disponível em:  
<https://doi.org/10.3390/su12218786>

14-Loenneke, J.P.; Barnes, J.T.; Waggoner, J.D.; Pujol, T.J. Validity of a portable computer-based ultrasound system for estimating adipose tissue in female gymnasts. *Clinical Physiology and Functional Imaging*. Vol. 34. Num. 5. 2014. p. 410–412. Disponível em:  
<https://doi.org/10.1111/cpf.12146>

15-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. p. 137-142.

16-Martins, N.C.; Alves, F.D.; Sehl, P.; Schneider, C.D.; Souza, G.C. Comparação entre métodos de avaliação da composição corporal em atletas: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 13. Num. 82. 2019. p. 912-922. Disponível em:  
<https://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1478>

17-Mello, M.F.; Rocha, R.E.R. Concordância na prescrição da composição corporal de universitários entre diferentes métodos de avaliação. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 9. Num. 53. 2015. p. 328-336.

18-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. Disponível em:  
<https://doi.org/10.1590/S1517-86922013000500004>

19-Petroski, É.L.; Antropometria: técnica e padronizações. 5ª edição. Jundiaí. 2011.



20-Pineau, J.-C.; Filliard, J.R.; Bocquet, M. Ultrasound Techniques Applied to Body Fat Measurement in Male and Female Athletes. *Journal of Athletic Training*. Vol. 44. Num. 2. 2009. p. 142-147. Disponível em: <https://doi.org/10.4085/1062-6050-44.2.142>

21-Potgieter, S. Sport nutrition: A review of the latest guidelines for exercise and sport nutrition from the American College of Sport Nutrition, the International Olympic Committee and the International Society for Sports Nutrition. *South African Journal of Clinical Nutrition*. Vol. 26. Num. 1. 2013. p. 6-16. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/16070658.2013.11734434>

22-Sangali, E.B.; Campos, E.Z.; Castoldi, R.C.; Fernandes, R.A.; Freitas Junior, I.F.; Balikian Júnior, P. Comparação entre diferentes métodos para estimativa de gordura corporal de ciclistas Brasileiros de elite. *Revista da Educação Física/UEM*. Vol. 23. Num. 3. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/reveducfis.v23i3.14283>

23-Siri, W.E. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. In: *Techniques for measuring body composition*. Washington: National Academy of Science, 1961. p. 223-224.

24-Thomas, T.; Erdman, K.A.; Burke, L.M. American College of Sports Medicine Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 48. Num. 3. 2016. p. 543-568. Disponível em: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000852>

25-Vercauysen, M.; Shelton, L. Intraseason changes in the body composition of collegiate female gymnasts. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 6. Num. 3. 1988. p. 205-217. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02640418808729810>

26-Villa, M.; Villa-vicente, J.G.; Seco-calvo, J.; Mielgo-ayuso, J.; Collado, P.S. Body Composition, Dietary Intake and the Risk of Low Energy Availability in Elite-Level Competitive Rhythmic Gymnasts. *Nutrients*. Vol. 13. Num. 6. 2021. p. 2083. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu13062083>

2 - Bolsista de Pós-doutorado (Bolsista/CAPEs), Programa de Pós-graduação em Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brasil.

3 - Professor Adjunto, Programa de Pós-graduação em Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, Brasil.

Autor correspondente:  
Wellington Segheto  
[wsegheto2@gmail.com](mailto:wsegheto2@gmail.com)

E-mail dos autores:  
[adrielle.crlopes@gmail.com](mailto:adrielle.crlopes@gmail.com)  
[raphaeldinalli@gmail.com](mailto:raphaeldinalli@gmail.com)  
[wsegheto2@gmail.com](mailto:wsegheto2@gmail.com)  
[luizhenrique@ufla.br](mailto:luizhenrique@ufla.br)  
[camila.melo@ufla.br](mailto:camila.melo@ufla.br)

Recebido para publicação em 14/05/2024  
Aceito em 11/09/2024