

Comportamento das variáveis morfológicas e da água corporal durante as fases de um ciclo menstrual

Behavior of variable morphological and body water during the phases of a cycle menstrual

SANTOS FP, COSTA PL, SILVA CCDD, SILVA SF. Comportamento das variáveis morfológicas e da água corporal durante as fases de um ciclo menstrual. *R. bras. Ci. e Mov* 2018;26(2):5-11.

RESUMO: A existência de mudanças cíclicas no peso corporal e no metabolismo de água e eletrólitos no ciclo menstrual é amplamente estudada na literatura, porém os resultados a este respeito mostram-se divergentes. Acredita-se que a progesterona seja a principal responsável pela retenção de líquidos e sódio, principalmente após a fase ovulatória, onde ocorre a maior concentração deste hormônio e, desta forma, a retenção de líquidos pode interferir na composição corporal. Para confirmar essa hipótese, sete mulheres saudáveis ($22,71 \pm 2,63$ anos; $62,20 \pm 7,62$ kg; $161,57 \pm 3,15$ cm; $27,40 \pm 3,58$ %G), praticantes de treinamento resistido com peso, há no mínimo, dois meses e que não faziam uso de contraceptivos orais, foram avaliadas durante as fases do ciclo menstrual – fase folicular, entre o 3º e 5º dia; fase ovulatória, entre o 9º e 10º dia; e fase lútea, entre 17º e 21º dia – pelo método da impedância bioelétrica (Quantum BIA-II® - RJL Systems, Inc. Clinton: MI-EUA), no qual foram mensuradas as variáveis: água corporal total, água intracelular e água extracelular em litros; percentual de gordura; massa gorda e massa magra em kg. Para verificar a distribuição da amostra foi utilizado o teste de Shapiro Wilk e a homogeneidade através do teste de Levene. Foi adotado o teste ANOVA One Way, com o Post-Hoc de Bonferroni. Para comprovação estatística foi adotado o $p \leq 0,05$. Não foram encontradas diferenças significativas entre as variáveis analisadas em cada fase do ciclo menstrual. Sendo assim, conclui-se que variações que ocorrem durante o CM não são capazes de influenciar morfológicamente a composição corporal de mulheres saudáveis e fisicamente ativas.

Palavras-chave: Ciclo menstrual; Água corporal; Composição corporal.

ABSTRACT: The existence of cyclical changes in body weight and in the metabolism of water and electrolytes in the course of the menstrual cycle is widely studied in the literature, but the results in this regard show themselves to be divergent. It is believed that progesterone is the main responsible for the retention of liquids and sodium, especially after the ovulatory phase, when the highest concentration of this hormone occurs and, in this way, fluid retention can interfere in body composition. To confirm this hypothesis, seven healthy women (22.71 ± 2.63 years, 62.20 ± 7.62 kg, 161.57 ± 3.15 cm, 27.40 ± 3.58 % fat), training practitioners who were weighted for at least two months and did not use oral contraceptives, were evaluated during the menstrual cycle - follicular phase, between the 3rd and 5th days; ovulatory phase, between the 9th and 10th days; and Luteal Phase, between 17 and 21 days - by the bioelectrical impedance method (Quantum BIA-II® - RJL Systems, Inc. Clinton: MI-USA), in which the following variables were measured: total body water, intracellular water and extracellular water in liters; fat percentage; fat mass and lean mass in kg. The Shapiro Wilk test and the homogeneity through the Levene test were used to verify the distribution of the sample. The ANOVA One Way test was adopted with Bonferroni Post-Hoc. For statistical proof, $p \leq 0.05$ was adopted. No significant differences were found between the variables analyzed at each stage of the menstrual cycle. Therefore, it is concluded that variations that occur during MC are not able to morphologically influence the body composition of healthy and physically active women.

Key Words: Menstrual cycle; Body water; Body composition.

Francielle Pereira Santos¹
Poliana de Lima Costa²
Cintia C. D. R. da Silva³
Sandro F. da Silva⁴

¹Universidade Federal de Juiz de Fora

²Universidade Federal do Paraná

³Faculdade Presbiteriana Gammon

⁴Universidade Federal de Lavras

Recebido: 08/09/2016

Aceito: 27/09/2017

Contato: Francielle Pereira Santos - franpereiras@hotmail.com

Introdução

O ciclo menstrual (CM) consiste em um período reprodutivo, que se inicia na puberdade e estende-se até a menopausa¹. O CM normo-ovulatório varia entre 21 a 35 dias², com média de 28 dias e pode ser dividido em três fases: folicular (FF – 1º ao 7º dia), caracterizado pelo baixo nível de estradiol e progesterona, ocorrendo à degeneração do revestimento uterino caracterizado pela menstruação³; fase ovulatória (FO – 8º ao 14º dia), na qual ocorre aumento nos níveis de hormônio luteinizante (LH) e folículo-estimulante (FSH), provocando um pico de estrogênio e aumento da progesterona; e fase lútea (FL – 15º ao 28º dia) onde há um feedback para o hipotálamo, que diminui a produção de LH e FSH, fechando o folículo após soltar-se do óvulo e formando o corpo-lúteo, que provoca aumento nos níveis de progesterona^{4,5}.

A existência de oscilações hormonais associadas ao CM implica em alterações na fisiologia feminina⁶, que podem afetar o desempenho, como por exemplo, na produção de força^{7,8,9}, e na tolerância ao exercício¹⁰. Em contrapartida, outros estudos sugerem que a produção de força^{2,3,11,12}, desempenho em corrida¹³ e a flexibilidade¹⁴ não são, necessariamente, influenciados pelo CM.

No entanto, alterações que resultam em variações cíclicas no peso corporal e no metabolismo de água e eletrólitos intra e extracelular (p.ex. retenção de líquidos e sódio) são reconhecidos na literatura^{15,16,17} e decorrentes de alterações nos níveis de estrogênio e progesterona durante o CM. O aumento da progesterona associada à FL, pode levar à retenção de líquidos e de sódio, bem como aumento do volume plasmático^{1,18,19} e, possivelmente, um aumento de peso que interfere na composição corporal (CC) nesta fase^{20,21}. O CM, como uma importante fonte de alteração física e psicológica, associado à percepção do tamanho corporal, resulta em insatisfação às características presentes durante o período, como a retenção de líquidos e suas complicações (p.ex., ganho de peso, inchaço, mastalgia)²² e, por esta razão, carece de investigações.

Estudos que analisaram o inchaço causado pela retenção de líquidos, apresentam resultados controversos. Rodrigues e Oliveira²³ observaram que este inchaço ocorre entre a FL e a FF, em 40,6% das mulheres avaliadas. Outros autores encontraram uma maior quantidade de água corporal durante a FL^{18,19}. Em contrapartida, Gleichauf e Roe²⁴ e White *et al.*²⁵ mostraram tendência à maior retenção de líquidos durante a FF. Em relação ao aumento da CC, os estudos também são contraditórios. Acréscimos na CC foram reportados por Robinson e Watson¹⁶, Bäckstrom *et al.*¹⁸ e Oliveira *et al.*²⁶ durante a FL, diferentemente de Frankovit *et al.*¹ e Glaner *et al.*²⁷, que não encontraram diferenças significativas na CC entre as fases do CM.

A este respeito, percebem-se controvérsias na literatura sobre a influência do CM nas variáveis morfológicas e na retenção de água corporal e eletrólitos em mulheres jovens, fazendo-se necessários novos estudos que investiguem e esclareçam melhor essas variações em cada fase do CM. Acredita-se que a alteração na retenção de líquidos durante fases do CM possa afetar CC de mulheres.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar o período do CM em que ocorre uma maior alteração no volume hídrico, responsável pelo inchaço nas mulheres e investigar as reais proporções nas quais estas mudanças podem afetar morfológicamente a CC de mulheres fisicamente ativas. Espera-se encontrar maior retenção de líquidos durante a FL, associado ao aumento da progesterona, resultando na alteração da composição corporal.

Materiais e métodos

Participantes

Participaram deste estudo sete jovens universitárias, praticantes de treinamento resistido com peso (musculação) há, no mínimo, dois meses, de três a cinco vezes por semana, e que não possuíam quaisquer patologias ou contraindicações médicas que não permitissem à prática do treinamento. Apresentavam CM normo-ovulatório e regular, não faziam uso de contraceptivos orais e não estavam em dieta para ganho ou perda de peso corporal durante o período de recrutamento e avaliação das participantes.

Tabela 1. Características antropométricas das participantes.

Amostra	Idade (anos)	Peso Corporal (kg)	Estatura (cm)	Gordura (%)
7	22,71 ± 2,63 (20,08 – 25,34)	62,20 ± 7,62 (54,58 – 69,82)	161,57 ± 3,15 (158,42 – 164,72)	27,40 ± 3,58 (23,82 – 30,98)

Nota: Os dados estão apresentados sob a forma de média ± desvio padrão (mín. – máx.).

Após esclarecimento sobre a natureza e os procedimentos do estudo, as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, referente a pesquisas envolvendo seres humanos. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Lavras, com o nº CAAE 01565412.0.0000.5148.

Procedimentos

As participantes da pesquisa visitaram o laboratório em dias determinados de acordo com as fases do seu CM - iniciado pelo primeiro dia do fluxo sanguíneo no mês - conforme a Tabela 2. O horário das avaliações foi padronizado para todas as participantes, de acordo com a primeira visita ao laboratório.

Tabela 2. Divisão das fases do CM das participantes e dias das avaliações.

FASES	FF	FO	FL
Dias das fases	1º ao 7º	8º ao 14º	15º ao 28º
Dias das avaliações	3º ao 5º	9º ao 14º	21º ao 28º

Nota: O CM foi iniciado a partir do primeiro dia do fluxo sanguíneo no mês, e dividido em três fases - fase folicular (FF); fase ovulatória (FO); e fase lútea (FL). As avaliações foram feitas em dias específicos de cada fase.

Previamente ao teste, as participantes foram orientadas a fazerem jejum de quatro horas, não ingerirem bebida alcoólica e não realizarem exercícios físicos nas 24h anteriores a avaliação, além de não portarem objetos metálicos durante a coleta, evitando assim, possíveis interferências elétricas.

Para mensuração da massa corporal total e a estatura foi utilizada uma balança com estadiômetro da marca Welmy®. A análise da CC foi realizada através da bioimpedância tetrapolar da marca Quantum BIA-II® - RJL Systems, Inc. Clinton: MI-EUA, com a utilização de eletrodos descartáveis da marca 3M® modelo 2223BR.

A avaliação da CC consistiu em dez minutos de repouso, seguidos de limpeza da pele em pontos específicos nos quais foram fixados os eletrodos, ao lado direito do avaliado. Dois eletrodos foram fixados na mão, sobre a base do dedo médio e na articulação do antebraço com a mão e, dois eletrodos foram fixados no pé, na base do dedo médio e entre as epífises distais da tíbia e da fíbula.

Os dados de resistência e reactância gerados foram analisados no *software* Body Composition 2.1, da marca RJL Systems®, juntamente com os dados de massa corporal, estatura e circunferência do punho, para assim estimar a água corporal total (AT), água intracelular (AI), água extracelular (AE) em litros e percentual de gordura (%G), massa gorda (MG) e massa magra (MM) em kg. O erro de medida da bioimpedância é de, aproximadamente 2% para os valores de %G e de, aproximadamente 1,0 kg para a massa livre de gordura²⁷.

Análises Estatísticas

Foi realizada uma estatística descritiva com comparação de média e desvio padrão. Para verificar a distribuição da amostra foi utilizado o teste de Shapiro Wilk e para verificar a homogeneidade, o teste de Levene. Como a AT, AI, AE, %G, MG e MM, se mostraram homogêneas e paramétricas, foi adotado o teste ANOVA One Way, com o Post-Hoc de Bonferroni. Para comprovação estatística foi adotado o $p \leq 0,05$. Para a análise dos dados foi utilizado o software estatístico SPSS 20.0.

Resultados

Os resultados estão descritos em valores absolutos na Tabela 3. Percebem-se pequenas variações no volume hídrico e nas variáveis morfológicas durante as fases do CM. No entanto, não foram comprovadas diferenças significativas entre as fases do CM para as variáveis analisadas.

Tabela 3. Água corporal e variáveis morfológicas durante o CM.

Variáveis Analisadas	Fases do CM		
	FF	FO	FL
AT (L)	29,74 ± 3,19 (26,55 – 32,93)	29,21 ± 2,83 (26,38 – 32,04)	28,88 ± 2,86 (26,02 – 31,74)
AI (L)	15,71 ± 1,97 (13,74 – 17,68)	15,31 ± 1,60 (13,71 – 16,91)	15,14 ± 1,37 (13,77 – 16,51)
AE (L)	14,03 ± 1,47 (12,56 – 15,5)	13,88 ± 1,38 (12,5 – 15,26)	13,72 ± 1,36 (12,36 – 15,08)
G (%)	26,87 ± 3,52 (23,35 – 30,39)	27,35 ± 3,09 (24,26 – 30,44)	27,55 ± 2,80 (24,75 – 30,35)
MG (kg)	16,61 ± 3,74 (12,87 – 20,35)	17,04 ± 3,64 (13,4 – 20,68)	17,07 ± 3,51 (13,56 – 20,58)
MM (kg)	44,67 ± 3,27 (41,4 – 47,94)	44,67 ± 3,45 (41,22 – 48,12)	44,35 ± 3,42 (40,93 – 47,77)

Nota: Os dados estão apresentados sob a forma de média ± desvio padrão (min-máx.). AT – água total (L); AI – água intracelular (L); AE – água extracelular (L); % G – percentual de gordura (%); MG – massa gorda (kg); MM – massa magra (kg). *Diferença significativa para $p \leq 0,05$.

Discussão

Diante das discussões e controvérsias da literatura referentes às alterações no volume hídrico durante o CM, esta investigação propôs verificar como se comporta esta variável no decorrer do ciclo ovulatório, além de verificar, se estas alterações hídricas são capazes de causar interferência na CC de mulheres jovens e fisicamente ativas.

Alterações relacionadas à retenção de líquido, encontradas durante o CM^{1,22,23,24} não foram comprovadas estatisticamente no presente estudo, muito embora o inchaço seja um dos sintomas que acometem 40,6% das mulheres entre a FL e FF, como demonstrado no estudo de Rodrigues e Oliveira²³. Os autores aplicaram um questionário, em um período de um ano, em 101 mulheres, com idade entre 15 e 40 anos, a fim de identificar os principais sintomas percebidos pelas mulheres em decorrência do CM. Já Gleichauf e Roe²⁴ comprovaram estatisticamente esta tendência à maior retenção de líquidos durante a FF, devido à menor resistência registrada nesta fase pelo método da bioimpedância. Os autores controlaram a ingestão diária de sódio além da mensuração da CC.

Corroborando com os resultados do presente estudo, Santos *et al.*¹⁹ investigaram o consumo alimentar e a quantidade de água corporal total através da bioimpedância em mulheres na FF (do 7º ao 9º dia do CM) e na FL (do 23º ao 25º dia do CM) e, apesar de observarem um ligeiro aumento da quantidade de líquido corporal na FL, este não foi significativo. Além disso, diferentemente do presente estudo, a amostra não foi homogênea em relação ao uso de contraceptivos orais ou injetáveis. Segundo os autores, ao se verificar a possível associação entre o uso de contraceptivo hormonal e retenção hídrica, pode-se observar que a utilização deste método contraceptivo não influencia no percentual de água corporal. Os autores acrescentam que o ligeiro aumento da água corporal na FL pode ser atribuído ao maior nível de progesterona nesta fase.

Estudos como de Bäckstrom *et al.*¹⁸ também justificam a maior retenção de líquidos, presente na FL e acompanhado pelo aumento da CC, pela elevação dos níveis de progesterona, liberados pelo corpo lúteo durante esta fase. Em contrapartida, White *et al.*²⁵ não encontraram relações lineares significativas entre a retenção de líquidos com os níveis hormonais – estradiol ($p = 0,97$) e progesterona ($p = 0,50$), porém verificaram que a percepção de retenção de líquidos (avaliada através de uma escala de 0 a 4 de percepção de inchaço) aumentou gradativamente ao final da FL, atingindo o pico no primeiro dia da FF. Em adição, os autores encontraram pontuações maiores de retenção de líquidos para mulheres corredoras ($n = 39$) em comparação a mulheres fisicamente ativas ($n = 23$). Vale ressaltar que, no estudo de White *et al.*²⁵, a retenção hídrica foi verificada através de auto relato das participantes, o que torna o resultado limitado devido às respostas subjetivas³¹. Acredita-se que a retenção hídrica, muitas vezes relatada pelas mulheres durante as fases FF ou FL pode ser uma percepção subjetiva e, portanto, não suficiente para representar diferença significativa na CC.

Em relação à CC, as participantes do presente estudo apresentaram alterações superficiais no %G e MG durante

a FL, sem diferenças significativas entre as fases do CM. Em concomitância com os resultados do presente estudo, Frankovit e Lebrum¹ e Glaner *et al.*²⁸ não encontraram diferenças significativas na CC e na AT durante as fases do CM, justificando que as mudanças na densidade e na água corporal são pouco notórias para serem identificadas pelo método de bioimpedância, utilizado também no presente estudo. Bisdee *et al.*¹⁷ sugerem que as alterações metabólicas decorrentes do CM podem não ser acentuadas o suficiente para exibir relevância estatística e interferir na CC de mulheres.

O estudo publicado por Teixeira *et al.*³¹ também não relatou diferenças significativas intra e intergrupos para as variáveis peso, índice de massa corporal, % gordura, massa livre de gordura e circunferência, ao avaliar universitárias saudáveis, divididas em: Grupo controle – que faziam uso de contraceptivos hormonais (n= 24) e grupo experimental, que não faziam o uso de contraceptivos hormonais (n=20), durante as fases folicular (1º ao 9º dia), ovulatória (10º ao 14º dia) e fase lútea (a partir do 15º dia).

Por outro lado, Robinson e Watson¹⁶ demonstraram estatisticamente variações registradas nos três últimos dias da FL, apresentando aumento médio diário no peso de 0,05 kg, em 28 mulheres, com idade entre 18 e 20 anos, que viviam no mesmo ambiente e que foram pesadas por 68 dias consecutivos. No entanto, os autores não identificaram se as alterações são decorrentes da retenção ou perda de líquidos, e sugerem novas investigações. Bäckstrom *et al.*¹⁸ reportam que as mulheres podem aumentar, aproximadamente, 2 kg de gordura corporal na FL. Além disso, os sintomas pré-menstruais, como a compulsão por alimentos ricos em carboidratos, que acometem cerca de 75% das mulheres durante os últimos dias da FL, podem ser responsáveis pelo aumento da CC na FL²⁹. Já Johnson *et al.*³⁰ relataram aumento do consumo alimentar (principalmente de lipídeos) na FF e FL, e justificam a variação na quantidade de gordura corporal pelas mudanças nas concentrações séricas de estrogênio e progesterona ao longo do CM.

Diante do exposto, os achados comprovam a discrepância de resultados encontrados na literatura, bem como a falta de esclarecimento sobre a influência das fases do CM no organismo da mulher. No entanto, a aplicabilidade prática deste estudo se resume na importância em conhecer a fisiologia do organismo feminino e as alterações físicas e psicológicas advindas das fases do CM, que resultam em insatisfação com a imagem corporal, bem como às consequências provenientes das fases (retenção de líquidos e inchaço, mastalgia, entre outros)²². A preocupação com a aparência, especialmente com a massa corporal, na contemporaneidade, se procede na busca por tratamentos estéticos, muitas vezes dispensáveis³². Por esta razão, fazem-se necessários maiores esclarecimentos sobre o metabolismo hídrico que se manifesta durante o CM, a fim de adaptar o organismo durante um treinamento, em busca de resultados satisfatórios.

Uma das limitações do estudo foi a forma de controle das fases do CM. Existem métodos hormonais considerados “padrões ouro” para a determinação de cada fase^{13,33,34,35}, no entanto, devido às dificuldades operacionais, estas análises não foram possíveis de serem realizadas. Em adição, em amostras pequenas, como as utilizadas no presente estudo, a variabilidade individual pode distorcer os resultados e levar a falha na detecção de diferenças significativas. Desta forma, novos estudos devem ser realizados, na tentativa de minimizar os diferentes usos de metodologias e comprovação dos resultados. A avaliação de grupos que fazem uso de contraceptivos, bem como grupos de mulheres sedentárias também são válidas para comparações.

Conclusões

Não foram observadas diferenças significativas das variáveis AT, AI, AE, %G, MG e MM quando analisadas durante as fases do CM. Sendo assim, conclui-se que variações que ocorrem durante o CM não são capazes de influenciar morfológicamente a CC de mulheres saudáveis e fisicamente ativas. Novos estudos devem ser realizados para avaliar as flutuações hormonais, a alimentação, a ingestão e excreção de água e a oxidação de gordura em cada fase do CM.

Referências

1. Frankovit RJ, Lebrum CM. The athletic woman: menstrual cycle, contraception, and performance. *Clin Sports Med*, 2000; 19(2): 251-71.
2. Dias RMR, Cyrino ES, Salvador EP, Nakamura FY, Pina FLC, Oliveira AR. Impacto de oito semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular de homens e mulheres. *Rev Bras Med Esporte*. 2005; 11(4): 224-228.
3. Loureiro S, Dias I, Sales D, Alessi I, Simão R, Fermino RC. Efeito das Diferentes Fases do Ciclo Menstrual no Desempenho da Força Muscular em 10RM. *Rev Bras Med Esporte*. 2011; 17: 22-25.
4. Janse De Jonge XAK. Effects of the Menstrual Cycle on Exercise Performance. *Sports Med*. 2003; 33(11): 833-851.

5. Oosthuysen T, Bosch AN. The Effect of the Menstrual Cycle on Exercise Metabolism: Implications for Exercise Performance in Eumenorrhoeic Women. *Sports Med.* 2010; 40(3): 207-227.
6. Braun B, Horton T. Endocrine regulation of exercise substrate utilization in women compared to men. *Exerc Sport Sci Ver.* 2001; 29: 149-54.
7. Souza GC, Santos FP, Costa PL, Rocha CCD, Silva SF. Influência do ciclo menstrual na força e na atividade eletromiográfica do músculo quadríceps em mulheres fisicamente ativas. *Pensar a Prática.* 2015; 18(1).
8. Sarwar R, Niclos BB, Rutherford OM. Changes in muscle strength, relaxation rate and fatigability during the human menstrual cycle. *J Physiol.* 1996; 493(1): 267-272.
9. Simão R, Maior AS, Nunes APL, Monteiro L, Chaves CPG. Variações na força muscular de membros superior e inferior nas diferentes fases do ciclo menstrual. *R. Bras. Ci e Mov.* 2007; 15(3): 47-52.
10. Kraemer RR, Francois M, Castracane VD. Estrogen mediation of hormone responses to exercise. *Metabolism.* 2012; 61: 1337-1346.
11. Costa PL, Santos FP, Rocha CCD, Silva SF. Study on the Electromyographic Activation of Lower Limbs during the Menstrual Cycle Phases. *JEPonline.* 2015; 18(2): 52-57.
12. Montgomery MM, Shultz SJ. Isometric knee-extension and knee-flexion torque production during early follicular and postovulatory phases in recreationally active women. *J Athle Train.* 2010; 45(6): 586.
13. Tsampoukos A, Peckham EA, James R, Nevill ME. Effect of menstrual cycle phase on sprinting performance. *Eur J Appl Physiol.* 2010; 109(4): 659-667.
14. Melegario SM, Simão R, Vale RGS, Batista LA, Novaes JS. A influência do ciclo menstrual na flexibilidade em praticantes de ginástica de academia. *Rev Bras Med Esporte.* 2006; 12(3): 125-128.
15. Thorn GW, Nelson KR, Thorn DW. A study of the mechanism of edema associated with menstruation. *Endocrinology.* 1938; 22: 155-163.
16. Robinson MF e Watson PE. Day to day variations in body weight of young women. *Br J Nutr.* 1965; 19: 225-235.
17. Bisdee JT, Garlick PJ, James PT. Metabolic changes during the menstrual cycle. *Br J Nutr.* 1989; 61: 641-650.
18. Bäckstrom T, Andreen L, Bixniece V, Björn I, Johansson IM, Nordenstam-Haghjo M. The role of hormones and hormonal treatments in premenstrual syndrome. *CNS Drugs.* 2003; 17(5): 325-42.
19. Santos LAS, Soares C, Dias ACG, Penna N, Castro AODES, Azeredo VB. Estado nutricional e consumo alimentar de mulheres jovens na fase lútea e folicular do ciclo menstrual. *Rev. Nutr.* 2011; 24(2): 323-331.
20. Taylor JW. The timing of menstruation-related symptoms assessed by a daily symptom rating scale. *Acta Psychiatr Scand.* 1979; 60(1): 87-105.
21. Costa YR, Fagundes RLM, Cardoso BR. Ciclo menstrual e consumo de alimentos. *Rev Bras Nutr Clin.* 2007; 22(3): 203-9.
22. Carr-Nangle RE, Johnson WG, Bergeron KC, Nangle DW. Body Image Changes over the Menstrual Cycle in Normal Women. *Int J Eat Disord.* 1994; 16(3): 267-273.
23. Rodrigues IC, Oliveira E. Prevalência e convivência de mulheres com síndrome pré-menstrual. *Arq Ciênc Saúde.* 2006; 13(3).
24. Gleichauf CN e Roe DA. The menstrual cycle's effect on the reliability of bioimpedance measurements for assessing body composition. *Am J Clin Nutr.* 1989; 50: 903-7.
25. White CP, Hitchcock C, Vigna YM, Prior JC. Fluid Retention over the Menstrual Cycle: 1-Year Ovulation Cohort. *Obstet Gynecol Int.* 2011; 1-7.
26. Oliveira RF, Oliveira DAAP, Bezerra AJC. Estudo da resposta motora do músculo vasto lateral e dos componentes longo e oblíquo do músculo vasto medial, em contração isométrica máxima, durante extensão do joelho. *R. Bras. Ci. e Mov.* 2003; 11(3): 63-66.
27. Going S, Nichols J, Loftin M, Stewart D, Lohman T, Tuuri G, Ring K, Pickrel J, Blew R, J Stevens. Validation of bioelectrical impedance analysis (BIA) for estimation of body composition in Black, White and Hispanic adolescent girls. *Int J Body Compos Res.* 2006; 4(4): 161-167.
28. Glaner MF. Composição corporal em diferentes períodos do ciclo menstrual e validade das técnicas antropométrica e de impedância bioelétrica. *Rev. Paul. Educ. Fís.* 2001; 15(1): 5-16.
29. Valadares GC, Ferreira LV, Correa Filho H, Romano Silva MA. Transtorno disfórico pré-menstrual revisão – conceito, história, epidemiologia e etiologia. *Rev. Psiq. Clín.* 2006; 33(3): 117-123.
30. Johnson WG, Corrigan SA, Lemmon CR, Bergeron KB, Crusco AH. Energy regulation over the menstrual cycle. *Physiol Behav.* 1994; 56(3): 523-527.
31. Teixeira ALS, Júnior WF, Moraes EM, Alves HB, Dias MR. Efeito das diferentes fases do ciclo menstrual na composição corporal de universitária. *Rev. Bras. Presc. Fisiol. Exerc.* 2012; 6(35): 428-432.
32. Araújo GS, Machado AFP, Tacani PM, Tacani RE, Albero PJF, Liebano RE. Massa corporal, imagem corporal e desejo por tratamentos estéticos nas diferentes fases do ciclo menstrual. *Saúde, Santa Maria.* 2015; 41(1): 77-84.

33. Esformes JI, Norman F, Sigley J, Birch K.M. The influence of menstrual cycle phase upon postexercise hypotension. *Med Sci Sports Exerc.* 2006; 38(3): 484-491.
34. Stanford KI, Mickleborough TD, Ray S, Lindley MR, Koceja DM, Stager J.M. Influence of menstrual cycle phase on pulmonary function in asthmatic athletes. *Eur J Appl Physiol.* 2006; 96(6): 703-710.
35. Ludwig M, Klei HH, Diedrich K, Ortmann O. Serum leptin concentrations throughout the menstrual cycle. *Arch Gynecol.* 2000; 263(3): 99-101.