

Relação entre as fases do ciclo menstrual e o uso de contraceptivos e a produção de força e fadiga em praticantes de Crossfit®



Samantha Mossmann Pereira¹, Leonardo Fratti Neves²

RESUMO

Submissão: 12/08/2022

Aceite: 29/08/2022

Publicação: 31/08/2022

Panorama: O Crossfit é uma modalidade desenvolvida para o treinamento equilibrado de força, potência e resistência física, onde a participação de mulheres é crescente. O ciclo menstrual (CM) causa variação hormonal, assim como os métodos contraceptivos hormonais. **Objetivo:** Avaliar e identificar a produção de força muscular e o nível de fadiga em diferentes fases do ciclo menstrual em mulheres praticantes de crossfit. **Método:** Seleccionadas mulheres saudáveis, de 18 a 40 anos, que apresentaram ciclo menstrual considerado regular ou fazem uso de algum método contraceptivo contínuo, como DIU Mirena ou Kyleena ou ACO contínuo. Amostra por conveniência dentro dos boxes de Crossfit da região do Vale dos Sinos. **Resultados:** Participaram 10 mulheres praticantes de Crossfit®. Realizaram teste de força muscular máxima isométrica em um dinamômetro digital e um protocolo específico de fadiga, junto a escala visual analógica (EVA). **Conclusão:** Não houve diferença na média de produção de força isométrica máxima ou percepção e nível de fadiga muscular ($p < 0,05$) entre as participantes nas diferentes fases do ciclo menstrual e métodos contraceptivos.

ABSTRACT

Background: Crossfit is a modality developed for the balanced training of strength, power and physical resistance, where the participation of women is increasing. The menstrual cycle (MC) causes hormonal variation, as do hormonal contraceptives. **Aims:** To evaluate and identify the production of muscle strength and the level of fatigue in different phases of the menstrual cycle in women who practice crossfit. **Method:** Selected healthy women, aged 18 to 40, who had a regular menstrual cycle or who use a continuous contraceptive method, such as a Mirena or Kyleena IUD or continuous OAC. Sample for convenience inside Crossfit boxes in the Vale dos Sinos region. **Results:** 10 women practitioners of Crossfit® participated. They performed isometric maximal muscle strength test on a digital dynamometer and a specific fatigue protocol, along with a visual analogue scale (VAS). **Conclusion:** There was no difference in the mean production of maximum isometric force or perception and level of muscle fatigue ($p < 0.05$) between participants in different phases of the menstrual cycle and contraceptive methods.

¹ Graduanda em Fisioterapia na Universidade Feevale – Novo Hamburgo/RS.
² Professor da graduação em Fisioterapia na Universidade Feevale – Novo Hamburgo/RS.

INTRODUÇÃO

O Crossfit é uma modalidade que inclui uma variedade de exercícios, desde corrida até levantamento de peso olímpico e movimentos ginásticos é uma atividade capaz de melhorar a capacidade metabólica e composição corporal para ambos os sexos¹.

O envolvimento feminino em atividades esportivas ainda é menor que a masculina, mas vem aumentando lenta e gradualmente. Nos Jogos Olímpicos, por exemplo, em 1900, eram 19 mulheres participantes (1,6% do total dos participantes); em 1984, 1.567 mulheres (23% do total dos participantes) e 4.069 (38,2% do total dos participantes) nos Jogos Olímpicos de Sydney².

Quanto as mulheres praticantes de atividade física, o ciclo menstrual é uma das variáveis fisiológicas mais importantes a ser considerada³. Durante a fase lútea, ocorre um aumento da taxa cardíaca, provavelmente devido ao aumento da temperatura corporal da mulher.

No sexo feminino, o ciclo menstrual (CM), que é um padrão cíclico de mudanças hormonais regulados pelo mecanismo de feedback do hipotálamo, é uma variável a ser considerada quanto as alterações fisiológicas. Estudos mostram que os principais hormônios do ciclo menstrual e o uso de métodos contraceptivos hormonais podem influenciar no desempenho atlético, como o estrogênio que é capaz de influenciar no sistema cardiovascular e a progesterona, que pode interferir na termorregulação e ventilação das mulheres⁴. O CM compreende o período do primeiro dia da menstruação, que é quando ocorre a descamação do revestimento uterino, até a formação do corpo lúteo⁵.

Um ciclo menstrual é considerado regular quando possui duração entre 21 e 35 dias. Durante esse ciclo, as mulheres são expostas a uma variação hormonal contínua que divide o ciclo menstrual regular em duas fases principais: a fase folicular e a fase lútea, sendo elas separadas por um chamado "período de ovulação" no meio do ciclo³. A duração e a intensidade de cada fase do ciclo menstrual podem sofrer diversas interferências, como os métodos contraceptivos hormonais e não hormonais. Os contraceptivos hormonais, incluindo os anticoncepcionais combinados orais (ACO), são os métodos contraceptivos reversíveis mais eficientes disponíveis e utilizados no planeta. Além deles, o DIU é um método muito utilizado, podendo ser não hormonal (com as opções de cobre e prata) ou hormonal, como o DIU Mirena ou Kyleena, que libera hormônios de forma local e não sistêmica⁶.

Em relação as mulheres praticantes de atividade física, existem diversos estudos referente a métodos que interferem na performance dos atletas de Crossfit, como alimentação, treinos aeróbicos e anaeróbicos extras e suplementação. No entanto, ainda existe uma lacuna nesta área de pesquisa e trabalhos quando se entra no quesito: saúde e fisiologia da mulher.

Apesar disso, os estudos referentes a interferência das diferentes fases do ciclo menstrual na performance de atletas ainda são escassos. Então, o seguinte estudo teve como objetivo avaliar e identificar a produção de força muscular e o nível de fadiga em diferentes fases do ciclo menstrual em mulheres praticantes de crossfit

MÉTODO

A pesquisa caracteriza-se como um estudo de abordagem quantitativa, de natureza aplicada observacional do tipo transversal. A amostra das praticantes de Crossfit® se deu por conveniência através de convite realizado dentro dos boxes de Crossfit da região do Vale dos Sinos. Foram selecionadas mulheres saudáveis, de 18 a 40 anos, que apresentaram ciclo menstrual considerado regular ou utilizaram método contraceptivo contínuo, como DIU Mirena ou Kyleena ou ACO contínuo. A coleta de dados foi realizada no primeiro semestre do ano de 2022, após submissão e aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Feevale (CAAE: 54301621.1.0000.5348).

Cada voluntária passou pelo mesmo protocolo de avaliação três vezes (três fases de um CM), com intervalo definido de acordo com o ciclo. As mulheres que utilizavam algum método contraceptivo contínuo, como DIU Mirena ou DIU Kyleena, ou ACO contínuo, também passaram pelo protocolo três vezes, porém, as datas da coleta foram escolhidas arbitrariamente.

As participantes, além de assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), preencheram um questionário referente ao seu perfil gineco-obstétrico com os dados básicos de identificação pessoal e do ciclo menstrual, tempo de prática e frequência de treinos, junto com o Instrumento de Rastreamento de Sintomas Pré-Menstruais (PSST), além de uma Escala Visual Analógica (EVA), na qual assinalaram de 1 a 10, sendo 1 muito bem e 10 muito mal, a percepção de dor e fadiga antes e depois do protocolo.

O protocolo utilizado para identificar e analisar a produção de força em diferentes fases do ciclo menstrual, constituiu na utilização do O dinamômetro isométrico da Elastic (2021). Nos membros

inferiores, foram avaliados os músculos: quadríceps, através da força isométrica voluntária máxima de extensão de joelho, e isquiotibiais, a partir da força isométrica voluntária máxima de flexão de joelho. As voluntárias realizaram força isométrica máxima das musculaturas, 3 vezes por 5 segundos, com 55 segundos de intervalo entre elas, para que o equipamento gerasse o relatório de pico de força em kg.

Para levar a musculatura a fadiga, as voluntárias realizaram o exercício de “back squat”, agachamento com barra olímpica atrás dos ombros, utilizando 80% de sua carga máxima, realizando uma série de repetições até a falha, no ritmo ditado pelo metrônomo, através do aplicativo Metrônomo Batidas na velocidade 30 do programa, equivalente a um bipe a cada 2 segundos. Assim que a voluntária perdeu 2 vezes o tempo do metrônomo ou não conseguiu realizar mais repetições do movimento, iniciou uma série de “jumping squat”, agachamentos livres, onde as voluntárias precisavam quebrar a paralela, seguidos de saltos, até a falha, no ritmo do aplicativo na velocidade 45, um bipe a cada 1 segundos, levando a musculatura do quadríceps à exaustão.

Nos membros superiores, foram avaliados os músculos: bíceps, através da isometria de flexão de cotovelo, e tríceps, a partir da isometria de extensão de cotovelo. Após o posicionamento ideal e a breve explicação dos movimentos, as voluntárias realizaram força isométrica máxima dessas musculaturas, 3 vezes de 5 segundos, com 55 segundos de intervalo entre elas, para que o equipamento gere o relatório de pico de força em kg.

Para levar a musculatura a fadiga, as voluntárias realizaram o exercício de “shoulder press”, levaram a barra olímpica da frente dos ombros acima da cabeça, utilizando 80% de sua carga máxima, realizando uma série de repetições até a falha, no ritmo ditado pelo metrônomo, através do aplicativo Metrônomo Batidas na velocidade 30 do programa, equivalente a um bipe a cada 2 segundos. Assim que a voluntária perdeu 2 vezes o tempo do metrônomo, iniciou uma série de “push up”, também conhecido como “flexão ou apoio”, que, a partir da posição de prancha, com os joelhos apoiados no chão, deitou o peito no solo e levantou com a força dos membros superiores, até a falha, no ritmo do aplicativo na velocidade 45, um bipe a cada 1 segundo, levando a musculatura dos membros superiores à exaustão.

RESULTADOS

Participaram do estudo 10 mulheres praticantes de Crossfit®, com idade média de $25 \pm 3,13$

anos, sendo todas (100%) destros. A média da duração do último ciclo menstrual foi de $26,70 \pm 9,95$ dias e a idade média da menarca de $12 \pm 1,49$ anos, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1: Perfil gineco-obstétrico de praticantes de Crossfit de uma box da região do Vale do Rio dos Sinos (n=10)

	Média \pm dp
Idade (anos)	$25 \pm 3,13$
Idade menarca (anos)	$12 \pm 1,49$
Duração do último ciclo (dias)	$26,7 \pm 9,95$
Pontuação Sintomas Pré-menstruais (score)	$28 \pm 7,84$

Enquanto 50% (n=5) das participantes não faz uso de nenhum método contraceptivo, 30% (n=3) utilizam contraceptivos de liberação hormonal local e 20% (n=2) de liberação hormonal sistêmica, conforme descrito na Tabela 2.

Tabela 2: Prevalência do uso de métodos contraceptivos entre as praticantes de Crossfit de uma box da região do Vale do Rio dos Sinos (n=10)

Método contraceptivo	Praticantes de Crossfit (n)	Porcentagem (%)
Nenhum	5	50
ACO	1	10
DIU Cobre	2	20
DIU hormonal	1	10
Implanon	1	10

ACO – antioconcepcional via oral
DIU – dispositivo intrauterino

Foram analisadas a produção de força e a percepção e o nível de fadiga das praticantes nas três diferentes fases do ciclo menstrual: fase folicular, fase ovulatória e fase lútea. Não houve diferença na média de produção de força isométrica máxima ($p < 0,05$) entre as participantes nas diferentes fases do ciclo menstrual (Tabela 3).

Tabela 3: Média da produção de força máxima isométrica (kg) dos grupos musculares específicos nas diferentes fases do ciclo menstrual

	Folicular (kg/força)	Ovulatória (kg/força)	Lútea (kg/força)	p
Flexão de Joelho	31,12±11,85	31,92±8,19	33,10±11,12	0,916
Extensão de Joelho	52,70±16,79	51,33±12,77	53,95±16,63	0,936
Flexão de Cotovelo	18,18±6,31	17,61±5,02	17,79±6,42	0,978
Extensão de Cotovelo	12,74±3,40	11,80±2,97	12,95±3,24	0,717

Foi realizada a comparação entre as médias de produção de força isométrica máxima das participantes que utilizam e não utilizam métodos contraceptivos (ACO, DIU de cobre, DIU hormonal, implanon) nas principais fases do ciclo menstrual: ovulatória e folicular, construído assim, um delta (ovulatória-folicular), apresentado na Tabela 4.

Tabela 4: Diferença na produção de força isométrica máxima entre a fase ovulatória e a fase folicular em praticantes que fazem uso de diferentes métodos contraceptivos (n=10)

Delta (ovulatória folicular)	Nenhum método contraceptivo	DIU				p
		ACO*	DIU Cobre	hormonal*	Implanon*	
Flexão de Joelho	2,82±4,71	5,80	-24,7-±45,39	2,20	3,40	0,609
Extensão de Joelho	4,52±6,39	-5	-42,60±67,31	0,80	1,80	0,532
Flexão de Cotovelo	-0,84±6,22	0	-11,75±19,86	3,4	1	0,714
Extensão de Cotovelo	-0,38±3,38	-2,0	-9,20±13,29	0,40	0,70	0,609

*Não há valores de DP, visto que apenas uma voluntária faz uso de tal método contraceptivo.

Não foi encontrada diferença na média entre a produção de força nessas fases ($p < 0,05$). Referente a percepção e repetições até a fadiga das voluntárias, não houve diferença entre as médias ($p < 0,05$) em qualquer uma das fases do ciclo menstrual ou referente ao uso de diferentes métodos contraceptivos (Tabela 5).

Tabela 5: Média de percepção e repetições até a fadiga muscular nas diferentes fases do ciclo menstrual

	Folicular	Ovulatória	Lútea	p
Shoulder press (@80%1 RM)	7,6±5,16	10,66±6,04	9±5,45	0,494
Push up	15,30±6,79	16,66±8,91	16,60±8	0,918
Back Squat (@80%1 RM)	8,3±5,67	13,66±6,48	10,20±5,88	0,166
Jumping squat	17,70±9,92	22,33±8,93	20,80±10,91	0,849
Fadiga MMII depois	8,30±2,05	6,55±2,92	7,4±2,11	0,295
Fadiga MMSS depois	6,90±2,64	5,22±2,53	5,80±2,40	0,359

RM – repetição máxima MMII – membros inferiores MMSS – membros superiores

Quanto aos sintomas de tensão pré-menstrual, coletados através da aplicação do Instrumento de Rastreamento de Sintomas Pré-menstruais modificado, na Tabela 6, observou-se uma pontuação mais alta entre as praticantes que não fazem uso de nenhum método contraceptivo ou utilizam contraceptivo não hormonal comparado com as que utilizam métodos hormonais (sistêmico ou local).

Tabela 6: Diferença no score do Instrumento de Rastreamento de Sintomas Pré- menstruais entre as praticantes que fazem uso de métodos contraceptivos hormonais e não hormonais.

Método contraceptivo	Instrumento Rastreamento de Sintomas Pré-menstruais	p
Não hormonal	29,57±8,52	0,363
Hormonal (sistêmico ou local)	24,33±5,50	

DISCUSSÃO

O presente estudo analisou a relação entre o pico de força isométrica e fadiga muscular em praticantes de Crossfit em diferentes fases do ciclo menstrual e uso de contraceptivos, através do uso de dinamômetro digital e um protocolo de fadiga específico, com exercícios como Shoulder Press, Push up, Back Squat e Jumping Squat, além da Escala Visual Analógica para rastreamento de percepção de fadiga. Não foram observadas variações significativas na produção de força ou fadiga nas diferentes fases ou entre métodos contraceptivos ($p < 0,05$).

O ciclo de vida reprodutivo das mulheres é um dos ritmos biológicos mais importantes. Desde a puberdade até a menarca, na concepção, gravidez, puerpério e menopausa, com ou sem o uso de

hormônios extrínsecos, as mulheres são expostas a uma constante alteração hormonal, que depende da integridade e ação adequada do sistema neuroendócrino e a literatura reporta que a fisiologia feminina é afetada pelas alterações hormonais decorrentes do ciclo menstrual^{7,8,9}. No entanto, ainda permanece controverso se as oscilações endócrinas afetam o rendimento durante os exercícios. Alguns estudos mostram que as alterações nas concentrações séricas de estrogênio/progesterona não são suficientes para afetar o desempenho físico¹⁰.

A força muscular é um componente importante da saúde e aptidão física e tem um papel relevante no desempenho de muitas atividades da vida diária e no desempenho esportivo. Sendo assim, é denominada como o preditor mais importante de função corporal. A produção de força pode ser medida através de testes de 1RM (repetição máxima) ou com um dinamômetro portátil (avaliando o pico de força isométrico), que está entre os equipamentos mais comuns utilizados para fornecer tais medidas de forma quantitativa, como foi feito neste estudo¹¹. A fadiga muscular é um fenômeno associado à incapacidade de manter uma determinada intensidade de exercício ao longo do tempo, associado à diminuição da velocidade de contração e ao aumento do tempo de relaxamento musculares¹². A capacidade de manutenção da contração muscular foi colocada a prova, neste estudo, através de um protocolo com movimentos associados a batida de um metrônomo.

Este estudo não identificou diferenças nos valores médios de produção de pico de força muscular isométrica ($p < 0,05$) em diferentes fases do ciclo menstrual. Porém, a literatura permanece controversa em relação à capacidade de geração de força e manutenção de desempenho nas diferentes fases do CM. Loureiro et al.¹³, Pedregal, Medeiros e Silva¹⁴ e Oliveira¹⁵, ratificam com Janse de Jonge et al.¹⁶ através de seu estudo, onde a força muscular de dez mulheres, saudáveis e que não faziam uso de contraceptivos orais ou injetáveis, praticantes de musculação foi analisada através do teste de 1RM (uma repetição máxima) para membros superiores (supino em banco horizontal) e inferiores (leg press 45°). As participantes foram avaliadas em dois momentos distintos: durante a fase menstrual (segundo dia do fluxo menstrual) e na fase secretora (16 dias após o primeiro teste, ou seja, no 18° dia do CM), a fim de possibilitar uma comparação entre a força muscular da amostra nas duas fases do ciclo. Identificaram, então, diferença estatisticamente significativa entre as forças de 1RM – na terceira fase do ciclo (secretora), a força foi maior tanto para membros superiores quanto para membros inferiores quando comparada à fase menstrual. Já no estudo de Lopes et al.¹⁷ o desempenho e força foi menor na fase folicular comparada às demais

fases, sendo que na fase ovulatória e lútea os resultados foram aproximados.

Ekenros et al.¹⁸, avaliaram dezessete mulheres tanto durante o período com a utilização de contraceptivos quanto no período sem a sua utilização e os autores não encontraram diferenças significativas na força muscular durante as três fases do ciclo menstrual, independente da utilização de contraceptivo. Sawar et al.¹⁹ dividiram 20 mulheres em dois grupos de acordo com a utilização de contraceptivo e avaliaram a força isométrica máxima de extensão do joelho e preensão manual durante cinco períodos do CM. No grupo sem a utilização de contraceptivo foi observada uma maior capacidade de produção de força na fase ovulatória tanto para membros superiores quanto para membros inferiores. Entretanto, no grupo de usuárias de contraceptivo não foram verificadas diferenças significativas em ambos os exercícios e fases menstruais. Esses resultados nos permitem especular que as variações nas concentrações hormonais decorrentes das diferentes fases do CM podem alterar a força muscular de mulheres que não utilizam contraceptivo.

Quanto a fadiga muscular, Fortes et al.²⁰, em um estudo referente a influência do ciclo menstrual na força muscular e percepção subjetiva do esforço em atletas de natação que utilizam contraceptivos, identificou diferença significativa na fadiga apenas em um dos exercícios aplicados, na fase lútea em relação à fase folicular. Além disso, nos exercícios em que foram observadas diferenças significativas na força muscular, a fadiga não se alterou. Esses resultados mostram que as variações na percepção de esforço e fadiga e força muscular durante as diferentes fases do CM podem não apresentar o mesmo padrão.

A Síndrome Pré-Menstrual (SPM) se caracteriza por um composto de sintomas emocionais, comportamentais e físicos que precedem o primeiro dia da menstruação e tendo prevalência em mulheres de idade fértil²¹, que podem diminuir logo após o início do sangramento ou perdurar até o fim do fluxo menstrual²². Conhecida como Tensão Pré-Menstrual ou Distúrbio Disfórico Pré-Menstrual¹⁴, tal condição possui uma etiopatologia indefinida por conta de seu caráter multifatorial, sendo analisadas inúmeras alterações que incidem de maneira variada e não constante²¹. Dentre os sintomas já relatados em pesquisas, os mais frequentes são os caracterizados como emocionais (como a ansiedade, a raiva, irritabilidade, confusão) e os físicos (mastalgia, desconforto abdominal, dores de cabeça e edemas), considerando a existência e/ou aparição de pelo menos um sintoma em cada ciclo²¹.

Para identificar os sintomas da SPM foi utilizado o PSST, o qual Câmara²³, na validação da versão em português brasileiro da ferramenta de triagem de sintomas pré-menstruais suger que a mesma é confiável e pode ser utilizada como uma medida válida para a detecção de SPM e TDPM em mulheres brasileiras. Na presente pesquisa, não houve diferença no score de prevalência de sintomas pré-menstruais em mulheres que utilizam métodos contraceptivos hormonais e não hormonais ($p < 0,05$).

O presente estudo possui algumas limitações como o pequeno número amostral. Esse fato ocorreu devido a amostra ser composta apenas por praticantes de Crossfit com disponibilidade de três datas para coleta de dados em um período entre 25 e 35 dias, o que dificultou o recrutamento das voluntárias. Outra limitação pertinente foi a falta de controle do ciclo menstrual, visto que a maioria das praticantes não faz uso de nenhum método contraceptivo hormonal, não garantindo regularidade e mesma periodocidade de todos os ciclos. Sugerimos que outras pesquisas devem ser realizadas, contando com maior número amostral e maior período e tempo de coleta de dados, a fim de identificar ou aumentar o espectro de informações referentes a saúde da mulher na área esportiva.

REFERÊNCIAS

1. Smith MM, Sommer AJ, Starkoff BE, Devor ST. Crossfit-based high-intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition. *J Strength Cond Res* 2015;27(11):3159-3172. DOI:<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318289e59f>.
2. Souza REAC. Atletas paraolímpicas: figurações e sociedade contemporânea. Campinas: Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas; 2004. 259 p.
3. Oosthuysen T, Bosch AN. The Effect of the Menstrual Cycle on Exercise
4. Metabolism: Implications for Exercise Performance in Eumenorrhoeic Women. *Sports Medicine* 2010;40(3):207-227. DOI:<https://doi.org/10.2165/11317090-000000000-00000>.
5. Constantini NW, Dubnov G, Lebrun CM. The menstrual cycle and sport performance. *Clinics in Sports Medicine* 2005;24(2):51-82. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.csm.2005.01.003>.
6. Messinis IE. From menarche to regular menstruation: Endocrinological background. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2006;1092:49– 56. DOI:<https://doi.org/10.1196/annals.1365.004>.
7. Bahamondes L, Fernandes A, Monteiro I, Bahamondes MV. Long-acting reversible contraceptive (LARCs) methods. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2020 Jul;66:28-40. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2019.12.002>.
8. Janse de Jonge XAK. Effects of the menstrual cycle on exercise performance. *Sports Med*

2003;33:833-51. DOI: <https://doi.org/10.2165/00007256-200333110-00004>.

9. Nattiv A, Loucks AB, Manore MM, Sanborn CF, Sundgot-Borgen J, Warren MP. American College of Sports Medicine - Position Stand. The female athlete triad. *Med Sci Sports Exerc* 2007;39:1867-82. DOI:<https://doi.org/10.1249/mss.0b013e318149f111>.
10. Redman LM, Weatherby RP. Measuring performance during the menstrual cycle: a model using oral contraceptives. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36:130-6. DOI:<https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000106181.52102.99>.
11. Friden C, Hirschberg AL, Saartok T. Muscle strength and endurance do not significantly vary across 3 phases of the menstrual cycle in moderately active premenopausal women. *Clin J Sport Med* 2003;13:238-41. DOI:<https://doi.org/10.1097/00042752-200307000-00007>.
12. Stark T, Walker B, Phillips JK, Fejer R, Beck R. Hand-held dynamometry correlation with the gold standard isokinetic dynamometry: a systematic review. *PM R*. 2011 May;3(5):472-9. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2010.10.025>.
13. Allen D, Lännergren J, Westerblad H. Muscle cell function during prolonged activity: cellular mechanisms of fatigue. *Experimental Physiology* 1995;80:497-527. DOI: <https://doi.org/10.1113/expphysiol.1995.sp003864>.
14. Loureiro S. et al. Efeito das diferentes fases do ciclo menstrual no desempenho da força muscular em 10RM. *Rev. bras. med. Esporte* 2011 jan.-fev.;17(1):22-25. DOI:<https://doi.org/10.1590/S1517-86922011000100004>.
15. Pedregal KAC, Medeiros KB, da Silva JAC. Análise da força muscular e escolhas dietéticas de mulheres fisicamente ativas durante o ciclo menstrual. *Revista Brasileira De Nutrição Esportiva* 2017;11(64):507-15.
16. Oliveira DR, Bicalho AH, Davis LG, Davis PS, Brito DAA, Santos LC. Síndrome pré-menstrual e aspectos relacionados à antropometria e ao comportamento alimentar. *Mundo da Saúde*, 2013;37(3):280-287. DOI:10.15343/0104-7809.2013373280287. 0
17. Janse de Jonge XA, Thompson MW, Chuter VH, Silk LN, Thom JM. Exercise performance over the menstrual cycle in temperate and hot, humid conditions. *Med Sci Sports Exerc*. 2012 Nov;44(11):2190-8. DOI:<https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182656f13>.
18. Lopes CR, Crisp AH, Mota GR da, Avanço GA, Verlengia R. A fase folicular influencia a performance muscular durante o período de treinamento de força. *Pensar a Prática* 2013;16(4).
19. Ekenros L, Hirschberg AL, Heijne A, Fridén C. Oral contraceptives do not affect muscle strength and hop performance in active women. *Clin J Sport Med* 2013;23(3):202-7. DOI:<http://doi.org/10.18511/0103-1716/rbcm.v21n3p51-60>.
20. Sawar R, Niclos BB, Rutherford OM. Changes in muscle strength, relaxation rate and fatigability during the human menstrual cycle. *J Physiol* 1996;493(Pt 1):267-72. DOI:<https://doi.org/10.1113/jphysiol.1996.sp021381>.
21. Fortes LS, Moraes EM, Teixeira ALS, Dias I, Simão R. Influência do ciclo menstrual na força muscular e percepção subjetiva do esforço em atletas de natação que utilizam contraceptivos. *R. bras. Ci. e Mov* 2015;23(3):81-87. DOI:<https://doi.org/10.18511/rbcm.v23i3.5168>.

22. Freitas F et al. Rotinas em Ginecologia. 6 ed. Porto Alegre: Artmed; 2011.
23. Widmaier EP, Raff H, Strang KT. Fisiologia humana: os mecanismos das funções corporais. 14. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2017.
24. Câmara RA. Validação da versão em português brasileiro da ferramenta de triagem de sintomas pré-menstruais e associação entre sintomas disfóricos pré-menstruais, temperamentos afetivos e qualidade de vida em uma amostra de mulheres brasileiras. Fortaleza: Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará; 2016. 73 p.