

AVALIAÇÃO AERÓBIA PRÉ E PÓS-MENSTRUAL

PRE AND POST-MENSTRUAL AEROBIC ASSESSMENT

Luciene Braz¹ e Jorge Roberto Perrout de Lima²

¹ Professora mestre da Faculdade de Educação Física da Universidade de Santo Amaro

² Professor doutor da Universidade Federal de Juiz de Fora

RESUMO

O ciclo menstrual consiste de uma fase folicular (pós-menstrual), que compreende o período do primeiro dia de menstruação até a ovulação, e de uma fase luteínica (pré-menstrual), que ocorre da ovulação até o primeiro dia de menstruação. Há alguma controvérsia se o desempenho aeróbio é influenciado pela fase do ciclo menstrual. O objetivo desse trabalho foi comparar o desempenho aeróbio nos períodos pré e pós-menstrual. Métodos: foram estudadas 14 adolescentes que não faziam uso de medicação anticoncepcional ($15,6 \pm 1,4$ anos, $160,9 \pm 4,7$ cm de estatura e $24,3 \pm 3,5\%$ de gordura). Os testes pré foram realizados cinco dias antes da menstruação e os testes pós, cinco dias após a menstruação, em seqüência aleatória. Os testes consistiam de medida de peso e de dobras cutâneas para estimativa do percentual de gordura, frequência cardíaca e variabilidade da frequência cardíaca de repouso e de teste progressivo por estágios em cicloergômetro de frenagem mecânica *Monark*, com 60rpm, carga inicial de 0kp e incremento de 0,25kp ($90\text{kpm}\cdot\text{min}^{-1}$) a cada minuto, até a exaustão. Ao final de cada carga, era registrada a frequência cardíaca e avaliação subjetiva do esforço pela Escala de Borg. Ao final de cada teste, a avaliada atribuía uma nota de 0 a 10 ao seu desempenho no teste. Os resultados foram submetidos ao teste “t” de Student, teste de Wilcoxon e prova de Friedman ($p < 0,05$), conforme o tipo de variável. Resultados: em relação ao peso corporal no período pré $59,2 \pm 9,9$ kg e no período pós $58,9 \pm 9,7$ kg, frequência cardíaca de repouso no período pré $76,6 \pm 9,2$ bpm e no período pós $74,7 \pm 13,8$ bpm, variabilidade da frequência cardíaca de repouso no período pré de $32,5 \pm 16,2$ ms e no período pós $33,9 \pm 17,3$ ms, potência máxima no período pré $765 \pm 76,9\text{kpm}\cdot\text{min}^{-1}$ e no período pós $777,8 \pm 67\text{kpm}\cdot\text{min}^{-1}$, frequência cardíaca máxima no período pré $185,8 \pm 7,8$ bpm e no período pós $187,5 \pm 6,6$ bpm, nota atribuída ao teste no final no período pré $8,5 \pm 1,6$ pontos e no período pós $9,4 \pm 0,6$ pontos, não houve diferença significativa entre os testes pré e pós-menstrual para nenhuma variável. Quanto às correlações pré e pós, apenas a do peso foi significativa. Conclusão: os resultados sugerem que parece não haver nenhuma tendência à alteração dos resultados da avaliação aeróbia conforme a fase do ciclo menstrual. Este achado implica que, na avaliação aeróbia, para comparação de resultados intra ou inter-avaliados, os testes não precisam ser realizados na mesma fase do ciclo menstrual.

Palavras-chave: Avaliação Aeróbia, Ciclo Menstrual, Cicloergômetro e Frequência Cardíaca.

ABSTRACT

The menstrual cycle is composed of a follicular phase (post-menstrual), which embraces the period from the first day of menstruation to the ovulation and of a luteal phase (pre-menstrual) that occurs from ovulation to the first day of menstruation. There is some controversy if the aerobic performance is influenced by the menstrual cycle phase. The aim of this study was to compare the aerobic performance during the pre and post menstrual phase (cycle). Methods: The volunteers were 14 teenagers, which didn't make use of any contraceptive medication (15.6 ± 1.4 years, 160.9 ± 4.7 cm height and $24.3 \pm 3.5\%$ body fat). The Pre tests were taken 5 days before menstruation and the Post tests, 5 days after menstruation, in random sequence. The tests consisted in measuring the weight and the skinfold to estimate the body fat percentage, resting heart rate, resting heart rate variability and graded test in a mechanical breaking cycle ergometer, maintaining 60 rpm, initial load of 0 kp and increments of 0,25 kp ($90 \text{ kpm}\cdot\text{min}^{-1}$) every minute, until exhaustion. At the end of each load, heart rate and rate of perceived exertion by the Borg scale were registered. At the end of each test, the volunteer assigned herself a grade ranging from 0 to 10 to her performance in the test. The results were submitted to the Student "t", Wilcoxon and Friedman tests ($p < .05$) according to the variable. Results: There were no significant differences between the Pre and Post tests to any variable: Body weight at Pre 59.2 ± 9.9 kg and Post 58.9 ± 9.7 kg; resting heart rate at Pre 76.6 ± 9.2 bpm and Post 74.7 ± 13.8 bpm; resting heart rate variability at Pre 32.5 ± 16.2 ms and Post 33.9 ± 17.3 ms; maximal power at Pre $765 \pm 76.9 \text{ kpm}\cdot\text{min}^{-1}$ and Post $777.8 \pm 67 \text{ kpm}\cdot\text{min}^{-1}$; maximal heart rate at Pre 185.8 ± 7.8 bpm and Post 187.5 ± 6.6 bpm; grade given to the test at Pre 8.5 ± 1.6 points and Post 9.4 ± 0.6 points. Only weight correlation was Pre and Post significant. Conclusion: Considering there weren't any differences between Pre and Post aerobic evaluation, it is possible to compare results from different menstrual phases.

Keywords: Aerobic Assessment, Menstrual Cycle, Cycle eErgometer, Heart Rate.

INTRODUÇÃO

No passado, as mulheres eram encorajadas à prática de atividades relacionadas aos afazeres domésticos e a brincadeiras com bonecas, pois acreditava-se que atividades como corridas e outros exercícios vigorosos eram exclusivamente masculinos e, por essa razão, não-adequados às mulheres. Até mesmo as atividades realizadas nas aulas de Educação Física eram diferenciadas, reforçando a idéia de que a mulher era o sexo frágil. Atualmente, esses conceitos vêm mudando, e as mulheres conseguem competir e realizar atividades em igualdade com os homens, muitas vezes, surpreendendo expectativas e, até mesmo, superando marcas e recordes. Mesmo assim, com a ampliação do conhecimento sobre a participação feminina em competições e treinamentos, ainda restam várias dúvidas quanto aos aspectos cíclicos da natureza feminina e ao seu desempenho desportivo (WILMORE & COSTILL, 2001).

A mulher possui uma natureza cíclica: seu ciclo sexual dura, em média, 28 dias. Ao longo deste período, seu corpo sofre alterações hormonais, fisiológicas e psicológicas que, potencialmente, podem influenciar seu desempenho nas atividades físicas ou competitivas. Segundo Wells (1973), a fase em que a mulher conseguiria um melhor desempenho e com mais conforto

seria a pós-menstrual, por causa da crescente taxa de estrogênio e a ativação do córtex da supra-renal, que ocorrem paralelamente, provocando maior secreção de noradrenalina. A fase pré-menstrual é considerada como fase de reduzida capacidade, por influência do hormônio progesterona. Nesse período, existiria uma redução na capacidade de concentração, e a fadiga muscular e nervosa ocorreriam mais rapidamente (KEUL *et al.*, 1974). As variações hormonais que ocorrem nos diferentes períodos do ciclo menstrual causam também modificações morfológicas e funcionais, que poderiam influenciar o desempenho esportivo. Southam & Gonzaga (1965) relataram aumento da massa corpórea no período pré-menstrual; aumento do volume respiratório por minuto durante a fase lútea; diminuição da temperatura corporal durante a ovulação; aumento brusco da temperatura na fase folicular; e aumento dos seios na fase pré-menstrual.

Os resultados de estudos a respeito da influência da fase do ciclo menstrual no desempenho físico, entretanto, são controversos. Podem ser citados, como exemplo das controvérsias existentes, os estudos de Masterson (1999) e Lebrun *et al.* (1995). No primeiro, foram estudadas algumas variáveis, como potência, capacidade anaeróbia e fadiga nas fases luteal e folicular,

e observou-se que a potência e a capacidade anaeróbias foram maiores na fase luteal, e que a fadiga também se apresentou menor nesta mesma fase. Por outro lado, no trabalho de Lebrun *et al.* (1995), em que se estudou a influência do ciclo menstrual sobre alguns índices de *performance* atlética em mulheres universitárias, os resultados indicaram que o ciclo menstrual não tem impacto significativo sobre o desempenho da mulher.

Parte da explicação da causa de estudos com resultados controversos e pouco consistentes pode residir no fato de que as alterações do desempenho atlético, apresentadas durante as diferentes fases do ciclo menstrual, estão sujeitas a uma variação individual considerável. Algumas mulheres não apresentam nenhuma alteração perceptível na sua capacidade de desempenho em qualquer período do seu ciclo menstrual; outras, no entanto, apresentam uma dificuldade considerável no período pré-menstrual ou no início do período menstrual ou, até mesmo, em ambos (WILMORE & COSTILL, 2001).

A possível variação no desempenho atlético nos diferentes períodos do ciclo menstrual, caso seja significativa, poderia corromper a reprodutibilidade dos resultados da avaliação aeróbia realizada antes ou após a menstruação, o que poderia levar a erros de prescrição de exercício e decisões equivocadas quanto ao desenvolvimento de um programa de treinamento. Em vista desta possibilidade, o objetivo do presente estudo foi comparar a avaliação aeróbia feita nos períodos pré e pós-menstrual.

MÉTODOS

Participaram deste estudo 14 meninas jovens, com idade média de 15,6 anos. Todas foram submetidas ao teste progressivo em cicloergômetro, com protocolo utilizado por Lima & Kiss (1997), em duas situações: no período pré-menstrual (cinco a dois dias antes da menstruação) e no período pós-menstrual (cinco a dois dias após a menstruação). A ordem em que as participantes fizeram os testes pré e pós-menstruais foi definida por sorteio, de forma que sete meninas realizaram o primeiro teste no período pré-menstrual e outras sete, no período pós-menstrual. Como critérios de inclusão, as participantes deveriam ter ciclo menstrual regular entre 21 a 28 dias e não utilizar nenhum medicamento anticoncepcional ou outro medicamento que tivesse influência sobre o ciclo menstrual. Esse controle foi realizado durante seis

meses por meio de um questionário com calendário, em que cada participante faria o controle supervisionado do seu ciclo menstrual.

Antropometria

Foram tomadas medidas antropométricas de cada participante: peso, estatura e dobras cutâneas. As medidas das dobras cutâneas foram utilizadas para estimativa do percentual de gordura pela equação de Jackson & Pollock (1978).

Medidas de repouso

Após a antropometria, cada participante colocou o cardiofrequencímetro e repousou deitada por dez minutos. Decorridos os dez minutos, registraram-se a FC a VFC de repouso. Após esse procedimento, a participante foi encaminhada ao teste ergométrico progressivo por estágios em cicloergômetro. O cicloergômetro foi preparado para a acomodação da participante, que esperava sentada na bicicleta até que a FC retornasse a valores próximos aos de repouso. A carga inicial foi de 60rpm com 0kp, com incrementos de 0,25kp (90kpm.min⁻¹) a cada minuto. A interrupção do teste se dava com a exaustão da participante ou quando ela não era mais capaz de manter, pelo menos, 55rpm.

Mensuração da frequência cardíaca

A FC foi medida batimento a batimento, e armazenada na memória do cardiofrequencímetro *Polar Vantage NV* para, posteriormente, ser transferida para o computador.

Cálculo da variabilidade da frequência cardíaca

A VFC foi calculada pela plotagem de Poincaré, pelo *software* de análise *Polar*.

Percepção subjetiva do esforço

Ao final de cada carga do teste progressivo por estágios, as participantes atribuíam um valor de acordo com a Escala de Borg (6 a 20 pontos), relativo à sua percepção do esforço empreendido na carga que acabavam de pedalar. Ao final do teste, atribuíam um valor de 0 a 10 pelo seu desempenho no teste.

Tratamento estatístico

Foi realizada estatística descritiva, utilizando média \pm erro padrão da média e desvio padrão. Foi aplicado o teste "t" de Student, para comparação das médias

dos testes pré e pós-menstruais de peso, percentual de gordura, FC de repouso, VFC de repouso, carga máxima, FC máxima. Para comparação da nota final atribuída ao teste, foi utilizado o teste não-paramétrico de Wilcoxon. O nível de significância foi fixado em 5%.

RESULTADOS

Participaram do estudo 14 alunas de uma escola da rede estadual de São Paulo, cujas características estão sintetizadas na Tabela 1.

Tabela 1: Características da amostra estudada (N=14)

	Média	Mínimo	Máximo	Desvio padrão
Idade (anos)	15,6	14,0	19,0	1,4
Gordura %	24,3	18,3	30,9	3,5
Estatura (cm)	160,9	156,5	172,0	4,7

Tabela 2: Peso corporal, frequência cardíaca e variabilidade da frequência cardíaca de repouso, potência e frequência cardíaca máxima e nota atribuída ao teste, nos períodos pré e pós-menstrual

Variável	Período	Média	Desvio padrão	P	Correlação
Peso corporal (kg)	Pré	59,2	9,9	0,21	0,99
	Pós	58,9	9,7		
FC de repouso (bpm)	Pré	76,6	9,2	0,53	0,63
	Pós	74,7	13,8		
VFC de repouso (ms)	Pré	32,5	16,2	0,61	0,81
	Pós	33,9	17,3		
Potência máx (kpm.min ⁻¹)	Pré	765,0	76,9	0,58	0,30
	Pós	777,8	67,0		
FC máx (bpm)	Pré	185,8	7,8	0,53	0,08
	Pós	187,5	6,6		
Nota final (0 a 10)	Pré	8,5	1,6	0,16	0,33
	Pós	9,4	0,6		

Não houve diferença significativa entre as médias dos testes realizados nos períodos pré e pós-menstrual em nenhuma das variáveis medidas. Peso corporal, frequência cardíaca e variabilidade da frequência cardíaca de repouso, potência e frequência cardíaca máxima atingidas no teste e nota atribuída pela avaliada ao final do teste, nos períodos pré e pós-menstrual estão na Tabela 2.

As Figuras de 1 a 6 apresentam média, erro padrão da média, 1,96 x erro padrão da média e a dispersão dos resultados de peso corporal, frequência cardíaca e variabilidade da frequência cardíaca de repouso, potência e frequência cardíaca máxima atingidos no teste, e nota atribuída pela avaliada ao final do teste, nos períodos pré e pós-menstrual.

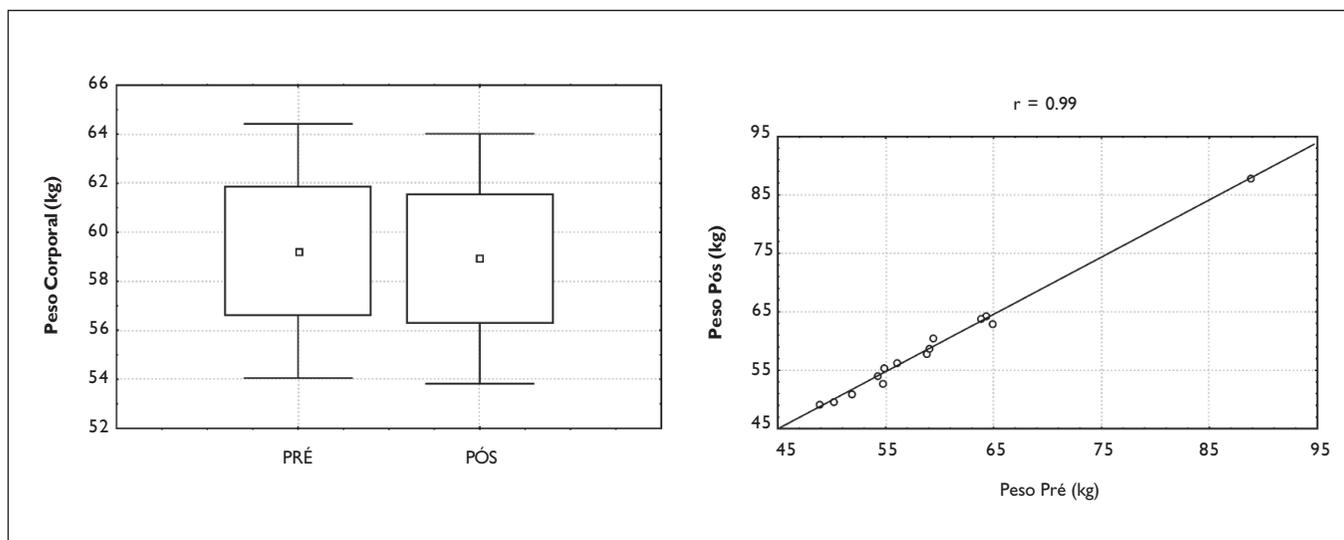


Figura 1: Média, erro padrão da média, 1,96 x erro padrão da média e dispersão do peso corporal pré e pós-menstrual

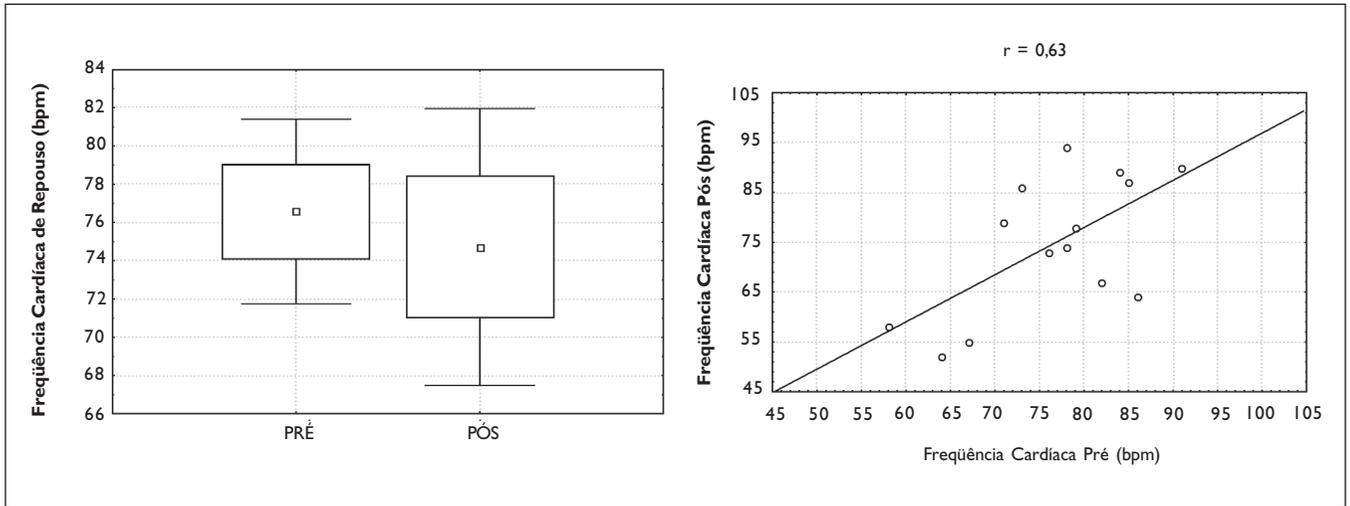


Figura 2: Média, erro padrão da média, $1,96 \times$ erro padrão da média e dispersão da frequência cardíaca de repouso pré e pós-menstrual

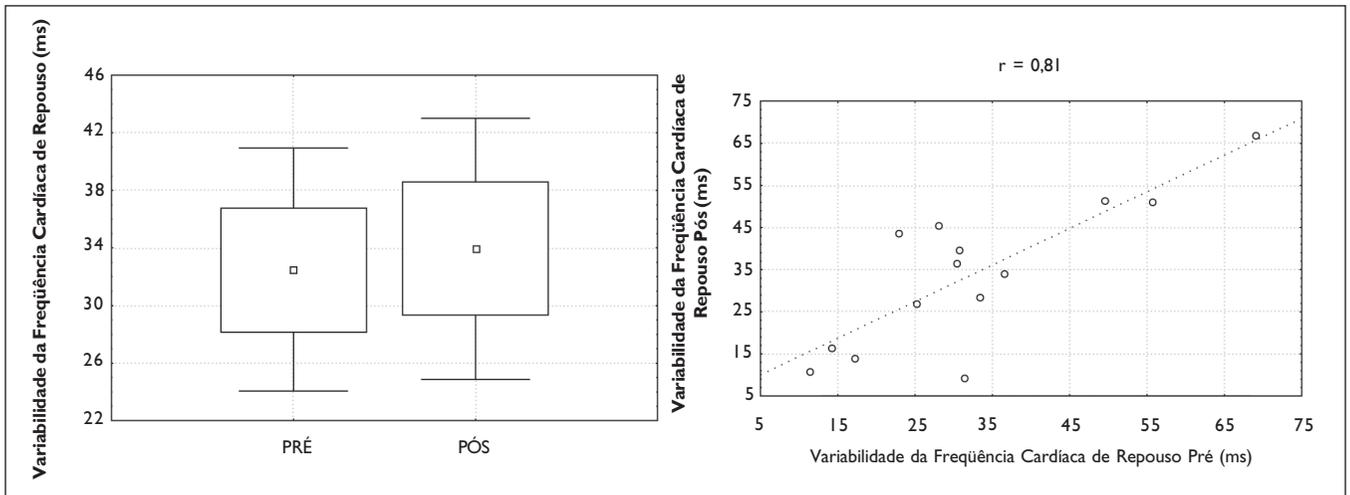


Figura 3: Média, erro padrão da média, $1,96 \times$ erro padrão da média e dispersão da variabilidade da frequência cardíaca de repouso pré e pós-menstrual

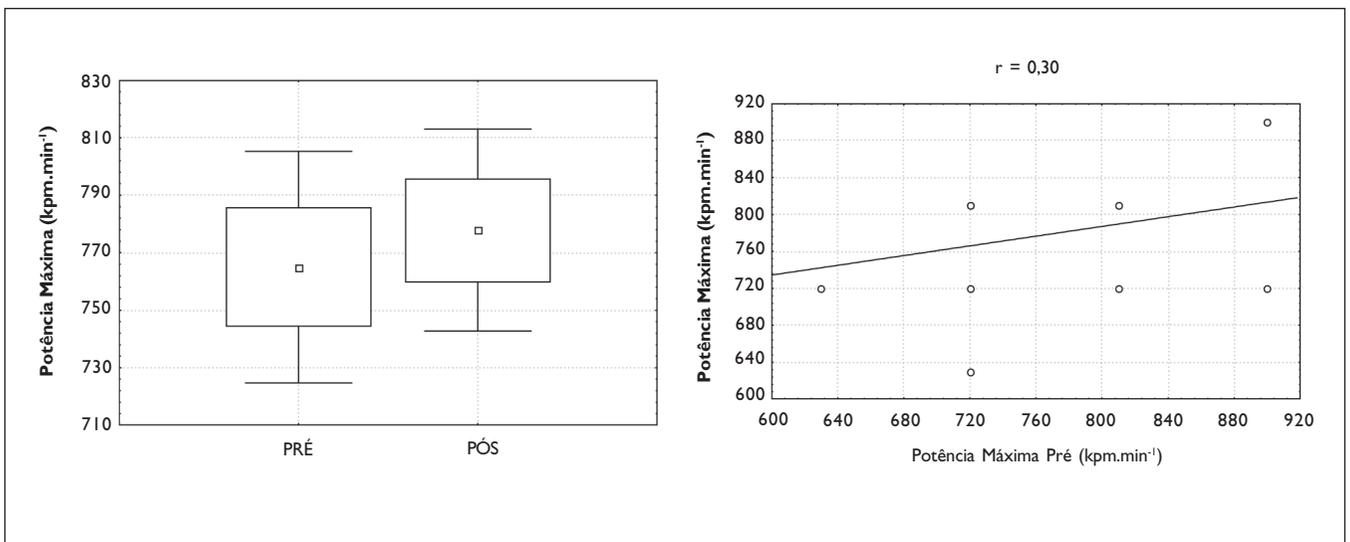


Figura 4: Média, erro padrão da média, $1,96 \times$ erro padrão da média e dispersão da potência máxima atingida nos testes pré e pós-menstruais

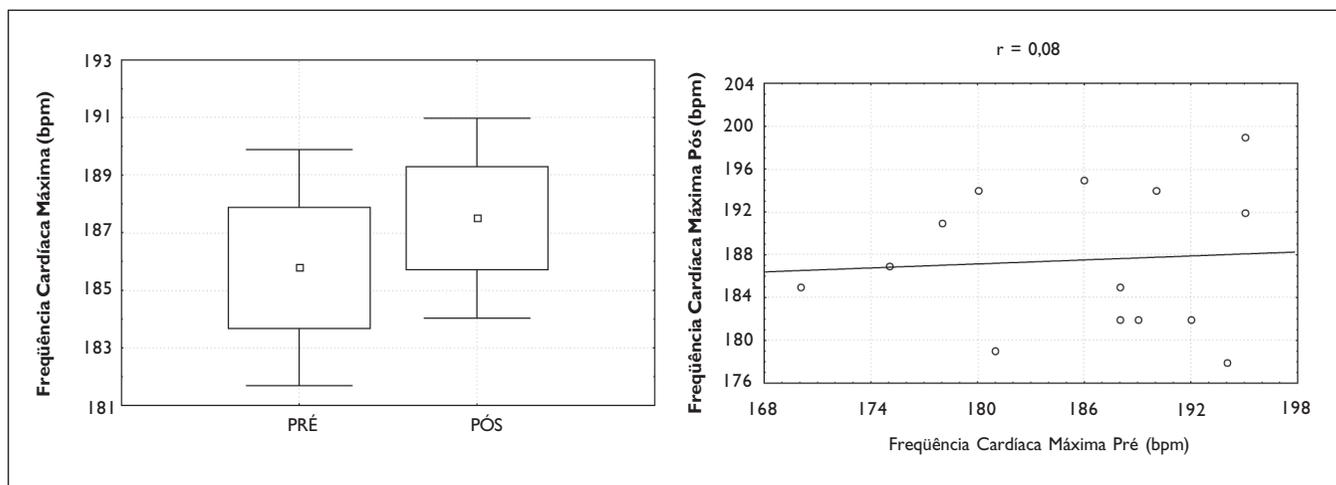


Figura 5: Média, erro padrão da média, $1,96 \times$ erro padrão da média e dispersão da frequência cardíaca máxima atingida nos testes pré e pós-menstruais

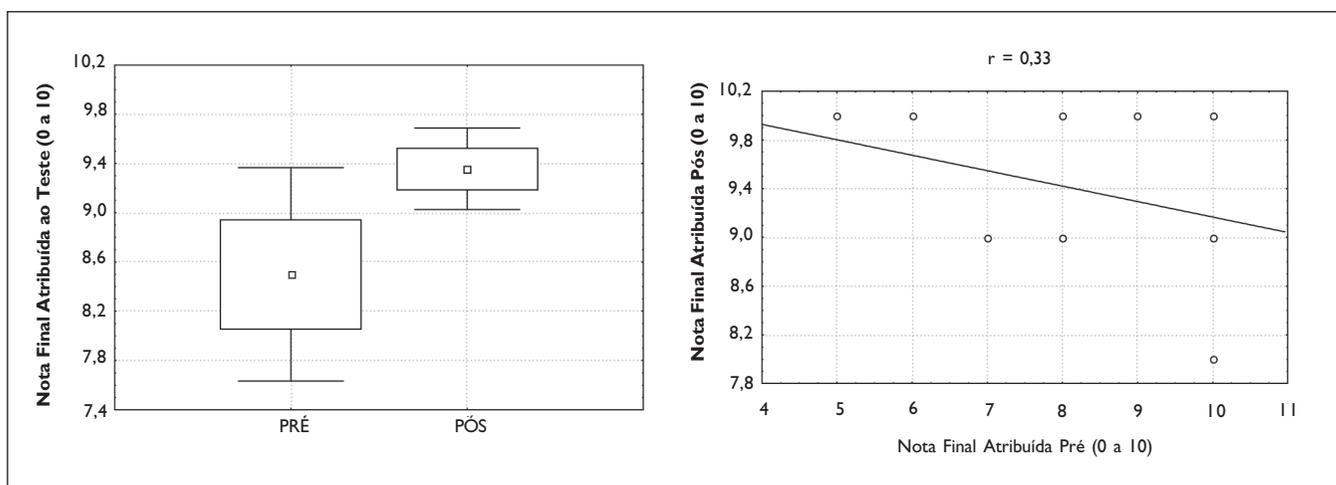


Figura 6: Média, erro padrão da média, $1,96 \times$ erro padrão da média e dispersão da nota atribuída pelas avaliadas ao final dos testes pré e pós-menstruais

Na Figura 7, são apresentadas as curvas de FC, VFC e avaliação subjetiva do esforço, por carga de trabalho. Observa-se que as curvas de FC têm ambas o formato de um "S" alongado e se sobrepõem, sugerindo não haver diferença tanto na forma quanto nos valores nos períodos pré e pós-menstrual. As curvas de VFC também se sobrepõem, sugerindo não haver diferença tanto na forma quanto nos valores da curva nos períodos pré e pós-menstrual. As notas da Escala de Borg se sobrepõem na maior parte da curva, apenas nas cargas mais elevadas, havendo uma tendência (não-significante) para notas mais altas no teste pré-menstrual.

DISCUSSÃO

Até algum tempo atrás, preceituava-se que a participação no esporte durante a menstruação não

era apenas insensata, mas que poderia ser também fisiologicamente "nociva". Hoje, não se colocam mais restrições à prática da atividade física e esportiva durante qualquer fase do ciclo menstrual das mulheres que não apresentem problemas durante a menstruação.

Sintomas com depressão, fadiga, irritabilidade, nervosismo e retenção hídrica que, às vezes, podem acompanhar a menstruação, são induzidos por fatores psicológicos ou hormonais que normalmente vêm junto desse fenômeno. Para algumas mulheres, a sensação de desconforto é tão grande que ela não sente vontade de praticar nenhuma atividade física durante esse período. Em alguns casos, também existe a possibilidade de uma maior sensibilidade da mulher, que passa a ter crises de choro ou crises de desentendimento com mais facilidade. Esses distúrbios ocasio-

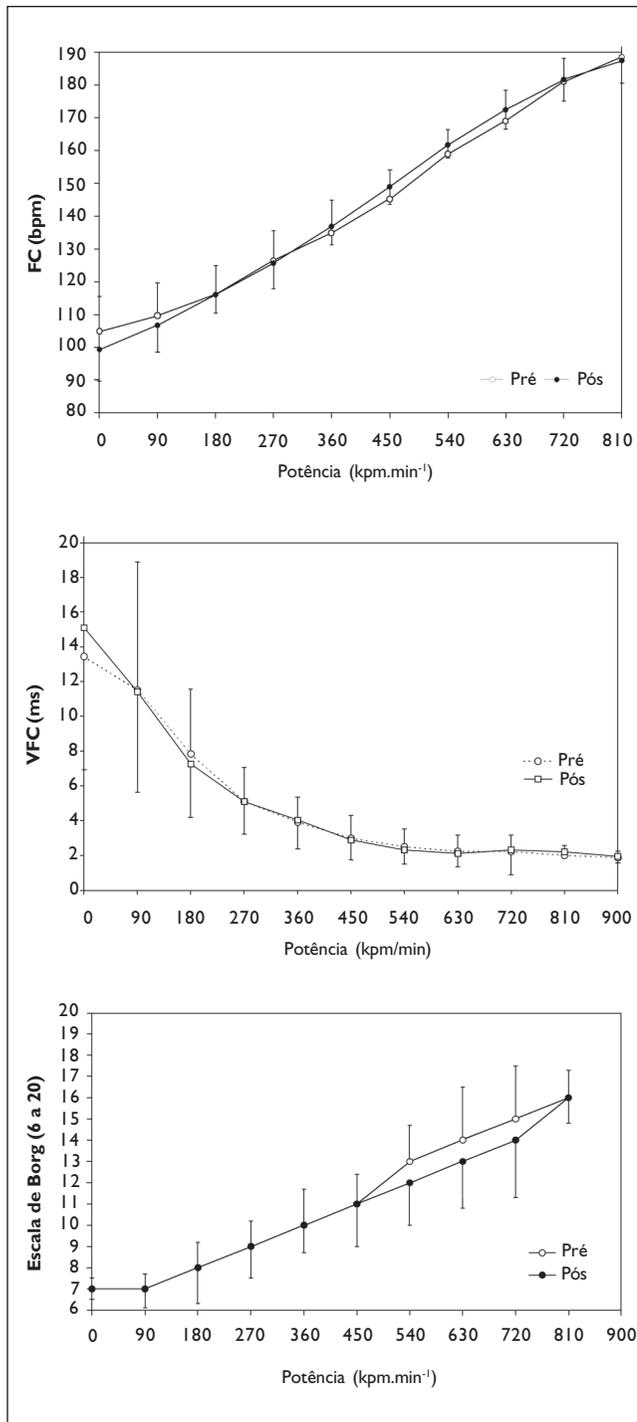


Figura 7: Freqüência cardíaca, variabilidade da freqüência cardíaca e avaliação subjetiva do esforço (Escala de Borg – 6 a 20), por carga, nos testes pré e pós-menstruais

nais ficam mais evidentes quando se considera um grupo que apresenta alguma alteração, como por exemplo tensão pré-menstrual (TPM) (WILMORE & COSTILL, 2001). O grupo estudado nesse trabalho não apresentava nenhum distúrbio, era constituído de

mulheres saudáveis, que não faziam uso de nenhum medicamento contraceptivo.

O peso corporal no período pré foi de 59,2kg e, no período pós-menstrual, de 58,9kg, sem diferença significativa. Outros estudos, no entanto, relatam que pode ocorrer retenção de líquido e aumento dos seios no período pré-menstrual (SOUTHAM & GONZAGA, 1965).

Em um estudo realizado por Lebrun *et al.* (1995), foram mensurados alguns índices de *performance* atlética, tais como níveis hormonais, capacidade aeróbica e anaeróbica, e freqüência cardíaca, entre outras. Nesse estudo, percebeu-se que a FC atingiu 5,27%. Esse resultado mostra-se coerente, pois a FC, se comparada com o presente estudo, chegou a 9,6%. Com isso, pode-se dizer que a FC não teve diferença significativa.

Eston & Burke (1984) realizaram um estudo de FC, utilizando teste em cicloergômetro, com duração de três minutos, nos dois períodos do ciclo menstrual, não encontrando diferença significativa. No presente estudo, a FCmax, no período pré, foi de 185,8bpm e, no período pós-menstrual, foi de 187,5bpm. Esse resultado já era esperado, pois, para a idade do grupo estudado, a FC máxima predita seria de, aproximadamente, 205 bpm (220-idade), mas, para o teste em cicloergômetro, a FCmax é normalmente mais baixa. A curva de FC em função da carga de trabalho apresentou aspecto sigmóide, conforme descrito (LIMA *et al.*, 1997).

Também não houve diferença na VFC em repouso, nem durante o teste progressivo por estágios. Nos dois períodos, declinou consistentemente desde o início do teste até a carga de, aproximadamente, 450kpm/min, que corresponde a, aproximadamente, 58% da potência máxima. A partir desta carga, a VFC atingiu um platô. Essa curva tem aspecto semelhante ao descrito (LIMA & KISS, 1997; LIMA *et al.*, 1997).

A proposta deste trabalho foi estudar algumas variáveis como FC, VFC, FCmax. e potência aeróbia máxima, em dois períodos do ciclo menstrual, e observar se existia desempenho melhor em algum desses períodos, já que estudos como o de Wells (1973) propuseram que o melhor desempenho da mulher ocorreria no período pós-menstrual. Pode-se observar que muitos estudos foram realizados em relação ao VO₂max. Allsen *et al.* (1977) mostraram que, durante a corrida na esteira, não existe diferença significativa entre os períodos pré e pós-menstrual. São vários, também, os estudos que observaram o VO₂submax,

como o de Lamont (1986), em cicloergômetro, que não encontrou diferença em relação à fase do ciclo menstrual. Pôde-se perceber, também, que alguns estudos encontraram diferença na fase lútea, outros na fase semifolicular, mas a grande maioria não encontra diferença significativa em nenhuma das fases.

Deve-se ressaltar que esse estudo foi realizado com meninas destreinadas, que não apresentavam nenhum distúrbio no seu ciclo sexual. Como sugestão, recomenda-se que novos estudos sejam realizados, com mulheres que apresentem algum tipo de distúrbio como, por exemplo, TPM. O desconforto e os outros sintomas relatados por esse grupo de mulheres

poderiam, potencialmente, prejudicar o desempenho aeróbio.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que mulheres jovens, destreinadas e sem distúrbio do ciclo menstrual não apresentaram diferença na avaliação aeróbica feita nos períodos pré e pós-menstrual. Esses achados sugerem que, para a avaliação aeróbica desse grupo, não há necessidade de controle do ciclo menstrual. Resultados obtidos em períodos diferentes podem ser comparados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLSEN, P. E.; PARSONS, P. & BRYCE, G. R. The effect of the menstrual cycle over the maximum absorption of oxygen. *The Physician and Sports Medicine*, 1977; 5 (7): 53-55.

ESTON, R. G. E. & BURKE, E. J. Effects of the menstrual cycle in selected reactions during a short exercise with a constant load. *Journal of Sports Sciences*, 2: 145-153, 1984.

JACKSON, A. L. & POLLOCK, M. L. Generalized equations for predicting body density of men. *British Journal of Nutrition*, 40: 497-504, 1978.

KEUL, M. P.; BOUIX, D. & MERCIER, J. R. Effect of athletic training on heart rate variability. *American Journal of Physiology*, 20: 124-30, 1974.

LAMONT, L. S. Effects of a training over the ecocardiografics dimensions and he systolic intervals in the female swimmers. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 20: 397-404, 1986.

LEBRUN, M. M.; MACKENZIE, D. C. J. C. & TAUNTON, J. Effects of menstrual cycle phase on athletic performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27 (3): 437-444, 1995.

LIMA, J. R. P. & KISS, M. A. P. D. 1997. *Frequência cardíaca em cargas crescentes de trabalho: ajuste sigmóide, ponto de inflexão e limiar de variabilidade de frequência cardíaca*. Tese (Livre-Docência) – Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo – EEFÉ-USP. São Paulo: USP.

LIMA, J. R. P.; NUNES, N.; BRUN, P. C. & KISS, M. A. P. D. Validade da medida de FC batimento a batimento do *Polar Vantage NV*. Congresso de Iniciação Científica – Simpósio de Pós-Graduação, São Paulo, 1997; 37.

MASTRESON, G. The impact of menstrual phases on anaerobic power performance in collegiate women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1999; 13 (4): 325-329.

SOUTHAM, A. L. & GONZAGA, F. P. Systematic changes during the menstrual cycle. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 91: 142-165, 1965.

WELLS, C. L. & HORVATH, S. M. Reactions to the heat exposure related to the menstrual cycle. *Journal of Applied Physiology*, 35: 1-5, 1973.

WILMORE, J. H. & COSTILL, D. L. *Fisiologia do exercício e do esporte*. São Paulo: Manole, 2001.

Endereço para correspondência:

Av. Alice, nº 104 – Centro – Carapicuíba-SP – CEP: 06320-380.

E-mail: lucie_braz@ig.com.br