

ARTIGO ORIGINAL

Concordância entre Analisadores de Bioimpedância AVABIO380® e InBody270® na Estimativa do Percentual de Gordura Corporal em População Brasileira

Agreement between AVABIO380® and InBody270® Bioelectrical Impedance Analyzers for Estimating Body Fat Percentage in a Brazilian Population

Manoel Henrique Pereira Coutinho¹, Leticia Azen Alves Coutinho², Danielli Braga de Mello^{3,4}

¹*Escola de Educação Física e Desportos, Universidade Federal do Rio de Janeiro (EEFD/UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil*

²*Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC) Rio de Janeiro, RJ, Brasil*

³*Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx), Rio de Janeiro, RJ, Brasil*

⁴*Programa de Pós-Graduação em Desempenho Humano Operacional da Universidade da Força Aérea (PPGDHO/UNIFA), Rio de Janeiro, RJ, Brasil*

Recebido em: 3 de Setembro de 2025; Aceito em: 21 de Maio de 2026.

Correspondência: Manoel Henrique Pereira Coutinho, manoelcoutinho@yahoo.com

Como citar

Coutinho MHP, Coutinho LAA, Mello DB. Concordância entre Analisadores de Bioimpedância AVABIO380® e InBody270® na Estimativa do Percentual de Gordura Corporal em População Brasileira. Nutr Bras. 2026;25(2):1776-1787 doi: [10.62827/nb.v25i2.3084](https://doi.org/10.62827/nb.v25i2.3084).

Resumo

Introdução: A bioimpedância elétrica é um método não invasivo, prático e amplamente utilizado para estimar a composição corporal. Equipamentos multifrequenciais e octapolares podem ampliar a acurácia das estimativas, porém novos dispositivos necessitam de estudos de concordância com equipamentos previamente validados antes de sua aplicação clínica e populacional. **Objetivo:** Analisou-se a concordância entre o analisador de bioimpedância multifrequencial AVABIO380® e o equipamento de referência InBody270® na estimativa do percentual de gordura corporal (%GC) em uma população brasileira heterogênea. **Métodos:** Estudo transversal de concordância com 100 voluntários (70 homens, 30 mulheres; 13-66 anos). As medições foram realizadas em ambos os equipamentos, seguindo um protocolo padronizado. A análise estatística incluiu o Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC), o Coeficiente de Correlação de Concordância de Lin (CCC) e a análise de Bland-Altman para estimar a diferença média e os limites

de concordância (LoA). *Resultados:* Observou-se forte concordância no %GC entre os dispositivos (ICC = 0,954; CCC = 0,976). A análise de Bland-Altman revelou diferença média de -0,363 p.p, não estatisticamente diferente de zero (IC 95%: -0,868 a 0,142), com limites de concordância variando de -5,35% a 4,62 p.p. A análise estratificada por sexo manteve forte concordância para mulheres (CCC = 0,968) e homens (CCC = 0,953). *Conclusão:* O analisador AVABIO380® demonstrou alta concordância estatística com o InBody270®. Contudo, os limites de concordância de aproximadamente ± 5 pontos percentuais devem ser considerados na interpretação de avaliações individuais, pois podem representar variações clinicamente relevantes. O equipamento apresenta-se como uma alternativa viável para análise da composição corporal, desde que a interpretação dos seus resultados leve em conta os limites de concordância observados.

Palavras-chave: Impedância Elétrica; Composição Corporal; Estudo de Validação; Equipamentos para Diagnóstico; Distribuição de Gordura Corporal.

Abstract

Introduction: Electrical bioimpedance is a non-invasive, practical, and widely used method for estimating body composition. Multifrequency and octopolar devices may improve the accuracy of estimates; however, new devices require agreement studies with previously validated equipment before use in clinical and population settings. *Objective:* This study analyzed the agreement between the AVABIO380® multifrequency bioimpedance analyzer and the validated reference device InBody270® in estimating body fat percentage (%BF) in a heterogeneous Brazilian population. *Methods:* A cross-sectional agreement study was conducted with 100 volunteers (70 men, 30 women; 13–66 years). Measurements were performed using both devices, following a standardized protocol. Statistical analysis included the Intraclass Correlation Coefficient (ICC), Lin's Concordance Correlation Coefficient (CCC), and Bland-Altman analysis to assess bias and limits of agreement (LoA). *Results:* High agreement was observed between the devices (ICC = 0.954; CCC = 0.976). Bland-Altman analysis showed a mean difference of -0.363 p.p, which was not statistically different from zero (95% CI: -0.868 to 0.142), with limits of agreement ranging from -5.35% to 4.62 p.p. Sex-stratified analysis maintained strong agreement for women (CCC = 0.968) and men (CCC = 0.953). *Conclusion:* The AVABIO380® analyzer demonstrated strong statistical agreement with the InBody270®. However, limits of agreement of approximately ± 5 percentage points should be considered when interpreting individual assessments, as they may represent clinically relevant variations. The device appears to be a viable alternative for body composition analysis, provided that interpretation of its results takes into account the observed limits of agreement.

Keywords: Electric Impedance; Body Composition; Validation Study; Diagnostic Equipment; Body Fat Distribution.

Introdução

A bioimpedância elétrica (BIA) é um método não invasivo, prático e amplamente utilizado para estimar a composição corporal, em especial o percentual de gordura corporal (%GC) [1,2]. A técnica

fundamenta-se na oposição oferecida pelos tecidos biológicos à passagem de corrente elétrica alternada, relacionada principalmente ao conteúdo hídrico e à integridade das membranas celulares.

A impedância elétrica (Z) resulta da combinação da resistência (R), que reflete a condutividade elétrica em função do volume de água corporal, e da reatância (Xc), que expressa a capacitância associada à integridade e ao funcionamento das membranas celulares [3,4].

O princípio fundamental da estimativa da composição corporal por bioimpedância baseia-se na relação entre a impedância elétrica e o volume corporal, expressa pela equação: $\text{Volume} = \rho \times (\text{Estatura}^2 / \text{Resistência})$, em que ρ representa a resistividade específica do tecido biológico [5,6]. Essa relação deriva do modelo de cilindro condutor, segundo o qual o corpo humano, ou seus segmentos, é aproximado por um conjunto de condutores geométricos. Nesse modelo, a resistência elétrica é diretamente proporcional ao comprimento do condutor e inversamente proporcional à sua área de seção transversal. Como o volume corresponde ao produto entre a área transversal e o comprimento, a estimativa torna-se proporcional à razão entre a estatura ao quadrado e a resistência elétrica, relação denominada índice de impedância [3].

A técnica apresenta diferentes configurações que influenciam diretamente a acurácia das estimativas corporais, tanto em relação à frequência da corrente aplicada quanto ao número de polos de contato utilizados [7]. Nos modelos monofrequenciais, geralmente de 50 kHz, a corrente atravessa parcialmente as membranas celulares, permitindo estimar a água corporal total (ACT), mas com limitações na diferenciação entre água intracelular (AIC) e extracelular (AEC), o que compromete a acurácia da estimativa de massa livre de gordura (MLG) e do estado de hidratação em condições de variação hídrica, como no pós-exercício, no ciclo menstrual ou em situações de desequilíbrio eletrolítico [3,8].

Dispositivos de bioimpedância elétrica mais modernos, que empregam múltiplas frequências

(BIA-MF) associadas a configurações com múltiplos polos, como os modelos octopolares, apresentam maior acurácia na determinação da composição corporal em contextos clínicos e esportivos. Esses equipamentos possibilitam análises segmentares detalhadas e a estimativa mais exata da distribuição de fluidos corporais [2,8]. Em baixas frequências (< 10 kHz), a corrente elétrica não consegue transpor de forma significativa as membranas celulares, refletindo predominantemente o volume de água extracelular (AEC) e, em contrapartida, em frequências elevadas (> 100 kHz), a corrente atravessa as membranas celulares, permitindo a obtenção de informações mais abrangentes sobre a água corporal total (ACT) [9]. Há ainda a espectroscopia de bioimpedância (BIS) que aplica múltiplas frequências contínuas (1 kHz a > 1000 kHz) e modela matematicamente a resposta tecidual, proporcionando estimativas mais exatas ainda da distribuição de fluidos, reduzindo influência de variações transitórias de hidratação ou temperatura [4,9].

Embora a absorciometria de raios X de dupla energia (DEXA) seja frequentemente utilizada como método de referência para a avaliação da composição corporal, seu uso é limitado pelo custo elevado, pela necessidade de infraestrutura especializada e pela menor praticidade para avaliações seriadas [4,13].

Nesse contexto, equipamentos de bioimpedância multifrequencial emergem como alternativa mais viável, combinando praticidade e boa acurácia para estimar parâmetros de composição corporal [4,10].

A validação de novos equipamentos de BIA é essencial para garantir sua aplicabilidade em diferentes contextos populacionais, incluindo atletas, que possuem características específicas de composição corporal e variações hídricas capazes de influenciar os resultados [11,12]. A comparação entre dispositivos já validados, como a BIA multifrequencial

InBody270[®], cuja acurácia frente ao DEXA é bem documentada, constitui estratégia metodológica adequada para verificar a concordância e a confiabilidade de novos dispositivos [13,14,15].

O AVABIO380[®], equipamento nacional de bioimpedância elétrica octapolar, multifrequencial (5/50/250 kHz), possui certificações concedidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), assegurando conformidade regulatória, segurança de uso, precisão operacional e rastreabilidade metrológica. [16].

Métodos

Estudo transversal de concordância, desenvolvido no Instituto de Pesquisa de Saúde Avanutri, Três Rios, RJ, Brasil, entre 30 de junho e 30 de julho de 2025. O estudo seguiu diretrizes do COSMIN (*Consensus-based Standards for the Selection of Health Measurement Instruments*) para estudos de propriedades de medição, sendo os participantes submetidos a medidas sequenciais, em ambos os equipamentos, sob condições padronizadas [17].

As coletas foram realizadas no Instituto de Pesquisa de Saúde Avanutri, localizado em Três Rios, RJ, Brasil, em ambiente controlado e apropriado para avaliações de composição corporal por bioimpedância elétrica. O estudo caracteriza-se como uma investigação transversal de concordância entre dois equipamentos de bioimpedância, utilizando procedimentos não invasivos de rotina, sem finalidade diagnóstica ou terapêutica, e sem exposição dos participantes a riscos adicionais além daqueles inerentes à avaliação da composição corporal por bioimpedância elétrica. Todos os participantes foram informados sobre os objetivos e procedimentos do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, elaborado em

O estudo teve como objetivo avaliar a concordância entre os equipamentos AVABIO380[®] e InBody270[®] para estimar o percentual de gordura corporal (%GC) em uma amostra heterogênea. Os objetivos específicos incluíram: (i) analisar a associação linear entre as medidas obtidas pelos equipamentos; (ii) estimar a diferença média e os limites de concordância pelo método de Bland-Altman; (iii) calcular o coeficiente de correlação intraclasse e o coeficiente de correlação de concordância de Lin; (iv) examinar a concordância de forma estratificada por sexo.

conformidade com a Resolução CNS n^o 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Para os participantes menores de 18 anos, foi obtido o consentimento dos responsáveis legais, bem como o assentimento dos próprios participantes, em linguagem compatível com a faixa etária [18].

Optou-se por uma amostra heterogênea, em vez de uma população específica, com o objetivo de avaliar a concordância entre os equipamentos em uma ampla faixa de idades, características antropométricas e níveis de composição corporal. Essa abordagem possibilitou examinar o comportamento das diferenças entre os dispositivos em distintos perfis de participantes, fornecendo informações preliminares para futuras investigações em populações específicas, incluindo contextos esportivos.

Participantes e Características da Amostra

Foram recrutados 100 participantes voluntários (70 homens, 30 mulheres) por amostragem de conveniência, entre indivíduos da comunidade local que atendiam aos critérios de elegibilidade. A distribuição por sexo foi planejada para permitir análise estratificada adequada, considerando as

diferenças fisiológicas significativas na composição corporal entre homens e mulheres [19].

Critérios de Inclusão e Exclusão

Os critérios de inclusão estabelecidos foram: (i) idade entre 13 e 66 anos; (ii) concordância em participar do estudo, formalizada pela assinatura do TCLE nos participantes adultos ou pelo consentimento do responsável legal e assentimento do participante nos menores de 18 anos; (iii) capacidade de manter posição ortostática durante as medições. Os critérios de exclusão compreenderam: (i) estado gestacional; (ii) presença de marcapasso ou dispositivos eletrônicos implantáveis; (iii) doenças crônicas que pudessem afetar significativamente a composição corporal ou hidratação; (iv) atletas; (v) uso de medicamentos diuréticos ou que alterem o balanço hídrico; (vi) impossibilidade de jejum mínimo de 4 horas antes das medições.

Procedimentos

O protocolo de preparação foi padronizado para minimizar variabilidade nos procedimentos. Desta forma, os sujeitos foram previamente instruídos a manter jejum de pelo menos 4 horas antes das medições; não realizar exercícios físicos nas 24 horas anteriores ao teste; não consumir bebida alcoólica nas 48 horas anteriores; esvaziar a bexiga imediatamente antes das medições; remover calçados, meias, joias e objetos metálicos; realizar limpeza da região plantar e palmar com álcool 70% [3].

Após coleta de informações básicas (idade, sexo, histórico médico relevante), procedeu-se à medida da estatura utilizando estadiômetro de parede devidamente calibrado (precisão de 0,1 cm). O peso corporal foi obtido por meio dos próprios equipamentos de bioimpedância utilizados durante o processo de medição.

O posicionamento corporal foi padronizado conforme as orientações operacionais dos fabricantes para equipamentos de bioimpedância octapolar [2,21,23]. Os participantes permaneceram em posição ortostática, com os pés posicionados sobre os eletrodos plantares e as mãos segurando firmemente os eletrodos palmares, mantendo os braços ligeiramente afastados do tronco.

Cada participante foi submetido sequencialmente às medições, inicialmente pelo equipamento de referência InBody270® e, na sequência, pelo equipamento em teste AVABIO380®. Foi adotado intervalo padronizado de dois minutos entre as medições e todas os procedimentos de medida foram realizados pelo mesmo operador treinado.

Condições Ambientais

As medições foram realizadas em ambiente controlado, com temperatura entre 22 e 24 °C e umidade relativa entre 50% e 60%, mantendo-se constantes as condições ambientais durante as avaliações [20].

Equipamentos Utilizados

InBody270® (Equipamento de Referência)

O InBody270® (InBody Co., Ltd., Seul, Coreia do Sul) é um analisador de bioimpedância multifrequencial (20/100 kHz) com configuração octapolar (8 eletrodos) amplamente validado na literatura científica [13,15]. O equipamento possui certificações ANVISA, FDA (Food and Drug Administration) e CE (Conformité Européenne) com precisão declarada de $\pm 1\%$ para massa corporal. Sua escolha como referência baseia-se na extensa validação científica em diferentes populações e contextos, incluindo aplicações em nutrição esportiva e fisiologia do exercício [22].

AVABIO380® (Equipamento em Teste)

O AVABIO380® (Avanutri Equipamentos de Saúde, Brasil) representa o primeiro equipamento nacional de bioimpedância multifrequencial (5/50/250 kHz) com configuração octapolar. O equipamento possui certificações ANVISA (registro médico) e INMETRO (certificação metrológica), assegurando conformidade regulatória e rastreabilidade metrológica. A precisão declarada é de $\pm 1\%$ para massa corporal, compatível com padrões internacionais [23]. A configuração de três frequências (5, 50 e 250 kHz) permite medida mais detalhada dos compartimentos corporais comparado a equipamentos com duas frequências, característica potencialmente mais vantajosa [8].

Análise Estatística

A normalidade dos dados foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk [24]. A relação entre medidas foi analisada pelos coeficientes de Pearson (r) e Spearman (ρ). O intervalo de 95% para o coeficiente de Pearson foi calculado pela transformação z de Fisher [25]. A análise de regressão linear

simples modelou a relação entre os métodos, testando $H_0: \beta_1 = 1,0$ (ausência de viés proporcional) e $H_0: \beta_0 = 0,0$ (ausência de viés fixo). A concordância foi avaliada pelo Coeficiente de Correlação Intraclassa (ICC, two-way mixed, absolute agreement), Coeficiente de Correlação de Concordância de Lin (CCC) [26] e pela análise de Bland-Altman [27], que estimou a diferença média e os limites de concordância de 95%. A significância estatística da diferença média foi avaliada verificando-se se seu intervalo de confiança de 95% incluía o valor zero. Foi realizada análise estratificada por sexo para examinar os coeficientes de concordância nos dois grupos [28].

O protocolo de pesquisa foi submetido à apreciação ética por meio da Plataforma Brasil e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, conforme Parecer Consubstanciado nº 8.426.096, CAEE nº 95942425.7.0000.9433. A instituição proponente foi a Escola de Educação Física do Exército, tendo como patrocinador principal o Centro de Capacitação Física do Exército e Fortaleza de São João.

Resultados

Características Descritivas da Amostra

A Tabela 1 apresenta as características descritivas dos participantes, evidenciando ampla variabilidade antropométrica e de composição corporal.

Tabela 1 – Características Descritivas da Amostra (n=100)

Grupos	Homens (n=70)		Mulheres (n=30)	
	Média \pm DP	Varição	Média \pm DP	Varição
Idade (anos)	28,2 \pm 13,3	13 - 66	34,9 \pm 9,8	18 - 52
Massa corporal (kg)	77,1 \pm 15,8	50,2 - 145,7	72,8 \pm 16,7	39,6 - 109,4
Estatuta (m)	1,74 \pm 0,07	1,48 - 1,89	1,63 \pm 0,07	1,49 - 1,78
IMC (kg/m ²)	25,37 \pm 5,08	16,2 - 43,9	27,36 \pm 5,84	17,1 - 42,4

Legenda: Dados expressos em média \pm desvio-padrão e amplitude mínima–máxima. IMC = índice de massa corporal.

Os valores de percentual de gordura corporal para ambos os equipamentos são apresentados na Tabela 2. As médias foram próximas entre os

dispositivos, com a diferença média para a amostra total sendo de -0,36 ponto percentual.

Tabela 2 – Comparação do percentual de gordura corporal entre os dispositivos AVABIO380® e INBODY270®

Grupo	n	AVABIO380® (%GC)	INBODY270® (%GC)	Diferença
Homens	70	18,75 ± 8,49	18,90 ± 9,07	-0,15
Mulheres	30	35,37 ± 9,18	36,23 ± 8,75	-0,86
Total	100	23,74 ± 11,51	24,10 ± 11,94	-0,36

Legenda: Valores expressos em média ± desvio-padrão. A diferença média representa AVABIO380® - INBODY270®.

A análise de regressão linear (Figura 1) confirmou forte associação linear entre as medições da AVABIO380® e InBody270®, descrita pela equação: $InBody270\% = 0,061 + 1,013 \times AVABIO380\%$ ($R^2 = 0,955$; $p < 0,001$). O coeficiente angular não diferiu estatisticamente de 1,0 ($p = 0,0917$), não

havendo evidência de viés proporcional nessa análise. O intercepto estimado foi de 0,061, indicando ausência de viés fixo ou proporcional significativo. As correlações de Pearson ($r = 0,977$) e Spearman ($\rho = 0,971$) foram elevadas (ambas $p < 0,001$).

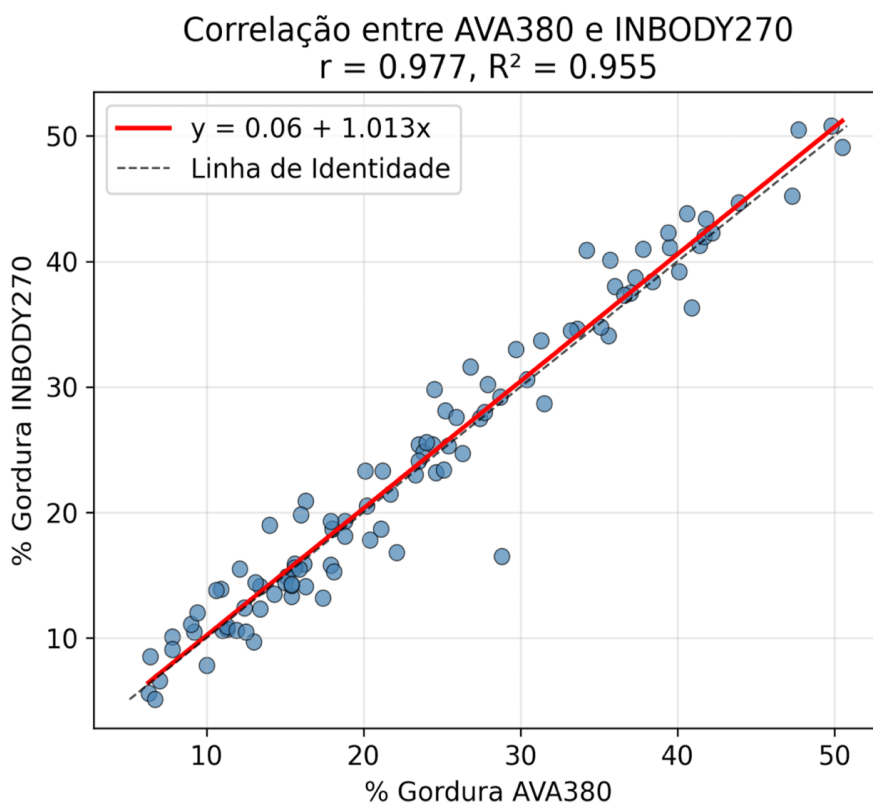


Figura 1 – Relação entre estimativas de percentual de gordura corporal obtidas pelos equipamentos AVABIO380® e InBody270®

A concordância entre os métodos foi avaliada por múltiplos indicadores. O Coeficiente de Correlação Intraclass (ICC) para concordância absoluta foi de 0,954, e o Coeficiente de Correlação de Concordância de Lin (CCC) foi de 0,976 para

a amostra total. A análise estratificada por sexo manteve altos valores de CCC tanto para homens (0,953) quanto para mulheres (0,968), conforme detalhado na Tabela 3.

Tabela 3 – Coeficiente de Correlação de Concordância de Lin (CCC) e correlações produto-momento de Pearson (r) entre dispositivos BIA, estratificados por sexo e amostra total.

	CCC de Lin	Pearson r
Homens (n=70)	0,953	0,955*
Mulheres (n=30)	0,968	0,974*
Total (n=100)	0,976	0,977*

Legenda: p < 0,001. CCC = Coeficiente de Correlação de Concordância; r = Coeficiente de Correlação de Pearson

A análise de Bland-Altman demonstrou diferença média de -0,363 ponto percentual (IC 95%: -0,868 a 0,142), indicando que os valores do AVABIO380® foram, em média, ligeiramente inferiores aos do InBody270®. Como o intervalo de confiança de 95% incluiu o zero, essa diferença

média não foi estatisticamente significativa. Os limites de concordância de 95% foram de -5,35 a 4,62 pontos percentuais. Essa amplitude indica que, para aproximadamente 95% das observações, a diferença AVABIO380® – InBody270® pode variar entre -5,35 e 4,62 pontos percentuais.

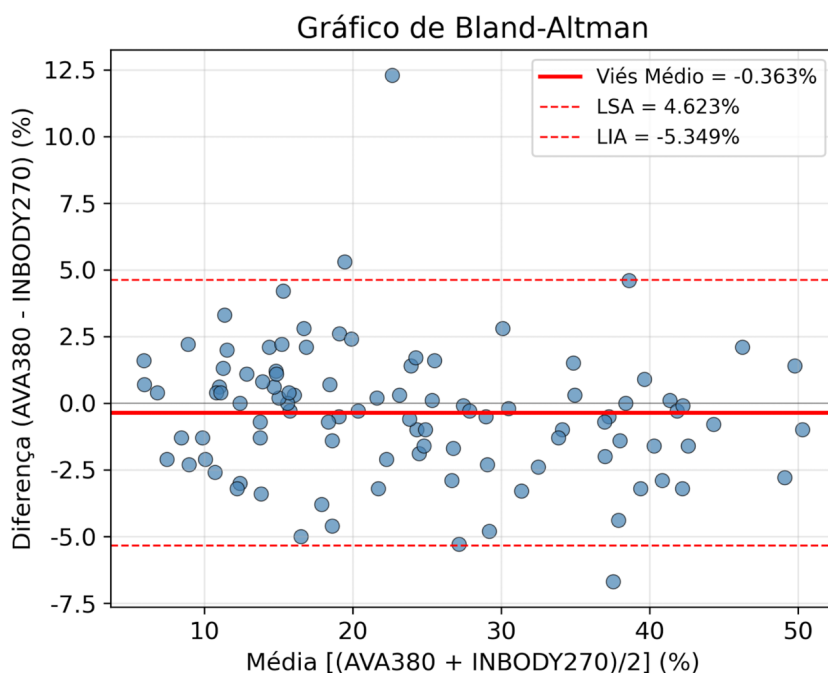


Figura 2 – Gráfico de Bland-Altman para análise de concordância entre os dispositivos AVABIO380® e InBody270® na mensuração do percentual de gordura corporal.

Legenda: As linhas tracejadas representam os limites de concordância de 95%.

Análises realizadas utilizando Python 3.11 com bibliotecas científicas (NumPy, SciPy, Pandas, Matplotlib, Seaborn). Nível de significância estabelecido em $p < 0,05$ [29,30].

Discussão

Este estudo foi o primeiro a realizar uma validação por concordância do equipamento nacional de bioimpedância multifrequencial AVABIO380^a, comparando-o com o equipamento de referência internacional InBody270[®]. Os resultados indicaram uma forte concordância estatística entre os dois dispositivos para a estimativa do percentual de gordura corporal em uma amostra heterogênea de brasileiros.

Os valores de correlação ($r = 0,977$) e concordância (ICC = 0,954; CCC = 0,976) observados foram elevados e comparáveis aos relatados em estudos anteriores com analisadores de bioimpedância [31,32]. A análise de regressão, com um intercepto próximo de zero e um coeficiente angular próximo de 1, sugere a ausência de viés sistemático proporcional, indicando que os equipamentos se comportam de maneira similar ao longo da faixa de medição.

O ponto central para a interpretação clínica, entretanto, reside na análise de Bland–Altman, uma vez que correlações elevadas, isoladamente, não demonstram que dois métodos apresentem concordância suficiente para serem utilizados de forma intercambiável [29,35]. Foi observada uma diferença média de $-0,363$ ponto percentual, indicando que o AVABIO380[®] apresentou, em média, valores de percentual de gordura corporal ligeiramente inferiores aos do InBody270[®]. Contudo, essa diferença média não foi estatisticamente significativa, pois seu intervalo de confiança de 95% incluiu o valor zero. Os limites de concordância de 95%

foram de aproximadamente ± 5 pontos percentuais e abrangeram 97% das medições. Essa amplitude é relevante para a interpretação de resultados individuais, pois, dependendo do ponto de corte utilizado e da proximidade do indivíduo em relação a esse ponto, diferenças dessa magnitude podem modificar a classificação do percentual de gordura corporal ou a interpretação de alterações longitudinais. Portanto, apesar da elevada concordância estatística entre os equipamentos e da ausência de diferença média significativa, essa margem de variação deve ser considerada na interpretação de avaliações individuais e no monitoramento de mudanças ao longo do tempo [33,34].

Os coeficientes de concordância permaneceram elevados nas análises estratificadas por sexo. Entretanto, análises específicas das diferenças médias e dos limites de concordância em homens e mulheres seriam necessárias para caracterizar mais completamente possíveis diferenças entre os grupos.

Este estudo possui limitações que devem ser consideradas. A concordância foi avaliada em comparação com o InBody270[®] e não frente a um método externo de referência, como a absorciometria de raios X de dupla energia (DEXA), o que limita as conclusões sobre a acurácia absoluta do AVABIO380^a. A amostragem por conveniência e o desbalanceamento entre os sexos podem limitar a generalização dos resultados. Além disso, não foi realizada a medida de reprodutibilidade (teste-reteste), que é um indicador importante

da confiabilidade do equipamento para controle longitudinal.

Estudos futuros são necessários para consolidar o uso da AVABIO380[®]. Recomenda-se a realização de estudos de acurácia comparativa

utilizando a DXA como método externo de referência, bem como estudos de reprodutibilidade e investigações em populações específicas, como atletas, idosos e indivíduos com diferentes condições clínicas.

Conclusão

O AVABIO380[®] apresentou elevada concordância estatística com o InBody270[®] na estimativa do percentual de gordura corporal na amostra investigada. Embora a diferença média entre os equipamentos tenha sido pequena e não estatisticamente diferente de zero, os limites de concordância indicaram que diferenças individuais de aproximadamente cinco pontos percentuais podem ocorrer. Assim, o AVABIO380[®] pode ser utilizado em contextos semelhantes aos investigados, desde que esses limites sejam considerados e que os equipamentos não sejam tratados como plenamente intercambiáveis, especialmente em avaliações longitudinais.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse relacionados ao presente estudo. O equipamento AVABIO380[®] foi disponibilizado pela Avanutri Equipamentos de Saúde para fins exclusivamente científicos, sem influência no desenho do estudo, análise dos dados ou interpretação dos resultados.

Financiamento

Não houve financiamento.

Contribuição dos autores

Desenho da pesquisa: Coutinho MHP; *Obtenção de dados:* Coutinho MHP, Mello DB; *Análise e interpretação dos dados:* Coutinho MHP, Coutinho LAA; *Redação do manuscrito:* Coutinho MHP; *Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante:* Coutinho MHP, Mello DB, Coutinho LAA.

Referências

1. Khalil SF, Mohktar MS, Ibrahim F. The theory and fundamentals of bioimpedance analysis in clinical status monitoring and diagnosis of diseases. *Sensors (Basel)*. 2014;14(6):10895-928. doi:10.3390/s140610895.
2. Dupertuis YM, Jimaja W, Beardsley Levoy C, Genton L. Bioelectrical impedance analysis instruments: how do they differ, what do we need for clinical assessment? *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2025;28(5):379-87. doi:10.1097/MCO.0000000000001142.
3. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Gómez JM, et al. Bioelectrical impedance analysis-part I: review of principles and methods. *Clin Nutr*. 2004;23(5):1226-43. doi:10.1016/j.clnu.2004.06.004.
4. Heymsfield SB, Lohman TG, Wang ZM, Going SB, editors. *Human body composition*. 2nd ed. Champaign (IL): Human Kinetics; 2005. 536 p.
5. Foster KR, Lukaski HC. Whole-body impedance—what does it measure? *Am J Clin Nutr*. 1996;64(3 Suppl):388S-96S. doi:10.1093/ajcn/64.3.388S.

6. El Dimassi S, Gautier J, Zalc V, Boudaoud S, Istrate D. Body water volume estimation using bioimpedance analysis: where are we? *IRBM*. 2024;45(3):100839. doi:10.1016/j.irbm.2024.100839.
7. Hamilton-James K, Collet TH, Pichard C, Genton L, Dupertuis YM. Precision and accuracy of bioelectrical impedance analysis devices in supine versus standing position with or without retractable handle in Caucasian subjects. *Clin Nutr ESPEN*. 2021;45:267-74. doi:10.1016/j.clnesp.2021.08.010.
8. Looney DP, Schafer EA, Chapman CL, Pryor RR, Potter AW, Roberts BM, et al. Reliability, biological variability, and accuracy of multi-frequency bioelectrical impedance analysis for measuring body composition components. *Front Nutr*. 2024;11:1491931. doi:10.3389/fnut.2024.1491931.
9. Lukaski HC, Vega Diaz N, Talluri A, Nescolarde L. Classification of hydration in clinical conditions: indirect and direct approaches using bioimpedance. *Nutrients*. 2019;11(4):809. doi:10.3390/nu11040809.
10. Matthie J. Bioimpedance measurements of human body composition: critical analysis and outlook. *Expert Rev Med Devices*. 2008;5(2):239-61. doi:10.1586/17434440.5.2.239.
11. Ling CH, de Craen AJ, Slagboom PE, Gunn DA, Stokkel MP, Westendorp RG, et al. Accuracy of direct segmental multi-frequency bioimpedance analysis in the assessment of total body and segmental body composition in middle-aged adult population. *Clin Nutr*. 2011;30(5):610-5. doi:10.1016/j.clnu.2011.04.001.
12. Ward LC. Bioelectrical impedance analysis for body composition assessment: reflections on accuracy, clinical utility, and standardisation. *Eur J Clin Nutr*. 2019;73(1):1-6. doi:10.1038/s41430-018-0335-3.
13. McLester CN, Nickerson BS, Kliszczewicz BM, McLester JR. Reliability and agreement of various InBody body composition analyzers as compared to dual-energy X-ray absorptiometry in healthy men and women. *J Clin Densitom*. 2020;23(3):443-50. doi:10.1016/j.jocd.2018.10.008.
14. Anderson LJ, Erceg DN, Schroeder ET. Utility of multifrequency bioelectrical impedance compared with dual-energy X-ray absorptiometry for assessment of total and regional body composition varies between men and women. *Nutr Res*. 2012;32(7):479-85. doi:10.1016/j.nutres.2012.05.009.
15. Larsen MN, Krstrup P, Araújo Póvoas SC, Castagna C. Accuracy and reliability of the InBody 270 multi-frequency body composition analyser in 10-12-year-old children. *PLoS One*. 2021;16(3):e0247362. doi:10.1371/journal.pone.0247362.
16. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 751, de 15 de setembro de 2022. Dispõe sobre a classificação de risco, os regimes de notificação e de registro, e os requisitos de rotulagem e instruções de uso de dispositivos médicos. Brasília (DF): ANVISA; 2022.
17. Mokkink LB, Prinsen CA, Bouter LM, de Vet HC, Terwee CB. The COnsensus-based Standards for the selection of health Measurement INstruments (COSMIN) and how to select an outcome measurement instrument. *Braz J Phys Ther*. 2016;20(2):105-13. doi:10.1590/bjpt-rbf.2014.0143.
18. Brasil. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília: Conselho Nacional de Saúde; 2012. Disponível em <https://conselho.saude.gov.br>
19. Bredella MA. Sex differences in body composition. *Adv Exp Med Biol*. 2017; 1043:9-27. doi:10.1007/978-3-319-70178-3_2.

20. Díaz-González CM, Mateos-López N, De la Rosa-Hormiga M, Carballo-Hernández G. Influence of hospital environmental variables on thermometric measurements and level of concordance: a cross-sectional descriptive study. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(5):4665. doi:10.3390/ijerph20054665.
21. InBody Co., Ltd. InBody270 user manual. Seoul: InBody; 2020.
22. Malavolti M, Mussi C, Poli M, Fantuzzi AL, Salvioli G, Battistini N, et al. Cross-calibration of eight-polar bioelectrical impedance analysis versus dual-energy X-ray absorptiometry for the assessment of total and appendicular body composition in healthy subjects aged 21-82 years. *Ann Hum Biol*. 2003;30(4):380-91.
23. Avanutri Equipamentos de Saúde. Manual do usuário AVABIO380^a. Três Rios (RJ): Avanutri; 2025.
24. Miot HA. Avaliação da normalidade dos dados em estudos clínicos e experimentais. *J Vasc Bras*. 2017;16(2):88-91. doi:10.1590/1677-5449.041117.
25. Bonett DG, Wright TA. Sample size requirements for estimating Pearson, Kendall and Spearman correlations. *Psychometrika*. 2000;65(1):23-28. doi:10.1007/BF02294183.
26. Lin LI. A concordance correlation coefficient to evaluate reproducibility. *Biometrics*. 1989;45(1):255-68. doi:10.2307/2532051.
27. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*. 1986;1(8476):307-10. doi:10.1016/S0140-6736(86)90837-8.
28. Spearman rank correlation coefficient. In: Lovric M, editor. *International encyclopedia of statistical science*. Berlin: Springer; 2011. p. 1349-50. doi:10.1007/978-3-642-04898-2_639.
29. Python Software Foundation. Python 3.11 documentation [Internet]. Wilmington (DE): Python Software Foundation; 2026 [cited 2026 May 19]. Available from: <https://docs.python.org/3.11/>
30. Virtanen P, Gommers R, Oliphant TE, Haberland M, Reddy T, Cournapeau D, et al. SciPy 1.0: fundamental algorithms for scientific computing in Python. *Nat Methods*. 2020;17(3):261-72. doi:10.1038/s41592-019-0686-2.
31. Yang SW, Kim TH, Choi HM. The reproducibility and validity verification for body composition measuring devices using bioelectrical impedance analysis in Korean adults. *J Exerc Rehabil*. 2018;14(4):621-7. doi:10.12965/jer.1836284.142.
32. Siedler MR, Rodriguez C, Stratton MT, Harty PS, Keith DS, Green JJ, et al. Assessing the reliability and cross-sectional and longitudinal validity of fifteen bioelectrical impedance analysis devices. *Br J Nutr*. 2023;130(5):827-40. doi:10.1017/S0007114522003749.
33. Doğan NÖ. Bland-Altman analysis: a paradigm to understand correlation and agreement. *Turk J Emerg Med*. 2018;18(4):139-41. doi:10.1016/j.tjem.2018.09.001.
34. Dehghan M, Merchant AT. Is bioelectrical impedance accurate for use in large epidemiological studies? *Nutr J*. 2008;7:26. doi:10.1186/1475-2891-7-26.



Este artigo de acesso aberto é distribuído nos termos da Licença de Atribuição Creative Commons (CC BY 4.0), que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.