

Bioimpedância elétrica na análise da composição corporal de mulheres usuárias e não usuárias de hormônios exógenos ao longo do ciclo menstrual

Bioelectrical impedance in the analysis of body composition of women who use and do not use exogenous hormones throughout the menstrual cycle

Rayanne Kethleen do Nascimento Silva¹, Michele Alexandre da Silva², Francilene Lira Matias³, Alessandra Feitosa Gonçalves⁴, Palloma Rodrigues de Andrade^{5*}

¹Mestranda do Programa de Pós-graduação em Fisioterapia (PPGFIS), Universidade Federal da Paraíba; ²Mestre, Programa de Pós-graduação em Fisioterapia (PPGFIS), Universidade Federal da Paraíba; ³Doutoranda, Programa de Pós-graduação em Neurociência Cognitiva e Comportamento (PPGNEC), Universidade Federal da Paraíba; ⁴Mestre, Programa de Pós-graduação em Fisioterapia (PPGFIS), Universidade Federal da Paraíba; ⁵Professora Titular, Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal da Paraíba

Resumo

Introdução: a análise de bioimpedância elétrica (BIA) é uma técnica amplamente utilizada para avaliar a composição corporal, por ser acessível e não invasiva. O conhecimento da composição corporal é vantajoso para a individualização e a otimização de protocolos para emagrecimento e redução de medidas corporais. No entanto, o corpo feminino parece sofrer alterações na composição corporal frequentemente associadas ao ciclo menstrual. **Objetivo:** o objetivo principal deste estudo é determinar se as alterações hormonais, durante o ciclo menstrual, ou a administração de hormônios exógenos, impactam as medições de composição corporal obtidas por BIA. **Metodologia:** o estudo foi realizado com 30 mulheres em idade reprodutiva, com ciclos menstruais regulares, divididas em dois grupos: usuárias de hormônios exógenos e não usuárias. Os testes de BIA foram realizados em quatro momentos distintos, considerando um ciclo menstrual de 28 dias. Foram analisados: a massa corporal, a massa muscular total, o percentual de gordura corporal total e o índice de massa corporal. **Resultados:** os resultados mostraram que as variações hormonais, ao longo do ciclo menstrual, e o uso de hormônios exógenos não tiveram um impacto significativo na composição corporal, conforme medido pela BIA. **Conclusão:** as variações hormonais e o uso de hormônios exógenos não afetam significativamente a composição corporal das mulheres, conforme foi medido pela BIA.

Palavras-chave: Análise de bioimpedância; avaliação corporal; saúde da mulher.

Abstract

Introduction: Bioelectrical impedance analysis (BIA) is a widely used technique to assess body composition, as it is accessible and non-invasive. Knowledge of body composition is advantageous for individualising and optimising protocols for weight loss and body measurements reduction. However, the female body appears to undergo changes in body composition frequently associated with the menstrual cycle. **Objective:** the main aim of this study is to determine whether hormonal changes during the menstrual cycle or the administration of exogenous hormones impact body composition measurements obtained by BIA. **Methodology:** the study was conducted with 30 women of reproductive age with regular menstrual cycles, divided into two groups: users of exogenous hormones and non-users. BIA tests were performed four times, considering a 28-day menstrual cycle. The following were analysed: body mass, total muscle mass, total body fat percentage and body mass index. **Results:** the results showed that hormonal variations throughout the menstrual cycle and the use of exogenous hormones did not significantly impact body composition, as measured by BIA. **Conclusion:** hormonal variations and the use of exogenous hormones do not significantly affect women's body composition, as measured by BIA. **Keywords:** Bioimpedance analysis; Body assessment; Women's health.

INTRODUÇÃO

A análise de bioimpedância elétrica (*Bioelectric Impedance Analysis*, BIA) é uma técnica amplamente adotada para avaliar a composição corporal devido à sua acessibilidade, à facilidade de uso e a seu aspecto não invasivo. Em

dispositivos que empregam essa tecnologia, a composição corporal é medida através da passagem de uma corrente elétrica pelos tecidos corporais, a qual analisa a resistência ao fluxo dessa corrente ou a oposição à mudança de corrente devido à capacitância do material analisado¹.

Durante a análise, a corrente elétrica enfrenta diferentes níveis de resistência, ao atravessar os tecidos. Tecidos mais hidratados, como os músculos, apresentam menor resistência, devido à alta condutividade da água, enquanto tecidos com menor teor de água, como o adi-

Correspondente/ Corresponding: *Palloma Rodrigues de Andrade – End: Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Centro de Ciências da Saúde, – Departamento de Fisioterapia. Campus I, Cidade Universitária, João Pessoa (PB), Brasil. CEP: 58059-900 – E-mail: palloma@ccs.ufpb.br

posso, oferecem maior resistência¹. Os dados gerados são processados automaticamente por equações predefinidas, que combinam as informações com a altura do indivíduo, permitindo uma estimativa precisa de sua composição corporal².

O conhecimento da composição corporal é vantajoso para a individualização e otimização de protocolos para emagrecimento e redução de medidas corporais. No entanto, o corpo feminino parece sofrer alterações na composição corporal frequentemente associadas ao ciclo menstrual. Embora, durante o período menstrual, as mulheres possam consumir mais alimentos gordurosos, o que favorece alterações na composição corporal, as flutuações hormonais ao longo do ciclo também podem contribuir no inchaço e no consequente ganho de massa corporal^{3,4}.

Os hormônios do sistema reprodutivo feminino, como o estrogênio e a progesterona, estão intrinsecamente relacionados ao acúmulo de líquidos nos tecidos⁵ e ao armazenamento de gordura subcutânea⁶. Durante a fase folicular tardia do ciclo menstrual, os níveis elevados de estrogênio aumentam o fluido extracelular. Em contrapartida, a progesterona, que atinge seu pico na fase lútea média⁵, promove a retenção de água no espaço intersticial⁴. Assim, as mulheres frequentemente relatam sentir-se edemaciadas, especialmente nos primeiros dias da menstruação, o que pode influenciar os resultados da BIA⁷.

Para reduzir esses efeitos do ciclo menstrual, muitas mulheres recorrem ao uso de hormônios exógenos⁸. Entretanto, a administração desses hormônios pode desregular a produção natural do organismo, alterando os níveis hormonais endógenos e impactando a composição corporal⁹.

Por outro lado, essa interpretação permanece contraditória, uma vez que estudos como os de McKee, Cameron¹⁰ (1997) e Tomazo-Ravnik, Jakopič¹¹ (2006) identificaram alterações na composição corporal entre a fase folicular e a menstruação, bem como entre as fases lútea e folicular, respectivamente. Assim, persistem divergências nas evidências sobre as variações na massa corporal feminina relacionadas às alterações hormonais e suas consequências na BIA. Diante disso, o objetivo deste estudo é investigar se as alterações hormonais, em um período de vinte oito dias do ciclo menstrual, ou a utilização de hormônios exógenos, podem influenciar a medida da composição corporal analisada por bioimpedância elétrica.

METODOLOGIA

TIPO DE ESTUDO E CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Trata-se de um estudo observacional prospectivo, com abordagem quantitativa, que foi realizado no Laboratório de Termografia (LabTerm) da Universidade Federal da Paraíba, aprovado no Comitê de Ética do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba sob parecer Nº.4.003.226 e CAAE 30676620.2.0000.5188. De acordo com as observâncias éticas recomendadas pela resolução

466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e Declaração de Helsinki que regulamentam a pesquisa em seres humanos, as voluntárias foram inseridas na pesquisa após esclarecimento dos objetivos do estudo, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios, e consentimento de participação por meio de assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O sigilo dos dados, a participação voluntária e a possibilidade de deixar o estudo a qualquer momento foram assegurados a todas as participantes.

AMOSTRA

O tamanho amostral foi calculado pelo *software* G*Power 3.1, com base nos procedimentos sugeridos por Beck¹² (2013). Essa análise foi realizada para reduzir a probabilidade de erro do tipo II e para determinar o número mínimo de sujeitos necessários para a investigação. Verificou-se, pela análise *a priori*, que seriam necessárias 24 mulheres (dois grupos de 12 mulheres), considerando-se um tamanho de efeito conservador de 0,25, poder estatístico de 0,80, $\alpha \leq 0,05$, coeficiente de correlação de 0,5, e correção Nonsphericity de 1, com base no tipo de análise fatorial de medidas repetidas. Por fim, tomando-se por base uma perda de seguimento em torno de 20%, optou-se por recrutar 30 mulheres (15 para cada grupo).

A amostra foi selecionada a partir dos seguintes critérios de inclusão: mulheres em idade reprodutiva e acima de 18 anos, com ciclo menstrual regular, sem planejamento de gravidez ou gestação em curso, que fizessem ou não uso de hormônios exógenos combinados orais (com progesterona e estrogênio sintético), saudáveis (sem alterações ortopédicas, inflamação, ausência de tumores malignos, ausência de prótese mamária, doenças psiquiátricas, distúrbios cardiovasculares, ginecológicos ou qualquer doença grave), não fumantes e não usuárias de suplementos e (ou) medicamentos termogênicos. Seriam excluídas da amostra participantes que faltassem duas avaliações consecutivas, apresentassem, ao longo da coleta, qualquer doença grave ou que, por algum motivo, desistissem. No entanto, nenhuma mulher foi excluída, ou apresentou algumas dessas situações. Por fim, foi realizado, previamente, um estudo piloto, a fim de verificar a viabilidade da pesquisa e promover análise de riscos, testagem do recrutamento, avaliação e análise dos dados.

INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS PARA A COLETA DE DADOS

A alocação dos grupos foi feita por conveniência, com base nas características requeridas para cada grupo experimental. No geral, foram distribuídas 15 voluntárias em cada grupo – grupo hormônio exógeno (GHE) e grupo ciclo menstrual fisiológico (GCMF) –, as quais foram submetidas, uma vez por semana, a quatro avaliações da composição corporal, considerando uma duração média do ciclo menstrual de vinte oito dias, o equivalente a quatro semanas.

Sendo assim, as coletas foram captadas em quatro momentos distintos, considerando um ciclo menstrual, da seguinte maneira: 1) primeira avaliação entre o primeiro e o sétimo dia (D1_D7); 2) segunda avaliação entre o oitavo e o décimo quarto dia (D8_D14); 3) terceira avaliação entre o décimo quinto e o vigésimo primeiro dia (D15_D21); 4) quarta avaliação a partir do vigésimo segundo dia (D22_D28). A determinação das fases do ciclo menstrual foi baseada no estudo de Händel, Wahlström¹³ (2019), e a duração do ciclo de cada voluntária foi estimada a partir do histórico dos ciclos anteriores. Esse padrão de avaliação foi repetido em todos os grupos, e todas as avaliações foram coletadas no turno da manhã, a fim de respeitar o ritmo circadiano das voluntárias.

Antropometria e composição corporal

A estatura foi medida por meio do estadiômetro (Standard Sanny® – ES 2030, Brasil), com campo de uso de 0,80 até 2,20 m, com tolerância de ± 2 mm. Foi solicitado que a participante estivesse ereta, descalça, com os calcanhares unidos, braços relaxados e cabeça em posição neutra.

A composição corporal foi avaliada por meio de bioimpedanciômetro multifrequencial segmentar (InBody 120 – Seul, Coreia do Sul), que utiliza o sistema tetrapolar de 8 eletrodos, sendo 2 em cada pé e 2 em cada mão, através de uma corrente elétrica de impedância, usando-se duas frequências diferentes 20KHz e 100KHz em cada um dos segmentos¹⁴. Foram analisados os dados referentes à massa corporal (MC), à massa muscular total (MMT), ao percentual de gordura corporal total (GCT) e ao índice de massa corporal (IMC).

Para realizar o teste de bioimpedância, as voluntárias: 1) estavam em jejum de pelo menos 2 horas; 2) foram

submetidas ao teste após terem evacuado e urinado; 3) não realizaram exercícios vigorosos vinte e quatro horas antes do teste; 4) permaneceram em pé por cerca de 5 minutos antes do teste; 5) estavam descalças e desnudas; 6) removeram todos os objetos metálicos e eletrônicos no momento do exame.

ANÁLISE DOS DADOS

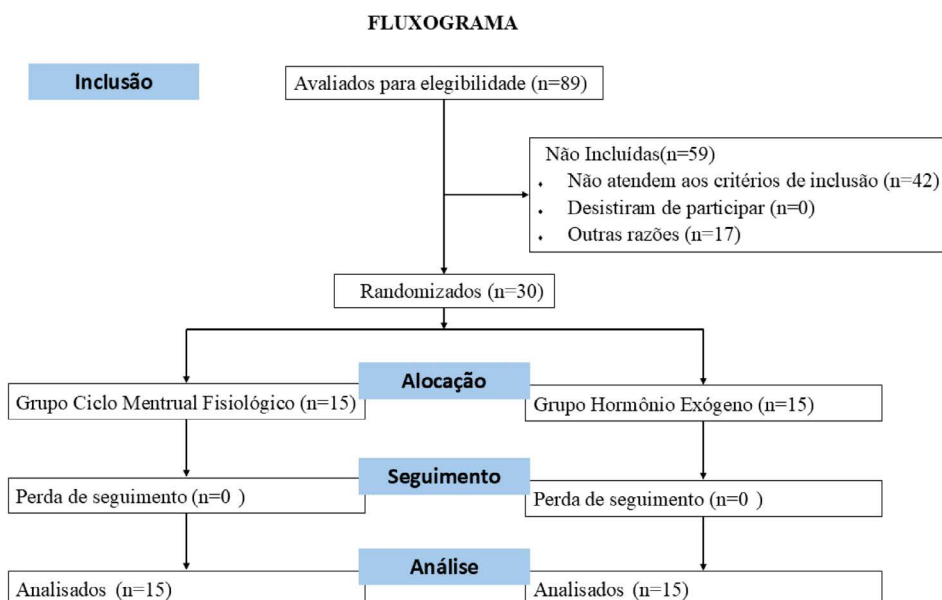
As análises estatísticas foram realizadas por meio do pacote estatístico para as ciências sociais, SPSS versão 21.0 (IBM SPSS Corp., Armonk, NY). O desfecho foi a média de distribuição da composição corporal de mulheres com ciclo menstrual fisiológico e usuárias de hormônio exógeno. As variáveis independentes foram os grupos GHE e GCMF, e a variável dependente foi a composição corporal.

RESULTADOS

CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Inicialmente, foram recrutadas por conveniência 89 mulheres para elegibilidade. Porém, dessas, 59 não foram incluídas por não preencherem os critérios de inclusão, como: ciclo menstrual irregular (n=7); método contraceptivo hormonal não oral, como por exemplo, adesivos, dispositivos intrauterinos e implantes intradérmicos (n=13); procedimento cirúrgico recente (n=4); alteração e (ou) disfunção sistêmica, ovariana ou uterina tais como: endometriose, gestação ou lactante (n=3); menopausa (n=15); e não demonstraram interesse e (ou) tinham indisponibilidade de horário (n=17). Portanto, a amostra total foi composta por 30 mulheres. Dessas, todas as participantes aceitaram participar do estudo e seus dados foram analisados (Figura 1).

Figura 1 – Fluxograma da amostra



Fonte: autoria própria

A Tabela 1 apresenta os dados do perfil antropométrico e reprodutivo da amostra dos três grupos na linha de base, registrados na primeira avaliação do estudo. Observou-se que os grupos eram semelhantes na linha de base quanto a variáveis antropométricas e de composição corporal.

Tabela 1 – Dados das voluntárias na linha de base

VARIÁVEIS	MÉDIA±DP	
	GCMF	GHE
Estatura (cm)	161±5,53	161,13 ±6,67
Idade (anos)	26,33±4,83	24,53±4,30
IMC	22±3,29	22,40±1,76
Ciclo menstrual (dias)	28,7±2,1	28,4±0,83
Menstruação (dias)	5,3±1,0	5,8±1,52

Legenda – GCMF, grupo ciclo menstrual fisiológico; GHE, grupo hormônio exógeno; IMC, índice de massa corporal; DP, desvio padrão.

Fonte: dados da pesquisa

No que diz respeito à caracterização do ciclo mens-

trual, as mulheres do grupo hormônio exógeno (GHE) utilizavam contraceptivos orais combinados de progesterona e estrogênio há, pelo menos, 90 dias. O ciclo menstrual apresentou uma duração média de $28,4 \pm 0,83$ dias, com uma pausa hormonal média de $5,8 \pm 1,52$ dias. Já as voluntárias do grupo ciclo menstrual fisiológico (GCMF) apresentaram uma duração média de ciclo menstrual de $28,7 \pm 2,1$ dias, sendo, em média, $5,3 \pm 1,0$ dias correspondentes à menstruação.

ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CORPORAL

No que diz respeito aos dados da composição corporal das participantes, a Tabela 2 apresenta os resultados descritivos para as variações de água, gordura, massa muscular e massa corporal dos grupos ao longo dos tempos de avaliação. Analisando os dados da Tabela, pode-se observar que o grupo GCMF apresentou aumento nas médias de gordura e massa corporal nos três últimos tempos de avaliação, em comparação ao primeiro, registrando-se uma diferença de 0,81 g e 1,02 kg, respectivamente. No entanto, o GHE apresentou uma discreta tendência a redução nos níveis de água entre o D1 e D7 e D22 e D28, tendência que se manteve nos valores de gordura corporal. A fim de verificar se essas diferenças eram significativas, foi realizada uma ANOVA para medidas repetidas, apresentada nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 2 – Média da composição corporal ao longo dos tempos de avaliação

Composição	GCMF				GHE			
	D1_D7	D8_D14	D15_D21	D22_D28	D1_D7	D8_D14	D15_D21	D22_D28
ÁGUA (%)	28,84±3,86	28,41±3,59	28,65±3,57	28,63±3,55	28,73±3,99	28,26±3,83	27,53±3,51	28,49±4,44
GORDURA (Kg)	19,37±3,11	20,31±6,43	20,53±6,16	20,18±6,27	19,00±6,35	19,94±6,43	18,63±5,03	18,41±4,27
MASSA MÚSCULAR (Kg)	21,27±3,34	21,02±2,96	21,24±2,97	21,19±2,99	20,89±3,48	20,91±8,69	20,24±2,80	21,08±3,61
MASSA CORPORAL (Kg)	58,28±10,89	59,08±10,15	59,74±10,33	59,30±10,09	57,22±6,88	58,57±8,68	56,21±7,64	57,35±7,37

Legenda – GCMF, grupo ciclo menstrual fisiológico; GHE, grupo hormônio exógeno; D1_D7, do primeiro ao sétimo dia do ciclo menstrual; D8_D14, do oitavo ao décimo quarto dia do ciclo menstrual; D15_D21, do décimo quinto ao vigésimo primeiro dia do ciclo menstrual; D22_D28, do vigésimo segundo ao vigésimo oitavo dia do ciclo menstrual.

Fonte: dados da pesquisa

A Tabela 3 apresenta as diferenças de médias ao longo dos tempos de avaliação para as variáveis de composição corporal. O teste ANOVA para medidas repetidas, com *post hoc* de Bonferroni, foi realizado e não demonstrou efeito do tempo de avaliação por grupo

sobre os níveis de água [$F(3;54) = 0,81$; $p = 0,49$], gordura corporal [$F(1,86;33,42) = 0,14$; $p = 0,85$], massa muscular [$F(3;57) = 0,66$; $p = 0,58$] e massa corporal [$F(1,67;31,65) = 0,36$; $p = 0,66$].

Tabela 3 – Diferença das médias de composição corporal intragrupos.

COMPARAÇÃO INTRAGRUPOS			MASSA CORPORAL (Kg)	MASSA MUSCULAR (Kg)	TECIDO ADIPOSEO (Kg)	ÁGUA (%)
GCMF	Fase folicular (D1_D7)	Fase folicular (D8_D14)	0,61 (-1,06 a 2,28) p=1,00	0,30 (-0,20 a 0,80) p=1,00	0,11 (-1,71 a 1,93) p=1,00	0,37 (-0,25 a 0,98) p=0,96
		Fase lútea (D15_D21)	-0,16 (-1,08 a 0,77) p=1,00	0,07 (-0,46 a 0,59) p=1,00	-0,26 (-1,36 a 0,84) p=1,00	0,10 (-0,60 a 0,80) p=1,00
		Fase lútea (D22_D28)	0,18 (-0,61 a 0,96) p=1,00	0,13 (-0,35 a 0,61) p=1,00	-0,06 (-0,77 a 0,66) p=1,00	0,14 (-0,50 a 0,79) p=1,00
	Fase folicular (D8_D14)	Fase lútea (D15_D21)	-0,77 (-2,44 a 0,90) p=1,00	-0,23 (-0,93 a 0,46) p=1,00	-0,37 (-2,13 a 1,40) p=1,00	-0,27 (-1,19 a 0,65) p=1,00
		Fase lútea (D22_D28)	-0,43 (-2,29 a 1,42) p=1,00	-0,17 (-0,62 a 0,29) p=1,00	-0,17 (-1,86 a 1,53) p=1,00	-0,22 (-0,78 a 0,33) p=1,00
	Fase lútea (D15_D2)	Fase lútea (D22_D28)	0,33 (-0,50 a 1,17) p=1,00	0,67 (-0,50 a 0,64) p=1,00	0,20 (-0,85 a 1,25) p=1,00	0,44 (-0,71 a 0,81) p=1,00
GHE	Fase folicular (D1_D7)	Fase folicular (D8_D14)	-0,11 (-1,55 a 1,34) p=1,00	0,00 (-0,44 a 0,44) p=1,00	-0,27 (-1,92 a 1,38) p=1,00	0,64 (-0,49 a 0,62) p=1,00
		Fase lútea (D15_D21)	0,12 (-0,69 a 0,92) p=1,00	0,25 (-0,43 a 0,48) p=1,00	-0,15 (-1,14 a 0,85) p=1,00	-0,02 (-0,65 a 0,62) p=1,00
		Fase lútea (D22_D28)	-0,19 (-0,87 a 0,49) p=1,00	-0,13 (-0,54 a 0,29) p=1,00	-0,03 (-0,67 a 0,62) p=1,00	-0,15 (-0,73 a 0,44) p=1,00
	Fase folicular (D8_D14)	Fase lútea (D15_D21)	0,23 (-1,22 a 1,67) p=1,00	0,25 (-0,58 a 0,63) p=1,00	0,13 (-1,47 a 1,72) p=1,00	-0,08 (-0,92 a 0,75) p=1,00
		Fase lútea (D22_DX)	-0,08 (-1,69 a 1,52) p=1,00	-0,13 (-0,52 a 0,27) p=1,00	0,25 (-1,29 a 1,78) p=1,00	-0,21 (-0,71 a 0,29) p=1,00
	Fase lútea (D15_D22)	Fase lútea (D22_D28)	-0,31 (-1,29 a 0,41) p=1,00	-0,15 (-0,64 a 0,34) p=1,00	0,12 (-0,83 a 1,07) p=1,00	-0,13 (-0,82 a 0,56) p=1,00

Legenda – GCMF, grupo ciclo menstrual fisiológico; GHE, grupo hormônio exógeno; Kg, quilograma; D1_D7, do primeiro ao sétimo dia do ciclo menstrual; D8_D14, do oitavo ao décimo quarto dia do ciclo menstrual; D15_D21, do décimo quinto ao vigésimo primeiro dia ciclo menstrual; D22_D28, do vigésimo segundo ao vigésimo oitavo dia ciclo menstrual.

Fonte: dados da pesquisa

A Tabela 4 apresenta as diferenças de médias na interação entre grupos e tempos de avaliação para as variáveis de composição corporal avaliadas no estudo. A ANOVA para medidas repetidas, com *post hoc* de Bonferroni, também não encontrou diferenças estatisticamente

significativas entre os grupos em relação aos níveis de água [F (3,54) = 0,41; p = 0,75], gordura corporal [F (1,86; 33,42) = 0,23; p = 0,78], massa muscular [F(3,57) = 0,77; p = 0,52] e massa corporal [F(1,67; 31,65) = 1,00; p = 0,37], nos tempos de avaliação.

Tabela 4 – Diferença das médias de composição corporal intergrupos.

COMPARAÇÃO INTERGRUPOS		MASSA CORPORAL (Kg)	MASSA MUSCULAR (Kg)	TECIDO ADIPOSEO (Kg)	ÁGUA (%)
GCMF vs GHE	D1_D7 (fase folicular)	3,29 (-4,92 a 11,50) p=1,00	1,16 (-1,69 a 4,02) p=1,00	0,45 (-4,18 a 5,09) p=1,00	0,77 (-2,51 a 4,06) p=1,00
	D8_D14 (fase folicular)	2,57 (-5,83 a 10,96) p=1,00	0,87 (-1,80 a 3,53) p=1,00	0,07 (-4,97 a 5,11) p=1,00	0,47 (-2,63 a 3,57) p=1,00
	D15_D21 (fase lútea)	3,56 (-5,20 a 12,31) p=1,00	1,13 (-1,63 a 3,88) p=1,00	0,57 (-4,24 a 5,37) p=1,00	0,65 (-2,56 a 3,86) p=1,00
	D22_D28 (fase lútea)	2,92 (-5,43 a 11,27) p=1,00	0,91 (-1,83 a 3,64) p=1,00	0,48 (-4,21 a 5,17) p=1,00	0,48 (-2,65 a 3,61) p=1,00

Legenda – GCMF, grupo ciclo menstrual fisiológico; GHE, grupo hormônio exógeno; KG, quilograma; D1_D7, do primeiro ao sétimo dia do ciclo menstrual; D8_D14, do oitavo ao décimo quarto dia do ciclo menstrual; D15_D21, do décimo quinto ao vigésimo primeiro dia do ciclo menstrual; D22_D28, do vigésimo segundo ao vigésimo oitavo dia do ciclo menstrual.

Fonte: dados da pesquisa

DISCUSSÃO

De modo geral, este estudo não identificou diferenças significativas nas médias de água corporal, gordura, massa muscular ou massa corporal total em relação à fase do ciclo menstrual em mulheres com ciclo fisiológico ou em uso de hormônios exógenos. Esses achados sugerem que as variações hormonais não parecem impactar a composição corporal de mulheres ao longo de um ciclo de vinte oito dias, conforme foi avaliado pela bioimpedância elétrica (BIA). No entanto, ainda existem divergências na literatura sobre o efeito dos hormônios na composição corporal.

Resultados conflitantes foram observados por Toma-zo-Ravnik, Jakopič¹¹ (2006), que avaliaram as mudanças na água corporal total e na gordura corporal em 40 mulheres ao longo do ciclo menstrual, medindo-as em três fases: fase folicular inicial, fase folicular tardia e fase lútea média. Observaram que tanto a massa corporal quanto a água total do corpo variaram, sendo maiores na fase lútea e menores na fase folicular tardia, um padrão presente em 65% das participantes. Apesar das semelhanças metodológicas, incluindo o perfil da amostra e o período de avaliação, nosso estudo demonstrou divergências nos resultados. É importante ressaltar, no entanto, que Tomazo-Ravnik, Jakopič¹¹ (2006) não investigaram o impacto dos hormônios exógenos na composição corporal.

Fruzzetti et al.¹⁵ (2007), em seu estudo, também obtiveram resultados distintos ao analisar a composição corporal de 38 mulheres antes e durante o uso de hormônios exógenos. Os autores observaram que o uso de contraceptivos hormonais reduziu a retenção de líquidos, especialmente em comparação com a fase lútea do ciclo menstrual. Isso desafia a teoria comum de que os hormô-

nios exógenos podem levar à retenção de líquidos e ao aumento da massa corporal^{16,17}.

Além disso, Machado et al.¹⁸ (2006), ao avaliarem 90 mulheres (usuárias e não usuárias de contraceptivos orais), detectaram um aumento na massa magra nas usuárias de hormônios exógenos, em comparação com aquelas com ciclo menstrual espontâneo. Esses achados indicam que o uso de hormônios exógenos pode promover uma maior preservação da massa magra.

No entanto, estudos como os de Rael et al.¹⁹ (2021) e Thompson et al.²⁰ (2021) sustentam que tanto os hormônios endógenos quanto os exógenos não influenciam significativamente a composição corporal ao longo do ciclo menstrual. Nosso estudo corrobora os achados de Rael et al. (2021)¹⁹ e Thompson et al.²⁰ (2021), sugerindo que, quando avaliadas por métodos como a BIA, as flutuações hormonais podem não ser suficientemente marcantes para alterar os componentes da composição corporal de maneira significativa, favorecendo a utilização dessa técnica para avaliar a composição corporal sem comprometimentos.

Embora a amostra deste estudo tenha sido cuidadosamente selecionada para minimizar variáveis de confusão, indica-se que a heterogeneidade nas respostas hormonais individuais, os perfis alimentares e a avaliação de um único ciclo menstrual podem ter influenciado os resultados. Além disso, também se aponta a dificuldade de estabelecer as fases do ciclo menstrual de acordo com as oscilações hormonais, visto que a análise hormonal da razão estrogênio/progesterona no sangue²¹, ou na urina²², não foi realizada. Para tentar reduzir o impacto desses fatores, buscou-se avaliar mulheres com ciclo regular e em avaliações no mesmo turno, a fim de respeitar o ritmo circadiano das voluntárias. Sugere-se que estudos futuros contemplem

um tamanho amostral mais amplo e incluem análises hormonais para avaliar a razão estrogênio/progesterona, proporcionando maior precisão na identificação da fase do ciclo menstrual. Recomenda-se, ainda, correlacionar os níveis desses hormônios com os resultados da bioimpedância e realizar o acompanhamento de mais de um ciclo menstrual.

CONCLUSÃO

Diante do exposto, conclui-se que as variações hormonais ao longo do ciclo menstrual e o uso de hormônios exógenos não tiveram um impacto significativo na composição corporal das mulheres, conforme foi medida pela bioimpedância elétrica. Sugere-se que estudos futuros avaliem mulheres ao longo de vários ciclos menstruais, com um método mais acurado, para identificar as fases do ciclo, em uma amostra maior, além de controlar fatores como hábitos alimentares e níveis de atividade física.

Abordagens como essas permitirão ao clínico a utilização mais acurada da BIA como instrumento de avaliação e acompanhamento de protocolos de tratamento, por trazer uma análise mais abrangente dos efeitos hormonais na composição corporal, agregando informações importantes sobre como esses fatores interagem ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS

1. Moonen HP, Van Zanten AR. Bioelectric impedance analysis for body composition measurement and other potential clinical applications in critical illness. *Curr Opin Crit Care*. 2021 Aug;27(4):344-53. doi: 10.1097/MCC.0000000000000840
2. Kyle UG, Bosaeus I, Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Gómez JM. Bioelectrical impedance analysis—part I: review of principles and methods. *Clin Nutr*. 2004 Oct;23(5):1226-43. doi: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2004.06.004>
3. Silva FK da C, Vasconcelos MIL, Soares I de C, Brito LL, Tavares JED, Sousa NIC de, et al. Nutrição e Tensão Pré-Menstrual: preferências alimentares e aspectos fisiológicos. *Res, Soc Devel*. 2021;10(17):e42101724158. doi: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i17.24158>
4. Kanellakis S, Skoufas E, Simitsopoulou E, Migdanis A, Migdanis I, Prelorentzou T, et al. Changes in body weight and body composition during the menstrual cycle. *Am J Hum Biol*. 2023 July 3;35(11):e23951. doi: <https://doi.org/10.1002/ajhb.23951>
5. Carmichael MA, Thomson RL, Moran LJ, Wyckley TP. The impact of menstrual cycle phase on athletes' performance: a narrative review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Feb 9;18(4):1667. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph18041667>
6. Lizcano F, Guzmán G. Estrogen deficiency and the origin of obesity during menopause. *BioMed Res Int*. 2014 Mar 6;2014:757461. doi: <https://doi.org/10.1155/2014/757461>
7. White CP, Hitchcock CL, Vigna YM, Prior JC. Fluid Retention over the Menstrual Cycle: 1-Year Data from the Prospective Ovulation Cohort. *Obstet Gynecol Int*. 2011;2011(1):138451. doi: <https://doi.org/10.1155/2011/138451>
8. Hee L, Kettner LO, Vejtorp M. Continuous use of oral contraceptives: an overview of effects and side-effects. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2013 Feb; 92(2):125-36. doi: <https://doi.org/10.1111/aogs.12036>
9. Gogos A, Wu YC, Williams AS, Byrne LK. The effects of ethinylestradiol and progestins ("the pill") on cognitive function in pre-menopausal women. *Neurochem Res*. 2014 Sep 30;39(12):2288-300. doi: 10.1007/s11064-014-1444-6
10. Mckee JE, Cameron N. Bioelectrical impedance changes during the menstrual cycle. *Am J Hum Biol*. 1997 Dec 7;9(2):155-61. doi: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1520-6300\(1997\)9:2<155::AID-AJHB1>3.0.CO;2-%23](https://doi.org/10.1002/(SICI)1520-6300(1997)9:2<155::AID-AJHB1>3.0.CO;2-%23)
11. Tomazo-Ravnik T, Jakopič V. Changes in total body water and body fat in young women in the course of menstrual cycle. *Int J Anthropol*. 2006;21(1):55-60. doi: <https://doi.org/10.1007/s11599-006-9007-0>
12. Beck TW. The importance of a priori sample size estimation in strength and conditioning research. *J Strength Cond Res*. 2013 Aug; 27(8):2323-37. doi: 10.1519/JSC.0b013e318278ee40
13. Händel P, Wahlström J. Digital contraceptives based on basal body temperature measurements. *Biomed Signal Process Control*. 2019 July; 52:141-51. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bspc.2019.04.019>
14. Bedogni G, Malavolti M, Severi S, Poli M, Mussi C, Fantuzzi A, et al. Accuracy of an eight-point tactile-electrode impedance method in the assessment of total body water. *Eur J Clin Nutr*. 2002 Nov 12;56(1):143-48. doi: <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601466>
15. Fruzzetti F, Lello S, Lazzarini V, Fratta S, Orrù M, Sorge R, et al. The oral contraceptive containing 30 µg of ethinylestradiol plus 3 mg of drospirenone is able to antagonize the increase of extracellular water occurring in healthy young women during the luteal phase of the menstrual cycle: An observational study. *Contraception*. 2007 Mar;75(3):199-203. doi: <https://doi.org/10.1016/j.contraception.2006.10.011>
16. Lech MM, Ostrowska L. Oral contraceptives use and weight gain in women with a Central European life-style. *Eur J Contracept Reprod Health Care*. 2005 July 6; 10(1):59-65. doi: <https://doi.org/10.1080/13625180500039084>
17. Wongwananuruk T, Panichyawat N, Panchalee T, Jirakittidul P, Angsuwathana S, Sirimai K, et al. Comparison of change in body weight between contraception containing 30-µg ethinylestradiol/2-mg chlormadinone acetate or 30-µg ethinylestradiol/3-mg drospirenone: a randomised controlled trial. *Eur J Contracept Reprod Health Care*. 2020 Nov; 25(1):43-8. doi: <https://doi.org/10.1080/13625187.2019.1688290>
18. Machado RB, Tachotti F, Cavenague G, Maia E. Effects of two different oral contraceptives on total body water: a randomized study. *Contraception*. 2006 Apr;73(4): 344-7. doi: <https://doi.org/10.1016/j.contraception.2005.09.014>
19. Rael B, Romero-Parra N, Alfaro-Magallanes VM, Barba-Moreno L, Cupeiro R, Janse de Jonge X, et al. Body Composition Over the Menstrual and Oral Contraceptive Cycle in Trained Females. *Int J Sports Physiol Perform*. 2021 Mar 1;16(3):375–81. doi: <https://doi.org/10.1123/ijspp.2020-0038>
20. Thompson BM, Hillebrandt HL, Sculley DV, Barba-Moreno L, Janse de Jonge XA. The acute effect of the menstrual cycle and oral contraceptive cycle on measures of body composition. *Eur J Appl Physiol*. 2021 Nov;121(11):3051–9. doi: <https://doi.org/10.1007/s00421-021-04771-9>
21. Ludwig M, Klein HH, Diedrich K, Ortmann O. Serum leptin concentrations throughout the menstrual cycle. *Archives of gynecology and obstetrics*. 2000 Feb; 263: 99-101. doi: <https://doi.org/10.1007/s004040050004>
22. Esformes JI, Norman F, Sigley J, Birch KM. The influence of menstrual cycle phase upon postexercise hypotension. *Med Sci Sports Exerc*. 2006;38(3):484. doi:10.1249/01.mss.0000193559.98095.

SUBMISSÃO: 02/11/2024

ACEITE: 01/04/2025