

FRANCIELLE DE ASSIS ARANTES

**INFLUÊNCIA DO CICLO MENSTRUAL EM DIFERENTES MANIFESTAÇÕES DE
FORÇA EM MULHERES ADULTAS JOVENS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Educação Física, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientadora: Claudia Eliza Patrocínio de Oliveira

Coorientador: Osvaldo Costa Moreira

**VIÇOSA-MINAS GERAIS
2023**

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da
Universidade Federal de Viçosa - Campus**

T

A662i
2023 Arantes, Francielle de Assis, 1990-
Influência do ciclo menstrual em diferentes manifestações de
força em mulheres adultas jovens: / Francielle de Assis Arantes. -
Viçosa, MG, 2023.

1 dissertação eletrônica (104 f.): il. (algumas color.).

Inclui anexos.

Inclui apêndices.

Orientador: Cláudia Eliza Patrocínio de Oliveira

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa,
Departamento de Educação Física, 2023.

Inclui bibliografia.

DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2023.637>

Modo de acesso: World Wide Web.

1. Exercícios físicos - Aspectos fisiológicos; 2. Hormônios
sexuais; 3. Ciclo menstrual; I. Oliveira, Cláudia Eliza Patrocínio de II.
Universidade Federal de Viçosa.. Departamento de Educação Física.
Programa de Pós-Graduação em Educação Física III. Título

CDD 22. ed. 612.044

Bibliotecário(a) responsável: EUZEBIO LUIZ PINTO CRB-6/3317


FRANCIELLE DE ASSIS ARANTES

INFLUÊNCIA DO CICLO MENSTRUAL EM DIFERENTES MANIFESTAÇÕES DE FORÇA EM MULHERES ADULTAS JOVENS


Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Educação Física, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 1º de agosto de 2023.

Assentimento:

Documento assinado digitalmente
 **FRANCIELLE DE ASSIS ARANTES**
Data: 04/10/2023 11:20:48-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Francielle de Assis Arantes
Autora

Documento assinado digitalmente
 **CLAUDIA ELIZA PATROCINIO DE OLIVEIRA**
Data: 06/10/2023 14:43:29-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Claudia Eliza Patrocínio de Oliveira
Orientadora

A Deus, ao meu marido, aos meus pais, à
minha família, aos meus orientadores e
aos meus amigos...

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar sempre ao meu lado, por me permitir realizar tantos sonhos nesta existência, por me permitir errar, aprender e crescer, por nunca soltar a minha mão e por guiar meus passos em todos os momentos.

A mim mesma, Francielle de Assis Arantes, por nunca desistir dos meus sonhos, por acreditar e confiar em que “Tudo É no Tempo de Deus”.

À Professora Dra. Cláudia Eliza Patrocínio de Oliveira, pela orientação, pela competência, pelo profissionalismo e pela dedicação tão importantes nesse processo. No entanto, agradeço, principalmente e do fundo do meu coração, pelo ser humano que você é, pelo carinho, pela amizade e pela consideração para comigo. Quando me perguntam o que vou levar do mestrado, digo que o título de Mestre é de muito aprendizado, mas o maior título, o ensinamento, foi você quem me deu. Quando faço um balanço de tudo, percebo que saio do mestrado com o coração mais caridoso, amoroso e paciente, sempre com um olhar diferente para o ser humano. Então, hoje eu sou muito melhor do que entrei, porque você, Claudinha, deixou um tanto de você em mim. E isso me fez melhor. E eu não vejo melhor contribuição que essa na vida do ser humano. Eu nem sei como agradecer, porque você nos abraça, nos acolhe, se torna nossa mãe, leoa, parte da sua família. Obrigada por tudo.

Ao Professor Osvaldo Costa Moreira, pela dedicação, pela competência, pelo apoio e por todo o conhecimento compartilhado. Vadinho, você é muito mais que coorientador e será sempre meu conterrâneo, mestre, professor e amigo. Obrigada por tudo.

Ao meu marido Gleiverson, pelo amor, pela partilha, pelo companheirismo e pelo apoio incondicional, pela enorme compreensão, pela generosidade e pela alegria diária, contribuindo para eu chegar ao fim deste percurso. Sem você, eu não teria conseguido. Obrigada por cuidar de nós.

Aos meus pais Eduardo e Inês, por nunca terem medido esforços para me ensinar o caminho do bem e sempre me apoiaram em todas as etapas da minha vida. Sem vocês, eu não teria chegado até aqui. Muito obrigada por tudo.

À minha família, à minha irmã, às minhas sobrinhas, aos meus cunhados e aos meus sogros, por me apoiarem e compreenderem o meu isolamento por inúmeros dias.

À minha equipe da Impulse Fisioterapia, por toda forma de ajuda, pela companhia e pelas conversas e risadas. Vocês são muito especiais e tornam o trabalho muito mais agradável.

Aos meus pacientes, pela compreensão, pelas orações e pelo incentivo diário. Para completar essa equipe, agradeço à Cecília e ao Caetano, por me emprestarem seus pais e pelos encontros sempre com carinho e doçura.

Ao meu coordenador, meus colegas e alunos da Unifagoc, pelo apoio e pela torcida.

Às minhas companheiras do “trio ternura”, companheiras e irmãs no mestrado: Bárbara Costa, pessoa admirável, por estar sempre ao meu lado, com palavras amigas e incentivadoras; e Juliana Valente, por todo apoio e carinho e por todo o tempo destinado em me ajudar, sempre com calma e atenção.

Aos meus amigos do Programa de Pós-Graduação em Educação Física e aos meus amigos do GEP-EXSM, pelo companheirismo, pois conviver com vocês ao longo desses dois anos foi sensacional.

Aos funcionários do Departamento de Educação Física da UFV, em especial à Maísa, por toda paciência e disponibilidade.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação Física da UFV, por todos os ensinamentos; ao LAPEH, especialmente ao Professor Dr. João Carlos Bouzas Marins, por nos permitir usar o Laboratório para avaliações. Não poderia deixar de agradecer à Geysa, secretária do LAPEH, por todo carinho e disponibilidade em ajudar.

Às voluntárias da pesquisa, pela compreensão e dedicação ao estudo. Vocês foram fundamentais.

À Sabrina, pela grande contribuição com o resultado deste mestrado, pois foi ela quem me sugeriu buscar minha orientadora e sempre me incentivou nesta jornada.

Às integrantes da banca examinadora Professoras Dras. Leonice Aparecida Doimo e Sabrina Fontes Domingues, pelas considerações e contribuições.

À FAPEMIG, à Divisão de Saúde da UFV e ao Departamento de Educação Física da UFV, pelo indispensável apoio.

Por fim, a todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização desta Dissertação.

Este trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) (Código de Financiamento 001).

No desenvolvimento desta dissertação, Francielle de Assis Arantes contou com o financiamento da FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais) – APQ-02915-21, para a realização dos exames sanguíneos.



“Ninguém escapa ao sonho de voar, de ultrapassar os limites do espaço onde nasceu, de ver novos lugares e novas gentes. Mas saber ver em cada coisa, em cada pessoa, aquele algo que a define como especial, um objeto singular, um amigo - é fundamental. Navegar é preciso, reconhecer o valor das coisas e das pessoas, é mais preciso ainda.”

Antoine de Saint-Exupéry

RESUMO

ARANTES, Francielle de Assis, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2023. **Influência do ciclo menstrual em diferentes manifestações de força em mulheres adultas jovens.** Orientadora: Cláudia Eliza Patrocínio de Oliveira. Coorientador: Osvaldo Costa Moreira.

Os hormônios sexuais femininos são conhecidos pela função reprodutiva e estão diretamente relacionados ao Ciclo Menstrual (CM). As oscilações hormonais decorrentes das fases do CM podem influenciar o desempenho físico de mulheres eumenorreicas, apresentando relação positiva e negativa na produção da força muscular. Esta dissertação está composta por dois artigos, sendo o primeiro um trabalho de revisão narrativa, com o objetivo de revisar a influência do CM durante a prática de exercícios aeróbios e resistidos. O segundo é um estudo original, com o objetivo de avaliar o comportamento hormonal e diferentes manifestações da força muscular ao longo do CM de mulheres com e sem o uso de contraceptivos orais. Em nossa revisão narrativa, concluímos que as flutuações hormonais durante o CM não afetam diretamente o sistema cardiorrespiratório ou musculoesquelético durante o exercício físico, uma vez que as alterações fisiológicas advindas do exercício dependem da individualidade biológica de cada mulher, bem como de seus sintomas autorreferidos durante o CM. No artigo original, consideramos que o comportamento hormonal de ambos os grupos se manteve como esperado ao longo do CM. Com relação às manifestações de força muscular, sugere-se que o ciclo menstrual regular, sem uso de CO, induz redução nos níveis de força muscular durante a FFT e a FLM, embora isso não tenha sido observado no desempenho da potência muscular. Porém, o grupo que fazia uso de CO teve tamanho de efeito maior na potência muscular média de 40% durante a FFI e potência muscular pico de 40% na FLM.

Palavras-chave: Hormônios Sexuais. Ciclo Menstrual. Desempenho Físico.

ABSTRACT

ARANTES, Francielle de Assis, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, August, 2023. **Influence of the menstrual cycle on different manifestations of strength in young adult women.** Advisor: Claudia Eliza Patrocínio de Oliveira. Co-Advisor: Osvaldo Costa Moreira.

Female sex hormones are known for their reproductive function and are directly related to the menstrual cycle (MC). Hormonal fluctuations resulting from the MC phases can influence the physical performance of eumenorrheic women, presenting a positive and negative relationship in the production of muscular strength. This dissertation is composed of two articles, the first being a narrative review article, with the objective of reviewing the influence of MC during the practice of aerobic and resistance exercises. The second, an original article, aimed at evaluating hormonal behavior and different manifestations of muscle strength throughout the MC in women, with and without the use of oral contraceptives. In our narrative review, we concluded that hormonal fluctuations during MC do not directly affect the cardiorespiratory or musculoskeletal system during physical exercise, since the physiological changes resulting from exercise depend on the biological individuality of each woman, as well as her self-reported symptoms during the MC. In the original article we considered that the hormonal behavior of both groups remained as expected throughout MC. Regarding manifestations of muscular strength, it is suggested that a regular menstrual cycle, without the use of OC, induces a reduction in muscular strength levels during LFP and MLP. However, this reduction in performance was not observed in muscle power. However, the group that used OC had a larger effect size in average muscle power 40% during EFP and peak muscle power 40% in MLP.

Keywords: Sex Hormones. Menstrual Cycle. Physical Performance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma de seleção dos artigos de revisão da literatura.....	21
Figura 2 – Eventos e fases hormonais em um ciclo menstrual eumenorreico de 28 dias	25
Figura 3 – Fluxograma de caracterização das etapas do estudo.....	48
Figura 4 – Representação gráfica do desenho experimental proposto neste estudo.....	49
Figura 5 – Desenho experimental – Eventos hormonais e fases em um ciclo menstrual eumenorreico de 28 dias.....	49
Figura 6 – Comportamentos hormonais do grupo que não fazia uso de CO (G1).....	52
Figura 7 – Comportamentos hormonais do grupo que fazia uso de CO (G2).....	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição de estudos incluídos	34
Tabela 2 – Comparação intragrupo e intergrupos para os níveis hormonais e as diferentes manifestações da força muscular durante as três fases do ciclo menstrual de mulheres que tomam contraceptivo oral e que não tomam contraceptivo oral...	54
Tabela 3 – Cálculo do tamanho de efeito pelo teste d, de Cohen, para as comparações intragrupo e intergrupos para os níveis hormonais e as diferentes manifestações da força muscular durante as três fases do ciclo menstrual de mulheres que tomam contraceptivo oral e que não tomam contraceptivo oral	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AO – Anticoncepcional Oral
CM – Ciclo Menstrual
CMJ – Salto Contra Movimento
CO – Contraceptivo Oral
CVIM – Contração Voluntária Isométrica Máxima
CVM – Contração Voluntária Máxima
EMG – Atividade Eletromiográfica
FC – Frequência Cardíaca
FFI – Fase Folicular Inicial
FFT – Fase Folicular Tardia
FLI – Fase Lútea Intermediária
FLM – Fase Lútea Média
FLT – Fase Lútea Tardia
FM – Força Muscular
FOL – Fase Folicular
FPM – Força Preensão Manual
FSH – Hormônio Folículo Estimulante
GnRH – Hormônio de Liberação das Gonadotropinas
G1 – Mulheres Eumenorreicas que Não Faziam Uso de Contraceptivos Orais
G2 – Mulheres que Faziam Uso de Contraceptivos Orais
LH – Hormônio Luteinizante
LUT – Fase Lútea
MMII – Membros Inferiores
MMSS – Membros Superiores
 n – Tamanho da Amostra
PMM – Potência Muscular Média
PMP – Potência Muscular Pico
OVU – Fase Ovulatória
SMBE – Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte
SNA – Sistema Nervoso Autônomo
STPM – Síndrome de Tensão Pré-Menstrual
VFC – Variabilidade da Frequência Cardíaca
1 RM – Uma Repetição Máxima

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	15
Referências	16
ARTIGO 1 – Influência do ciclo menstrual na prática de exercícios físicos: revisão narrativa	17
1 INTRODUÇÃO.....	18
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	20
2.1 Estratégias de busca.....	20
3 DESENVOLVIMENTO.....	22
3.1 Hormônios	22
3.2 Gonadotrofinas, progesterona e estrogênio	23
3.3 Ciclo menstrual.....	24
3.4 Relação entre ciclo menstrual e o exercício físico	26
3.5 Ciclo menstrual e exercícios aeróbios	27
3.6 Ciclo menstrual e exercícios resistidos.....	30
4 RESULTADOS	33
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
6 REFERÊNCIAS	41
ARTIGO 2 – Ciclo menstrual e níveis de força em mulheres: um estudo piloto.....	44
1 INTRODUÇÃO.....	45
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	47
2.1 Amostra	47
2.2 Procedimentos	48
2.3 Tratamento estatístico.....	51
3 RESULTADOS	52

4	DISCUSSÃO.....	55
5	CONCLUSÃO.....	65
6	REFERÊNCIAS	66
	CONCLUSÃO GERAL	72
	APÊNDICES	73
	APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	74
	APÊNDICE B – FICHA DE AVALIAÇÃO.....	81
	ANEXOS.....	86
	ANEXO 1 – CARTA DE ACEITE – REVISÃO NARRATIVA	87
	ANEXO 2 – CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE E APROVADA PELO COMITÊ DE ÉTICA PARA PESQUISAS COM SERES HUMANOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA.....	88
	ANEXO 3 – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE MINAS GERAIS (FAPEMIG) – APQ-02915-21	93
	ANEXO 4 – Escala OMNI-RES de 0 a 10 (Robertson et al., 2003).....	101
	ANEXO 5 – APRESENTAÇÕES E PUBLICAÇÕES RELACIONADAS AO TEMA DESENVOLVIDO NA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO	102

INTRODUÇÃO GERAL

As flutuações nos níveis de hormônios sexuais no Ciclo Menstrual (CM) duram aproximadamente 28 dias, em mulheres eumenorreicas. O CM é composto por duas fases: folicular e lútea e subdivide em: fase folicular inicial (menstruação) e tardia (FFT) (6 a 9 dias após a menstruação) junto com a ovulação; em seguida vem a fase lútea, que é subdividida em: fase lútea inicial, média (FLM) (4 a 9 dias pós-ovulação) e lútea. Os hormônios ovarianos estrogênio e progesterona apresentam suas concentrações baixas na fase folicular inicial e, na fase folicular tardia, exibem seu primeiro pico, enquanto na fase lútea média progesterona e estrogênio aumentam suas concentrações. Durante a fase folicular, os níveis do hormônio Folículo Estimulante (FSH) e Luteinizante (LH) aumentam, sendo o nível de FSH maior do que o nível de LH na fase pré-ovulatória. Cerca de 36 horas depois ocorre a ovulação, com o início no pico de LH (duração 48 horas, no meio do ciclo de LH) (JULIAN et al., 2017; DIRK; BELFRY; SAÚDE, 2020; FREEMAS et al., 2021).

Os hormônios sexuais femininos são conhecidos pela função reprodutiva, contudo podem também afetar os sistemas cardiovascular, respiratório, musculoesquelético, termorreguladores e metabólicos (JULIAN et al., 2017; DIRK; BELFRY; SAÚDE, 2020; FREEMAS et al., 2021). A incorporação de rotinas de atividade física e exercício físico ao estilo de vida das mulheres é bem descrita, principalmente, quanto aos benefícios na melhora da saúde e da qualidade de vida (KYROLAINEN et al., 2018). Os exercícios de força muscular são os principais que beneficiam as mulheres em todas as faixas etárias (FLECK; KRARMER, 2017). Sugere-se que o CM, por parte dos hormônios esteroides, pode ter relações positiva e negativa na produção de força, em que os maiores resultados de força e potência muscular estariam relacionados com a FFT, quando a progesterona permanece baixa e o estrogênio atinge seu pico. Já na FLM se notam resultados de força mais baixos devido ao aumento da progesterona. O desempenho físico de mulheres eumenorreicas pode ser influenciado pelas fases do CM decorrentes das oscilações hormonais. Porém, devido à falta de consistência nos métodos utilizados para rastrear o CM, a literatura permanece inconclusiva (CARMICHAEL et al., 2023).

Esta dissertação está composta por dois artigos, sendo o primeiro de revisão narrativa, com o objetivo de revisar a influência do CM durante a prática de exercícios aeróbios e resistidos (carta de aceite – ANEXO 4). O segundo, um artigo original, tem como objetivo avaliar o comportamento hormonal e de diferentes manifestações da força muscular ao longo do CM de mulheres com e sem o uso de contraceptivos orais. Os produtos acadêmicos advindos desta dissertação estão nos anexos.

REFERÊNCIAS

- KYRÖLÄINEN, Heikki et al. Effects of combined strength and endurance training on physical performance and biomarkers of healthy young women. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 32, n. 6, p. 1554-1561, 2018.
- CARMICHAEL, Mikaeli Anne et al. The impact of menstrual cycle phase on athletes' performance: a narrative review. **International journal of environmental research and public health**, v. 18, n. 4, p. 1667, 2021.
- DIRK, Kennedy Laine 1; BELFRY, Glen Robert 1,2; SAÚDE, Mateus 1,2,3. Exercício e função executiva durante as fases do ciclo menstrual folicular e lúteo. **Medicine & Science in Sports & Exercise** v. 52, n. 4, p. 919-927, abr. 2020. | DOI: 10.1249/MSS.0000000000002192.
- FREEMAS, Jessica A. L.; BARANAUSKAS, Marissa N.; CONSTANTINI, Keren; CONSTANTINI, Naama; GREENSHIELDS, Joel T.; MICKLEBOROUGH, Timothy D.; RAGLIN, John S.; SCHLADER, Zachary J. O desempenho do exercício é prejudicado durante a fase imune do ciclo menstrual. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 53, n. 2, p. 442-452, fev. 2021. DOI: 10.1249/MSS.0000000000002464.
- JULIAN, R.; HECKSTEDEN, A.; FULLAGAR, H. H.; MEYER, T. The effects of menstrual cycle phase on physical performance in female soccer players. **PloS one**, v. 12, n. 3, e0173951, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0173951>.
- FLECK, Steven J.; KRAEMER, William J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. Porto Alegre: Artmed, 2017.

ARTIGO 1

INFLUÊNCIA DO CICLO MENSTRUAL NA PRÁTICA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS: REVISÃO NARRATIVA

The influence of the menstrual cycle on the practice of physical exercise: narrative review

RESUMO

Introdução: o Ciclo Menstrual (CM) é o segundo ciclo biológico mais importante, regulado pelo eixo hipotálamo-hipófise-ovariano e por todos os hormônios nele envolvidos. Além das funções reprodutivas, especula-se que mudanças na produção hormonal durante diferentes fases do ciclo menstrual podem influenciar outros sistemas fisiológicos, que podem também ter impacto no desempenho físico das mulheres. Dessa forma, estudar as influências do ciclo menstrual sobre os ganhos de exercícios físicos é de extrema importância, já que pouco se fala a respeito da organização de estratégias e intervenções para a realização de exercícios físicos que levem em conta os possíveis impactos e mudanças causados pelo CM. Objetivo: revisar a influência do CM sobre a prática de exercícios aeróbios e resistidos. Métodos: a busca dos artigos foi realizada nas bases de dados PubMed, Scielo e Google Scholar, de agosto a setembro de 2021, sem restrição de data e tipo de publicação, sendo todos os artigos em inglês e português considerados. A pesquisa baseou-se nas fases do ciclo menstrual de mulheres jovens eumenorreicas, que podem ou não ser atletas, mas sem o conhecimento das disfunções do CM. Considerações finais: as flutuações hormonais durante o ciclo menstrual podem afetar indiretamente o sistema cardiorrespiratório ou musculoesquelético durante o exercício físico, porém é necessário ressaltar que a individualidade biológica de cada mulher, bem como a relação com os sintomas autorreferidos por elas, pode ser determinante na expressão dessas respostas fisiológicas.

Palavras-chave: Hormônios; Ciclo menstrual; Exercício físico.

1 INTRODUÇÃO

Durante o Ciclo Menstrual (CM), as mulheres são expostas a variações contínuas nas concentrações séricas de vários hormônios esteroides sexuais femininos regulados pelo eixo hipotálamo-hipófise-ovariano. As flutuações hormonais regulares dos quatro principais hormônios sexuais femininos – estrogênio, progesterona, Hormônio Folículo Estimulante (FSH) e Hormônio Luteinizante (LH) – são essenciais para regular os padrões do ciclo ovulatório (ROMERO-MORALEDA et al., 2019).

Apesar das variações individuais, o CM dura em média 28 dias, sendo composto por dois ciclos distintos: o ciclo ovariano e o ciclo endometrial. O primeiro é dividido em fases folicular e lútea. Na primeira, os estrogênios aumentam gradualmente, causando o pico de FSH e LH, enquanto a progesterona permanece baixa o tempo todo. A fase lútea é determinada pelas ações do estrogênio e da progesterona (BRAR et al., 2015; De JONGE et al., 2019). Já o ciclo endometrial é dividido em uma fase proliferativa, uma fase secretora e a menstruação. O crescimento endometrial é o resultado primário da fase proliferativa e é mediado pelo aumento dos estrogênios. O resultado primário da fase secretora é a maturação do endométrio. A diminuição dos níveis de estrogênios interrompe o crescimento do revestimento endometrial. Quando a concepção não ocorre, o revestimento endometrial é substituído para se preparar para o próximo ciclo e, com isso, os hormônios ovarianos estrogênio e progesterona diminuem muito e a menstruação começa (BRAR et al., 2015; De JONGE et al., 2019).

Com o crescente número de mulheres adeptas à prática de exercícios físicos regulares, em 2000 a Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (SMBE) recomendou que a prescrição de exercícios para mulheres deve objetivar reduzir os efeitos deletérios do sedentarismo. Devem também ser considerados o condicionamento cardiorrespiratório, a *endurance* e força musculares, a composição corporal e a flexibilidade dessas mulheres antes da prescrição dos exercícios (LEITÃO et al., 2000).

Além das funções reprodutivas, especula-se que as alterações na produção hormonal durante as diferentes fases do ciclo menstrual podem influenciar em outros sistemas fisiológicos, como sistemas cardiovascular e musculoesquelético, o que pode ter impacto sobre o desempenho físico e a qualidade de vidas das mulheres. Dessa forma, é importante regressar ao entendimento primário sobre os hormônios envolvidos no ciclo menstrual para estudar as suas influências nos exercícios físicos. E cada vez mais ganha valor e ajuda a preencher lacunas científicas, visto que pouco se fala sobre a organização de estratégias e intervenção para a realização de exercícios físicos, práticas esportivas, de lazer, que levem em consideração os

possíveis impactos e alterações causados pelo CM e seus hormônios. Portanto, faz-se necessário correlacionar a influência dos hormônios que compõem os ciclos ovariano e endometrial com a prática de exercícios físicos, a fim de aprimorar a prescrição de exercícios, levando em conta volume, intensidade e tipo de exercício, o que pode ser desenvolvido de acordo com as peculiaridades de cada mulher. Nesse sentido, este estudo teve por objetivo revisar a influência do CM durante a prática de exercícios aeróbios e resistidos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

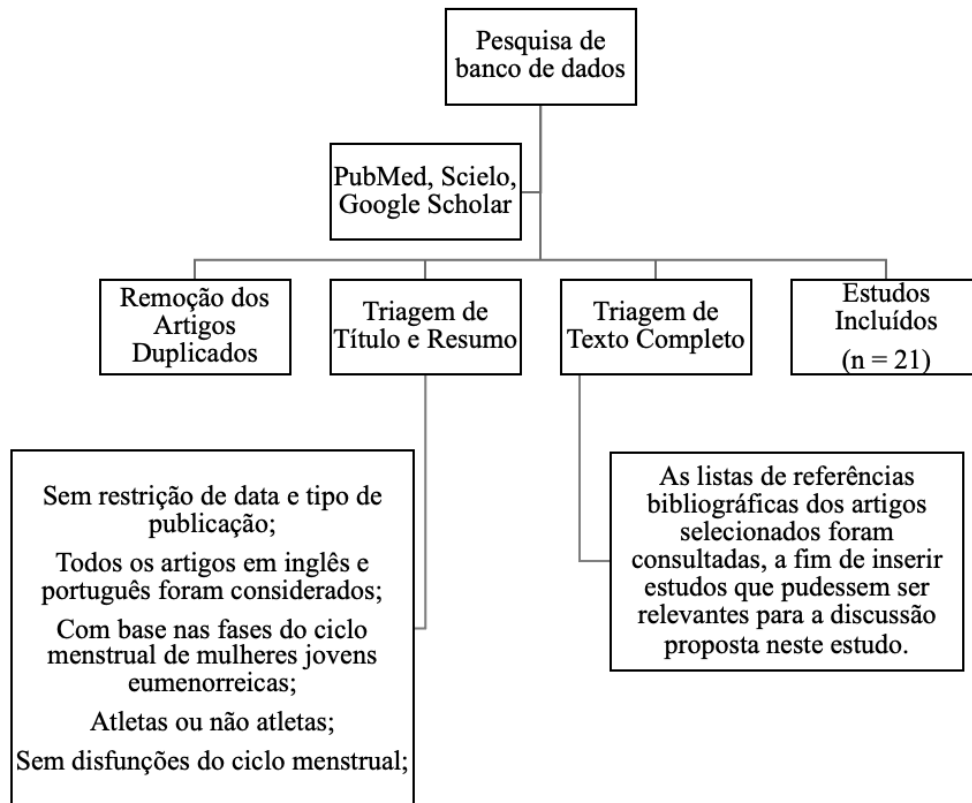
2.1 Estratégias de pesquisa

Este estudo é considerado uma revisão narrativa que descreve e discute o desenvolvimento de determinado assunto. Ela não informa as fontes de informação utilizadas, como a metodologia de busca de referências e os critérios para seleção dos trabalhos, portanto não possui metodologia que permita a reprodução dos dados e nem fornece respostas quantitativas para questões específicas. Basicamente, esta pesquisa constitui de análise da literatura publicada em livros e artigos de revistas impressas e, ou, eletrônicas na interpretação e análise crítica pessoal de cada autor (ROTHER, 2007).

A busca dos artigos foi realizada nas bases de dados PubMed, Scielo e Google Scholar, no período de agosto a setembro de 2021, sem restrição de data e tipo de publicação em inglês e português. A pesquisa foi baseada nas fases do ciclo menstrual de mulheres jovens eumenorreicas, podendo ser atletas ou não, porém sem disfunções conhecidas do ciclo menstrual.

Os termos utilizados para a busca foram Menstrual Cycle OR Menstrual Phase and Physical Exercise OR Physical Activity OR Physical Performance. Em seguida, foram eliminadas as duplicatas e realizada a leitura do título e do resumo, sendo descartados todos os artigos não específicos relacionados ao tema. A partir de então, realizou-se a leitura na íntegra do artigo, para obtenção de informações relevantes e claras que pudessem contribuir e elucidar o objetivo proposto. Além disso, foram consultadas as listas de referências dos artigos selecionados, a fim de inserir estudos que porventura pudessem ser relevantes para a discussão proposta neste estudo. Uma visão geral do processo de busca e triagem é fornecida na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma de seleção dos artigos de revisão da literatura



3 DESENVOLVIMENTO

A relação de *feedback* positivo e negativo no eixo hipotálamo-hipófise-ovariano pode ajudar no entendimento das variações no desempenho físico ao longo do ciclo menstrual. Os hormônios gonadotróficos (LH e FSH) e os hormônios ovarianos (progesterona e estrogênio) desempenham função sobre os ciclos hormonal hipofisário, ovariano e endometrial. Porém, embora o padrão fisiológico hormonal esteja amplamente presente em todas as mulheres eumenorreicas, a concentração e duração dos eventos do ciclo apresentam grande variabilidade individual. Essas oscilações hormonais geram alterações na percepção do corpo da mulher, como retenção de líquido, ganho de peso e desempenho físico, bem como alterações de humor e sono e outras variáveis. Dada a complexidade do tema, a proposta dessa revisão narrativa é apresentar tópicos relativos à fisiologia do sistema hormonal, hormônios sexuais femininos, o próprio CM e sua relação com o exercício físico (resistido e aeróbio).

3.1 Hormônios

Hormônios são moléculas produzidas pelas glândulas endócrinas, secretadas para os líquidos corporais e, então, transportadas pelo sangue para as células-alvo. Existem diferentes tipos de hormônios que interagem com seu receptor e desencadeiam uma cascata de reações bioquímicas na célula-alvo que, eventualmente, modifica a função ou atividade da célula, sendo esses hormônios gerais ou locais. Os hormônios que afetam todas ou quase todas as células do organismo são definidos como gerais, todavia alguns deles têm apenas algumas células-alvo e receptores específicos, sendo designados como locais. As células-alvo de cada hormônio são caracterizadas pela presença de certas moléculas de acoplamento (os receptores) para o hormônio que estão localizados na superfície ou dentro da célula. Exemplificando, os hormônios ovarianos exercem efeitos específicos sobre os órgãos sexuais femininos, bem como as características secundárias das mulheres, no entanto o hormônio do crescimento induz o crescimento de todas ou de quase todas as partes do organismo (GUYTON; HALL, 2006; HILLER-STURMHÖFEL; BARTKE, 1998).

O sistema hormonal feminino apresenta-se em três hierarquias de hormônios: (1) hormônio hipotalâmico de liberação, o hormônio de liberação das gonadotropinas (GnRH); (2) os hormônios adeno-hipofisários secretados em resposta ao hormônio de liberação do hipotálamo, o hormônio foliculoestimulante (FSH) e o hormônio luteinizante (LH); (3) os hormônios ovarianos, secretados em resposta aos dois hormônios da adeno-hipófise, estrogênio

e progesterona. Esses hormônios não são secretados de forma constante e ocorrem mudanças nas concentrações durante o ciclo menstrual (GUYTON; HALL, 2006).

3.2 Gonadotrofinas, Progesterona e Estrogênio

As gonadotrofinas (FSH e LH) são hormônios que atuam sobre as gônadas e têm relação clara com o ciclo menstrual. O FSH e o LH são pequenas glicoproteínas que têm efeitos observados sobre os ovários, os quais estimulam suas células-alvo ovarianas, combinando-se com receptores de FSH e LH altamente específicos nas membranas celulares, e esses receptores ativados aumentam a velocidade de secreção dessas células, bem como o seu crescimento e sua proliferação. Expondo cada um separadamente, o FSH tem como função provocar o crescimento dos folículos e a produção de estrogênio nos ovários. As baixas taxas de FSH na mulher irão estimular a produção de estrogênio, enquanto altas taxas a inibem. Outra gonadotropina é o LH, que tem como função promover a secreção de estrogênio e progesterona, além da ruptura do folículo, ocasionando a liberação do óvulo (GUYTON; HALL, 2006; KRAEMER; RATAMESS, 2005).

A regulação da secreção das gonadotrofinas é bastante complexa, abrangendo elementos pulsáteis, periódicos, diurnos e cíclicos, envolvidos no ciclo menstrual. Assim como os efeitos das alterações nos níveis de cada um desses hormônios são influenciados pelos diferentes estágios de vida da mulher, a sua secreção é controlada pelo hormônio de liberação das gonadotropinas (GnRH), o qual é secretado pelo hipotálamo e age na adeno-hipófise (KRAEMER; RATAMESS, 2005).

No que concerne aos hormônios ovarianos, têm-se os estrogênios e as progestinas. O mais importante dos estrogênios é o estradiol, enquanto a progestina mais importante é a progesterona. De natureza esteroide ou não esteroideal são os principais mediadores dos efeitos ovarianos no sistema hipotálamo-hipófise. Porém, as alterações ovarianas durante o ciclo menstrual dependem totalmente dos hormônios gonadotrópicos, secretados pela adeno-hipófise. Os estrogênios promovem, principalmente, a proliferação e o crescimento de células específicas no organismo e são responsáveis pelo aparecimento da maioria dos caracteres sexuais secundários da mulher. Além disso, estimulam a deposição de gordura corporal como forma de preparar o corpo da mãe para a gravidez. Sua regulação é relacionada com o FSH e o LH e depende da fase da vida, assim como da testosterona (GUYTON; HALL, 2006; HILLER-STURMHÖFEL; BARTKE, 1998; KRAEMER; RATAMESS, 2005).

No entanto, a progesterona aumenta a vascularização do corpo e, principalmente, do colo uterino, responsável pela preparação do útero para a implantação do óvulo, pelo aumento da temperatura central e pela preparação das mamas para a lactação. Na composição corporal, a progesterona aumenta a massa muscular e o estoque de gorduras (KRAEMER; RATAMESS, 2005; MIHM et al., 2011). Durante a primeira metade do ciclo ovariano, a progesterona aparece em quantidades pequenas no plasma, sendo secretada em porções aproximadamente iguais pelos ovários e pelo córtex suprarrenal, enquanto na segunda metade de cada ciclo ovariano ela é referida de forma significativa e secretada pelo corpo lúteo (GUYTON; HALL, 2006; HILLER-STURMHÖFEL; BARTKE, 1998).

3.3 Ciclo menstrual

O CM é dependente de fatores endócrinos, autócrinos e parácrinos que regulam o desenvolvimento folicular ovariano, a ovulação, a luteinização, a luteólise e a remodelação do endométrio (RAEL et al., 2021). Os hormônios ovarianos, de natureza esteroide ou não esteroide, são os principais mediadores dos efeitos ovarianos no sistema hipotálamo-hipófise (MESSINIS et al., 2014). O CM tem uma sequência de ritmos circadianos que dura, em média, 28 dias, com variações interindividuais, durante o qual ocorrem respostas da concentração dos hormônios do eixo hipotálamo-hipófise-ovários.

A comunicação endócrina entre os hormônios e as glândulas determina as duas fases principais do CM, separadas por ovulação do meio do ciclo: a fase folicular, que se concentra na maturação de uma célula reprodutiva; e a fase lútea, que é caracterizada pela formação do corpo lúteo e por sua regressão (EILING et al., 2007; GUYTON; HALL, 2006; MIHM et al., 2011; ROMERO-MORALEDA et al., 2019). No entanto, classificar o CM usando apenas essas duas fases não distingue suficientemente os múltiplos ambientes hormonais que ocorrem dentro dessas duas fases. Portanto, o CM é tipicamente expresso em pesquisas usando subfases, como folicular inicial, folicular tardia, ovulatória, lútea inicial, lútea média e lútea tardia (CARMICHAEL et al., 2021).

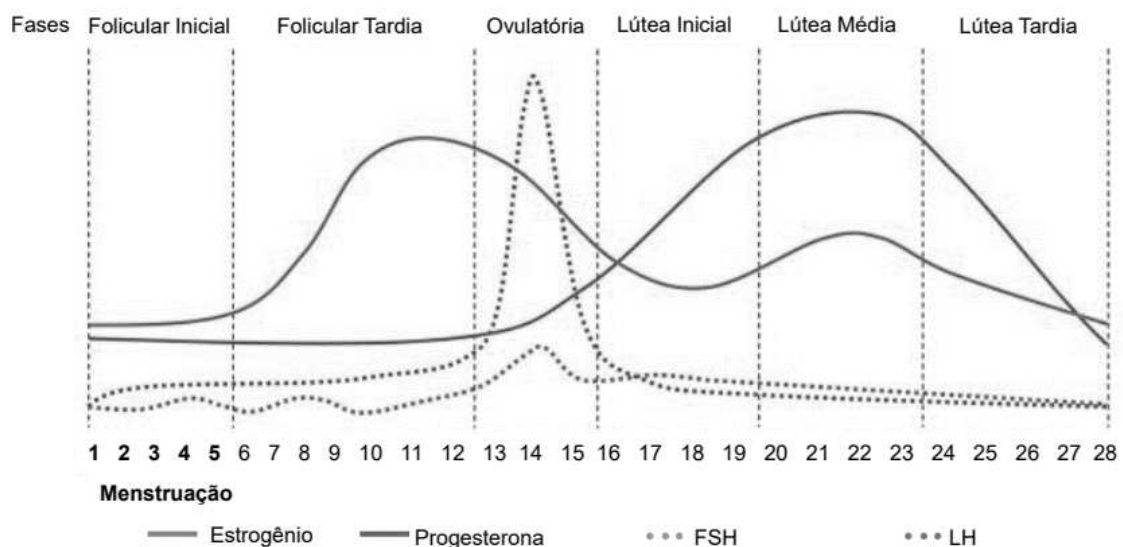
Apesar das variações individuais, as flutuações dos quatro principais hormônios sexuais femininos são essenciais para regular os padrões do ciclo ovulatório. Alguns dias antes da menstruação, cerca de dois a três dias o corpo lúteo involui, diminuindo os níveis de progesterona, estrogênio e inibina (hormônio glicoproteico, que tem efeito de retroalimentação negativa na adeno-hipófise e no hipotálamo). Na ausência de fecundação, o endométrio perde seu suprimento e

degenera, desfazendo-se com o sangramento menstrual (GUYTON; HALL, 2006; ROMERO-MORALEDA et al., 2019).

A Fase Folicular Inicial (FFI) é considerada pelo início da menstruação e geralmente leva de quatro a seis dias para ser concluída. Essa fase também é caracterizada pela baixa concentração sérica dos hormônios femininos. A Fase Folicular Tardia (FLT) continua até que ocorra a ovulação e, nesse período, acontece o aumento do estrogênio à medida que os folículos ovarianos amadurecem. Ao atingir o pico de estrogênio ocorre aumento da secreção do hormônio liberador de gonadotrofinas, que geram elação rápida do LH. Esse pico de LH, ainda na fase folicular tardia, desencadeia a ovulação, que sucede o rompimento do folículo maduro e a liberação do óvulo no útero (GUYTON; HALL, 2006; ROMERO-MORALEDA et al., 2019).

Após a ovulação ocorre a fase lútea inicial, em que o folículo rompido se torna o corpo lúteo e secreta progesterona e pequena quantidade de estrogênio. O pico de progesterona com o segundo pico em menor quantidade de estrogênio acontece para preparar o endométrio para a implantação do óvulo fertilizado. Essa fase termina se um óvulo fertilizado for implantado. Porém, se o óvulo permanecer não fertilizado, o corpo lúteo será degradado, provocando um declínio na progesterona e no estrogênio. Na fase lútea tardia, o ciclo prepara-se para reiniciar com o deslocamento do revestimento uterino para a menstruação começar novamente. No CM, o tempo aproximado de cada fase é apresentado na Figura 2, porém essas fases são variáveis, principalmente pelo momento da ovulação (GUYTON; HALL, 2006; ROMERO-MORALEDA et al., 2019).

Figura 2 – Eventos e fases hormonais em um ciclo menstrual eumenorreico de 28 dias



Fonte: Adaptado de CARMICHAEL et al., 2021.

3.4 Relação entre ciclo menstrual e exercício físico

Exercícios físicos são atividades sistematicamente programadas com o objetivo de melhorar o desempenho físico, promovendo melhoras na capacidade respiratória, cardíaca, força muscular, entre outras. Considera-se o exercício físico como fator perturbador da homeostase do organismo que pode estimular a secreção de determinados hormônios e inibir outros (CHEIK et al., 2003).

Estudos recentes (GIL et al., 2017; RAEL et al., 2021) explanam que o desempenho físico pode mudar ao longo de um CM devido a vários mecanismos, como ativação muscular alterada, metabolismo do substrato, termorregulação e composição corporal. As concentrações de hormônios sexuais femininos podem resultar em uma produção de força alterada, afetando a força e a potência muscular. No que tange aos efeitos hormonais, o estrogênio tem efeito neuroexcitatório e a progesterona inibe a excitabilidade cortical, os quais resultam em uma relação positiva e negativa na produção de força. Tais estudos pressupõem que resultados maiores de força e potência seriam produzidos quando a progesterona está baixa durante a fase folicular, especialmente quando o estrogênio atinge o pico durante a fase folicular tardia, e resultados de força mais baixos seriam produzidos na fase lútea, quando a progesterona é elevada (GIL et al., 2017; RAEL et al., 2021).

Durante o CM ocorre regulação cíclica dos níveis dos hormônios sexuais que, além das funções reprodutivas, podem influenciar outros aspectos fisiológicos, como aqueles relacionados ao sistema cardiovascular, musculoesquelético e tecido adiposo. Alguns estudos (BARBOSA et al., 2007; DARLINGTON et al., 2001; FOULADI et al., 2012; FRIDÉN et al., 2006) sugerem que o estrogênio e a progesterona apresentam influência nas capacidades aeróbia e anaeróbia, alteração em tecidos moles, força muscular, propriocepção, coordenação neuromuscular e controle postural. O estrogênio atua sobre o SNC e o nível celular, diminuindo a produção de colágeno nos tendões por atenuar a atividade fibroblástica, além de seus receptores estarem presentes no músculo esquelético, o que influencia o controle motor e padrões de transmissão de força miofascial. Já a progesterona, durante a fase lútea, tem efeito termogênico central, aumentando a temperatura corporal, melhorando a ventilação-minuto e a resposta ao exercício máximo. Ainda na fase lútea, o aumento da progesterona metaboliza neuroesteroides, como allopregnanolona e pregnanolona, que podem inferir os distúrbios de equilíbrio e da função motora nessa fase, devido à ação sobre os receptores de GABA-A (BARBOSA et al., 2007; DARLINGTON et al., 2001; FOULADI et al., 2012; FRIDÉN et al., 2006).

Partindo desse princípio, pressupõe-se que os hormônios femininos seriam responsáveis pelo aumento da frouxidão ligamentar e pela diminuição do desempenho neuromuscular. Porém, Melegario et al. (2006), em seu estudo com amostra composta por 20 mulheres praticantes de ginástica em academia, na faixa etária entre 18 e 35 anos, com o CM regular e que não faziam uso de anticoncepcional oral, concluíram que o CM não interfere na variável flexibilidade (MELEGARIO et al., 2006).

Ainda no tocante ao tecido conjuntivo, Chidi-Ogbolu e Baar (2019), em um estudo de revisão, avaliaram os efeitos do estrogênio na função musculoesquelética e como essas mudanças afetam o desempenho, a adaptação e o risco de lesões em uma população ativa. Os estudos analisados indicaram que o estrogênio melhora a proteostase muscular e aumenta o conteúdo de colágeno nos tendões, porém os efeitos fisiológicos do estrogênio contribuem para a diminuição da potência e do desempenho e tornam as mulheres mais propensas a lesões nos ligamentos (CHIDI-OGBOLU; BAAR, 2019).

Em contrapartida, a revisão narrativa de Carmichael et al. (2021) mostra que o aumento da concentração de estrogênio em certas fases do CM pode reduzir a rigidez, diminuindo a síntese de colágeno e, portanto, a densidade do colágeno nos músculos e tecidos conjuntivos, o que diminui o risco de lesão.

3.5 Ciclo menstrual e exercícios aeróbios

Cesar, Pardini e Barros (2001) desenvolveram um estudo em que avaliaram mulheres que praticavam corrida e mulheres que não praticavam nenhuma atividade física, com o intuito de investigar os efeitos do treinamento de corridas de longas distâncias no CM e em outras variáveis. A prática de corridas de longa distância não provocou distúrbios menstruais ou hormonais, apesar das grandes distâncias percorridas semanalmente pelas atletas. Ademais, o exercício físico aeróbio proporcionou às corredoras maior potência aeróbia, demonstrada pelo consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbio, e maior massa magra e menor teor de gordura corporal, em relação às mulheres que não praticavam atividades físicas (CESAR et al., 2001). A dosagem sérica neste estudo foi realizada apenas na fase lútea (a partir do 15º dia do CM), o qual restringe as possíveis influências das oscilações hormonais nos exercícios aeróbios em outras fases do CM.

Com relação a exercícios prolongados, De Jonge (2003) analisou, em seu estudo de revisão, os efeitos potenciais das flutuações dos hormônios esteroides femininos (concentrações de estrogênio e progesterona) durante o CM no desempenho dos exercícios. Embora a maioria

das pesquisas sugira que o consumo de oxigênio, a Frequência Cardíaca (FC) e a classificação das respostas percebidas de esforço ao exercício submáximo em estado estacionário não são afetadas pelo CM, vários estudos relatam aumento do esforço cardiovascular durante o exercício moderado na FLM.

Durante o exercício prolongado em condições de calor, uma diminuição no tempo de exercício até a exaustão é mostrada durante a FLM, quando a temperatura corporal está elevada. Assim, a FLM tem potencial efeito negativo sobre o desempenho prolongado do exercício por meio da temperatura corporal elevada e do esforço cardiovascular potencialmente aumentado. Porém, quando se trata de atletas que menstruam regularmente e competem em esportes aeróbios intensos, não há necessidade de ajustar a fase do CM para maximizar o desempenho delas (De JONGE, 2003). Diferente desse estudo, que analisou apenas a fase lútea do CM, a revisão De Jonge (2003) examinou estudos que mediram o estrogênio e progesterona para verificar a fase do ciclo menstrual, por meio de vários tipos de testes para verificar as fases do CM, bem como possíveis vies nos testes, ajudando a nortear novas pesquisas.

As flutuações hormonais do CM estão ligadas às variações nas funções do Sistema Nervoso Autônomo (SNA). Alterações fisiológicas ao longo do CM podem ser demonstradas pela Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC), que é uma medida do tônus autonômico cardíaco. Brar, Singh e Kumar (2015) conduziram um estudo com 50 jovens mulheres que pedalam regularmente, no qual consistia a análise no domínio do tempo e da FC nas diferentes fases do CM, com o objetivo de saber o efeito do CM nos parâmetros da função autonômica cardíaca em mulheres saudáveis. Esses autores concluíram que as diferenças nos parâmetros da VFC podem ser devidas à predominância parassimpática durante a fase proliferativa e à atividade simpática na fase secretora. Uma diferença no equilíbrio dos hormônios ovarianos pode ser responsável por essas mudanças nas funções autonômicas durante o CM (BRAR et al., 2015). O estudo excluiu mulheres com o uso de pílulas anticoncepcionais orais, os exames de níveis séricos foram coletados em três ocasiões distintas do CM – sempre no mesmo horário do dia para evitar variações – e foi feito um histórico menstrual completo, com natureza, fluxo, regularidade e duração total do ciclo, porém não é relatado o tempo em que houve o acompanhamento desse histórico.

Respostas aos exercícios submáximos podem depender da fase do CM, ou seja, uma resposta cardiorrespiratória menos eficaz pode ocorrer no exercício submáximo durante a fase lútea, quando os níveis de progesterona são significativamente elevados. No entanto, a falta de resultados clínicos dessas diferenças e ausência de diferenças de outras variáveis fisiológicas indicam que o ciclo menstrual tem pequeno impacto no exercício submáximo (BARBA-

MORENO et al., 2019). O estudo de Barba-Moreno et al. (2019) chegou a esses resultados após um estudo com 23 mulheres saudáveis, treinadas em resistência, eumenorreicas ou usuárias de anticoncepcional oral. Ambos os grupos tiveram o mesmo protocolo experimental, diferenciando apenas dos exames laboratoriais, nos quais o grupo de eumenorreicas fez três coletas (fase folicular precoce, fase folicular média e fase lútea) e o grupo das usuárias de anticoncepcional, duas coletas (fase não hormonal e fase hormonal). Nesse estudo também foi realizado o histórico do CM, porém, ao contrário do anterior, os autores solicitaram informações sobre os últimos quatro CMs antes do início das coletas. Ao final, Barba-Moreno et al. (2019) expuseram possíveis limitações com relação aos efeitos reais que poderiam ser maiores ou menores do que os relatados (BARBA-MORENO et al., 2019).

Rael et al. (2021) analisaram o impacto das flutuações dos hormônios sexuais ao longo do CM na resposta cardiorrespiratória a exercícios intervalados de alta intensidade em atletas. A ventilação sofreu impacto da fase do CM durante o aquecimento, o protocolo de corrida intervalada e o resfriamento. Já a FC teve o efeito principal da fase do CM ao longo dos intervalos de alta intensidade, apresentando valores menores no FFI em relação à fase folicular. No entanto, esses autores discorrem que alguns estudos anteriores não relataram efeito da fase do CM na resposta da FC ao exercício e sugeriram que o aumento do esforço cardiorrespiratório devido ao exercício de alta intensidade é maior do que qualquer aumento possível causado pela progesterona. Assim, o efeito da progesterona nesta variável fisiológica pode ser mascarado pelo exercício de alta intensidade (Op. Cit.). O estudo desses autores abordou um método de três etapas, composto de coletas de informações sobre os seis últimos CMs das atletas para determinar as fases, medição do LH urinário e análise dos níveis hormonais séricos, que logo trazem maior confiabilidade para os dados, além do fato de o estudo fazer parte do IronFEMME, estudo transversal observacional realizado com mulheres fisicamente ativas e saudáveis.

Para terminar, a maioria dos estudos apresentados em uma recente revisão narrativa concluiu que as fases do CM não tiveram efeito sobre o desempenho do exercício aeróbio (CARMICHAEL et al., 2021). Em suma, resultados atuais indicam que o desempenho do exercício físico pode ser reduzido durante as fases do CM, principalmente na fase folicular inicial, em comparação com todas as outras. Entretanto, devido ao tamanho do efeito, a baixa qualidade metodológica e a grande variação entre os estudos realizados até o momento e diretrizes gerais sobre o desempenho do exercício no CM não podem ser formuladas, porém recomenda-se que uma abordagem personalizada seja feita com base na resposta de cada indivíduo ao desempenho do exercício no CM (McNULTY et al., 2020).

3.6 Ciclo menstrual e exercícios resistidos

Ao avaliar a força muscular, Dias et al. (2005) verificaram o efeito das diferentes fases do CM sobre o desempenho da força em um teste de 10 RM de membros superiores e inferiores. Foram avaliadas oito mulheres treinadas, em uso regular de contraceptivos orais. Os resultados indicaram que na puxada pela frente no *pulley* não foram verificadas diferenças significativas na força quando comparadas com as três fases do CM. No que diz respeito ao *Leg press*, observaram-se variações sem diferenças significativas nas cargas interfases, principalmente entre as fases folicular e lútea. Em conclusão, o estudo reporta não haver variações significativas na força muscular máxima durante as distintas fases do CM. Esses autores explanam que não há relação da periodização do treinamento de força em função do perfil endócrino de cada fase, visto que tais oscilações nas concentrações séricas de estrogênio e progesterona não são suficientes para afetar o desempenho físico, porém eles explicam que existe, sim, a diminuição de performance ao longo do CM e que essas oscilações podem ser resultantes de algumas variáveis consideradas individuais (DIAS et al., 2005).

Em outro estudo parecido, os citados autores também coletaram medidas de força durante o CM, porém sua amostra não fazia uso de anticoncepcional oral. Ao contrário do estudo anterior, Simão et al. (2007) relataram que existe influência do CM sobre a capacidade de produzir força em membros inferiores, contudo não é visto em membros superiores, que não apresentaram alterações de carga em nenhuma das fases avaliadas (SIMÃO et al., 2007). Em ambos os estudos, houve limitações com as quais se deve ter cuidado ao extrapolar os resultados, como o tamanho da amostra, a dificuldade em definir as fases do ciclo e a coleta em um único CM.

Ramos et al. (2018) avaliaram a força muscular dos membros inferiores nas quatro fases do CM e observaram que o CM não afetou o desempenho da força muscular. Ao investigarem as variações da força muscular, velocidade e produção de potência em três diferentes fases do CM em exercícios resistidos realizados com cargas equivalentes a 20%, 40% 60% e 80% de 1 RM, no meio-agachamento da máquina, Smith e Romero-Moraleda et al. (2019) também observaram que o CM não afetou o desempenho muscular para os valores médios e máximos de força, velocidade e potência de mulheres eumenorreicas. Ramos et al. (2018) avaliaram a força muscular nas quatro fases do CM, porém ocorreu em um único ciclo e não utilizou coleta de hormônios séricos. Já Romero-Moraleda et al. (2019) também tiveram uma amostra pequena, mas com triatletas, em que utilizaram um histórico menstrual de quatro meses antecedentes de ciclos regulares e avaliaram dentro de três fases do ciclo menstrual, porém

também não houve dosagem sérica de hormônios sexuais femininos para confirmar a duração do ciclo e o início e o fim de cada fase.

Thompson et al. (2020) conduziram uma revisão sistemática para identificar e avaliar criticamente os estudos sobre o efeito do CM e dos anticoncepcionais orais nas respostas ao treinamento resistido. Menos de 20 estudos preencheram os critérios de inclusão, porém com limitado número de participantes e questões metodológicas. Os resultados sugerem descobertas conflitantes, em que os hormônios femininos podem afetar as respostas do treinamento resistido (THOMPSON et al., 2020). Reforçando esses resultados, a revisão de literatura de Cunha et al. (2021) apontou que o CM regular de mulheres fisicamente ativas pode exercer efeito no desempenho físico, no entanto tal efeito foi encontrado na minoria dos estudos. Nessas revisões, o limitado número de artigos implica resultados conflitantes, principalmente por questões metodológicas, como o número reduzido de participantes, o uso de método contraceptivo, as diferentes formas de avaliação das fases do CM, de exercícios e modalidades esportivas.

Estudos realizados com atletas, principalmente durante as competições, podem gerar perda amostral por diferentes fatores, como lesões, cronogramas de treinamento/competição, além da variação individual no comprimento e início do CM e dificuldade em fazer exames e testes nas datas específicas do ciclo. Nesse sentido, o estudo de Dasa et al. (2021) também abordou o efeito do CM no desempenho atlético. No entanto, não encontraram alterações estatisticamente significativas nas fases folicular e lútea. Essas descobertas propõem que a fase CM não deve ser considerada importante para testes atléticos ou de competições, enfatizando o desempenho de força e potência (DASA et al., 2021).

As oscilações hormonais podem alterar o desempenho físico, porém as variáveis individuais influenciadas pelos hormônios podem indiretamente gerar mudanças no desempenho de mulheres. Em outra vertente, pensando em autoavaliação e autorrelato de sintomas, Costa e Silva et al. (2017) avaliaram como a Síndrome de Tensão Pré-Menstrual (STPM) influenciaria na atividade física e qualidade de vida de mulheres universitárias do Curso de Educação Física da UFV. No que diz respeito à atividade física no cotidiano das universitárias, a STPM gera prejuízos, posto que a prática esportiva faz parte do dia a dia delas e no desempenho acadêmico em função dos sintomas (COSTA; SILVA et al., 2017).

O estudo de Lima et al. (2012) apresenta resultados de maior média das forças médias e máximas durante a fase pós-menstrual. Esses autores recomendam periodizar o treinamento para ganho de força muscular em relação às flutuações hormonais dentro do CM, pois tais oscilações nas concentrações séricas de estrógeno e progesterona são suficientes para afetar o desempenho físico (LIMA et al., 2012). Em concordância com a periodização de treinos, Souza

et al. (2015) discorrem que a maior produção de força isométrica dos músculos reto femoral, vasto medial e vasto lateral durante a fase lútea pode ser considerada um achado para que treinadores modifiquem a periodização do treinamento de mulheres nessas mesmas condições. E que, possivelmente, aumentar a intensidade do treinamento na fase lútea seria uma boa alternativa para pessoas que visassem resultados mais eficientes em ganho de força para membros inferiores. Em seu estudo, Souza et al. (2015) verificaram as possíveis alterações provocadas pelas fases do CM na produção de força e na atividade eletromiográfica dos músculos do quadríceps femoral, os resultados sugerem que as diferentes fases do CM de mulheres podem influenciar no desempenho da força muscular e na atividade eletromiografia. Como previsto nos demais estudos, algumas limitações devem ser levadas em consideração para extrapolar os resultados, a exemplo do número reduzido de participantes, definição do ciclo menstrual de cada mulher, com a utilização dos níveis de hormônios séricos e a coleta, sendo restrita a apenas um CM.

Por fim, em sua revisão, Carmichael et al. (2021) apresentam que a força muscular foi relatada em cinco estudos como afetada pela fase CM, enquanto outros cinco trabalhos não relataram efeitos e apenas um apontou uma mudança em alguns resultados de força e nenhuma mudança em outros resultados de força. Apesar das inconsistências nos achados, a força muscular seria prejudicada durante a fase lútea tardia (CARMICHAEL et al., 2021).

4 RESULTADOS

Como resultado da pesquisa, foi utilizada a Tabela 1, que contém elementos para melhor entendimento e estudos experimentais com autores e ano, fase do ciclo menstrual estudado, amostra e número da amostra, processos de avaliação e protocolos de desenvolvimento de estudos para finalizar a conclusão dos estudos.

Vale destacar duas revisões relacionadas ao tema proposto, sendo a primeira uma revisão sistemática de Thompson et al. (2020), a qual teve como objetivo identificar e avaliar os estudos atuais sobre o efeito do ciclo menstrual e dos anticoncepcionais orais sobre respostas ao treinamento de resistência. Dos 2.007 artigos encontrados, apenas 17 estudos atenderam aos critérios e foram incluídos, com um total de 418 participantes com idades entre 18 e 38 anos. Os artigos revisados relataram resultados conflitantes e, muitas vezes, foram limitados por questões metodológicas, no entanto se percebe que os hormônios femininos podem afetar a resistência às respostas de treinamento (THOMPSON et al., 2020). McNulty et al. (2020) também realizaram uma revisão sistemática com meta-análise, que examinou como o desempenho do exercício seria afetado pelo CM fase em 78 estudos; descobriram que houve redução no desempenho do exercício durante a fase folicular precoce, em comparação com outras fases do CM. Além disso, eles trouxeram um diagrama de rede ilustrando os tamanhos de efeitos calculados em seis fases de CM de 73 estudos (McNULTY et al., 2020).

Carmichael et al. (2021) realizaram uma revisão explorando fase CM na percepção e medição objetiva de desempenho em populações atléticas. A pesquisa descobriu que o CM desempenha papel mediador importante no desempenho físico e mostra que as fases do CM afetam a força e o desempenho aeróbio e anaeróbio de forma diferente. Se o treinamento for modificado com base na fase de CM, a variável de desempenho a ser utilizada e os objetivos das sessões devem ser considerados (CARMICHAEL et al., 2021).

Tabela 1 – Descrição de estudos incluídos

Autor/ Ano	Objetivo do estudo	Fase do ciclo	(n)	Protocolo ou avaliação utilizados	Conclusão
Gil et al. (2017)	Analisar o efeito do Treinamento de Força (TS) com treinamento de restrição do fluxo sanguíneo (BFR) na potência muscular e na força submáxima (SS) de membros superiores e inferiores em mulheres eumenorreicas.	1) FFP 2) UVO 3) FLT	40 mulheres (18-40 anos) não treinadas. (G1) TF de HI (baixa intensidade) a 80% de 1 RM; (G2) TF de LI (alta intensidade) a 20% de 1 RM + BRF; (GC) LI a 20% de 1 RM – grupo controle.	Protocolo para cada grupo: TF: 8 sessões Testes: Medicine Ball (MB), Salto Horizontal (HJ), Salto Vertical (VJ), Rosca Bíceps (BC) e Extensão de Joelho (KE).	O TF com BFR não parece melhorar a potência de MMSS e MMII e pode ser alternativa para melhorar o SS de MMII de mulheres eumenorreicas.
Rael et al. (2021)	Analisar o impacto das flutuações dos hormônios sexuais ao longo do CM na resposta cardiorrespiratória ao exercício intervalado de alta intensidade em atletas.	1) FFP 2) FFT 3) FLI	21 mulheres eumenorreicas treinadas em resistência.	Calendário do CM; LH urinário; Análise do hormônio sérico; Treinamento: 8 × 3 minutos a 85% de sua velocidade aeróbia máxima com recuperação de 90 segundos a 30% de sua velocidade aeróbia máxima.	Parece que as flutuações dos hormônios sexuais ao longo do CM não são altas o suficiente para interromper os ajustes dos tecidos causados pelo exercício de alta intensidade.
Barbosa et al. (2007)	Identificar a variação de percepção sensorial e resposta motora nas diferentes fases do CM.	1) FFP 2) FFT 3) OVU 4) FLP 5) FLT	30 mulheres (18-40 anos).	Gerador de pulso: correntes elétricas pulsadas; Limiar de percepção sensorial (LPS); Limiar de resposta motora (LRM).	O LPS e o LRM variaram sistematicamente através das fases do CM, influenciando o comportamento sensório-motor.

Continua...

Tabela 1 – Cont.

Autor/ Ano	Objetivo do estudo	Fase do ciclo	(n)	Protocolo ou avaliação utilizados	Conclusão
Darlington et al. (2001)	Investigar os efeitos do CM na interação visual-vestibular medindo a função optocinética e a estabilidade postural em diferentes fases do CM.	1) FFP 2) FFI 3) FLI	16 universitárias de Educação Física (20-35 anos).	Medição: sensor de posição da articulação; Concentrações séricas hormonais: estrogênio e progesterona.	Embora a fase do CM não tenha ↔ na oscilação ântero-posterior, ela afetou significativamente a oscilação lateral, com oscilação na FFP significativamente > do que nas demais fases e oscilação no dia 25 significativamente > do que no dia 21 do ciclo.
Fouladi et al., 2012	Investigar o efeito do CM no senso de posição articular do joelho (SDP) em atletas saudáveis do sexo feminino.	1) FFP 2) FFM 3) FLM	16 atletas saudáveis.	Níveis séricos: estrogênio e progesterona; Sensor de medição de posição da articulação (JPS) do joelho.	As atletas têm diferentes níveis de JPS no joelho ao longo do CM. A precisão do JPS diminui na menstruação quando os níveis circulantes de hormônios sexuais são baixos. Portanto, as atletas correm > risco de lesões na menstruação.

Continua...

Tabela 1 – Cont.

Autor/ Ano	Objetivo do estudo	Fase do ciclo	(n)	Protocolo ou avaliação utilizados	Conclusão
Fridén et al. (2006)	Investigar a cinestesia articular do joelho e a coordenação neuromuscular em mulheres com nível moderado de atividade em três fases bem definidas do CM.	1) FFP 2) OVU 3) FLM	32 mulheres saudáveis e moderadamente ativas (25 delas apresentaram pelo menos um ciclo menstrual hormonalmente).	Cinestesia da articulação do joelho; Coordenação neuromuscular: teste de salto.	A variação dos hormônios sexuais no CM tem efeito no desempenho da cinestesia articular do joelho e na coordenação neuromuscular.
Melegari o et al. (2006)	Investigar se existem diferenças no grau de flexibilidade nas fases do CM de mulheres adultas jovens praticantes de ginástica acadêmica.	1) FFP 2) OVU 3) FLT	20 mulheres (18-35 anos); Sem uso de anticoncepcional oral.	Consulta: ciclo menstrual e atividade física. Flexibilidade: goniometria com 8 movimentos. Teste hormonal: níveis de estrona, estradiol e progesterona.	Os resultados mostraram que não houve ↔ no grau de flexibilidade do grupo estudado, durante as diferentes fases do CM.
César, Pardini e Barros (2001)	Investigar os efeitos do treinamento de corridas de longas distâncias no CM, densidade óssea, composição corporal e potência aeróbia.	1) LUT	17 mulheres (9 corredoras de “endurance” e 8 mulheres não praticantes de atividades físicas regulares – GC).	Dosagens séricas: estradiol, progesterona e prolactina; densidade óssea: coluna e fêmur; Massa magra, gordura corporal e % de gordura; Teste ergoespirométrico máximo; e Monitorização da FC de treinamento nas corredoras.	A prática de corridas de longa distância não provocou distúrbios menstruais ou hormonais.

Continua...

Tabela 1 – Cont.

Autor/ Ano	Objetivo do estudo	Fase do ciclo	(n)	Protocolo ou avaliação utilizados	Conclusão
Brar, Singh e Kumar (2015)	Observar o efeito do CM nos parâmetros da função autônoma cardíaca em mulheres saudáveis.	1) FFP 2) FFT 3) FLM	50 jovens mulheres praticantes de ciclismo sem uso de anticoncepcional.	Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC)	Maior fluxo simpático na fase secretora em comparação com a fase proliferativa e aumento do fluxo parassimpático na fase proliferativa em comparação com a fase secretora.
Barba- Moreno et al. (2019)	Investigar os efeitos dessas flutuações nas respostas cardiorrespiratórias durante o exercício de estado estacionário em mulheres.	1) FFP 2) FFI 3) LUT AO: 1) FH 2) FNH	23 mulheres saudáveis treinadas em resistência (15 com CM regular e 8 no ciclo anticoncepcional oral).	Teste: 40 minutos de corrida a 75% de sua velocidade aeróbia máxima.	A falta de significância clínica dessas diferenças e as não diferenças de outras variáveis fisiológicas indicam que o CM teve pequeno impacto no exercício submáximo neste estudo.
Dias et al. (2005)	Verificar o efeito das diferentes fases do CM sobre o desempenho da FM em um teste de 10 repetições máximas (10 RM).	1) FFP 2) OVU 3) FLM	8 jovens mulheres (20-25 anos), fisicamente ativas, praticantes de exercícios resistidos, que faziam uso de AO.	Medidas: peso corporal e estatura; Força: teste de 10 RM.	Não há variações na FM máxima durante as diferentes fases do CM.
Simão et al. (2007)	Verificar se existem diferenças nos níveis de FM dos MMII e MMSS	1) FFP 2) OVU 3) FLT	19 mulheres eumenorreicas treinadas (21-32 anos). Ciclos menstruais regulares; Experiência mínima de 3 anos no treinamento de força.	FM: teste de 8 RM, uma puxada aberta pela frente no <i>pulley</i> alto e um <i>Leg press</i> 45°.	Influência do CM sobre a capacidade de produzir FM em MMII. Já para MMSS praticamente não houve alterações de carga em nenhuma das fases avaliadas.

Continua...

Tabela 1 – Cont.

Autor/ Ano	Objetivo do estudo	Fase do ciclo	(n)	Protocolo ou avaliação utilizados	Conclusão
Ramos et al. (2018)	Verificar a FM dos MMII nas quatro fases do CM.	1) FFP 2) FFT 3) OVU 4) FLP	15 mulheres (18-39 anos); Praticantes de musculação; Uso de contraceptivos orais ou injetáveis.	FM: teste de carga submáxima no aparelho <i>Leg press</i> 45°.	O CM pode influenciar a força dos MMII.
Romero - Moraleda et al. (2019)	Investigar as flutuações do desempenho muscular.	1) FFP 2) FFT 3) FLM	13 mulheres eumenorreicas e treinadas em resistência. Sem uso de anticoncepcional.	Teste pré-experimental: meio-agachamento 1 RM; Massa corporal; Temperatura timpânica; LH urinário diariamente; No segundo dia de cada fase: Força: meios-agachamentos com 20, 40, 60 e 80% de 1 RM. Carga, força, velocidade e potência: medidos durante a fase concêntrica, por meio de um codificador rotatório.	Os resultados desta investigação sugerem que as mulheres eumenorreicas têm FM e desempenho de potência semelhantes no exercício de meio-agachamento da máquina Smith durante as três fases do CM.

Continua...

Tabela 1 – Cont.

Autor/ Ano	Objetivo do estudo	Fase do ciclo	(n)	Protocolo ou avaliação utilizados	Conclusão
Dasa et al. (2021)	Investigar o efeito do CM no desempenho de força e potência em atletas altamente treinadas.	1) FOL 2) LUT	29 atletas (8 mulheres eumenorreicas e 21 sob uso contraceptivo hormonal – grupo controle). Esportes coletivos: futebol, handebol e vôlei.	FM: prensão isométrica voluntária máxima; Sprint: 20 m; Salto: contramovimento; <i>Leg-press</i> : pneumático. Níveis hormonais séricos: confirmar a fase do ciclo.	Não foi observado ↔ desempenho com base no uso de anticoncepcional hormonal. Isso sugere que o CM não altera o desempenho agudo de FM e a potência, em nível de grupo, em atletas de equipe de alto nível.
Lima et al. (2012)	Investigar se existem diferenças nos níveis de FM entre o período menstrual e o pós-menstrual.	1) FFP 2) FFT	25 mulheres sedentárias (18-25 anos), 10 sem uso de anticoncepcional e 15 com uso de anticoncepcional.	FM: teste de 1 RM – dinamômetro para prensão manual; Questionários: depressão, síndrome de tensão pré-menstrual e mudanças no humor, físicas e depressivas.	O estudo reporta uma > média das forças médias e máximas durante a fase pós-menstrual, no entanto não houve diferenças de força de prensão manual entre mulheres usuárias e não usuárias de anticoncepcional.
Souza et al. (2015)	Verificar possíveis alterações provocadas pelas fases do CM na produção de FM e EMG.	1) FOL 2) OVU 3) LUT	9 mulheres saudáveis, fisicamente ativas, sem uso de contraceptivos.	FM: CVIMs; EMG: músculos Reto Femoral (RF), Vasto Medial (VM) e Vasto Lateral (VL).	Os músculos avaliados na fase lútea apresentaram > produção de FM quando comparados com os nas demais fases, e o VL foi o músculo mais ativado em todas as fases analisadas.

n = tamanho da amostra; CM = Ciclo Menstrual; AO = Anticoncepcional Oral; FFP = Fase Folicular Precoce; FFT = Fase Folicular Tardia; UVO = Fase Ovulatória; FLI = Fase Lútea Inicial; FLI = Fase Lútea Intermediária; FLT = Fase Lútea Tardia; FOL = Fase Folicular; LUT = Fase Lútea; FH = Fase Hormonal; FNH = Fase Não Hormonal; FM = Força Muscular; 1 RM = Uma Repetição Máxima; CVM = Contração Voluntária Máxima; EMG = Atividade Eletromiográfica; MMII = Membros Inferiores; MMSS = Membros Superiores; > = maior; < = menor; e ↔ = sem diferença entre as fases do CM.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve por objetivo revisar a influência do ciclo menstrual na prática de exercícios. Apesar das divergências na literatura, considera-se a necessidade de relacionar as variáveis da prática de exercícios físicos com as fases do ciclo menstrual. Portanto, na fase folicular inicial, sugerem-se exercícios mais leves. Os exercícios mais intensos podem ser prescritos na fase folicular tardia, quando ocorrem o aumento e o pico do estrogênio, afetando a distribuição de gordura corporal. Na fase ovulatória existe a possibilidade de decréscimo no desempenho físico, porém o estrogênio ainda circulante mantém o desempenho físico. Na fase lútea média, tem-se o aumento da progesterona, em que as mulheres estão mais propícias à perda de gordura; logo, pode desenvolver a resistência muscular e aeróbia delas. Com fase lútea tardia, os hormônios começam a cair, mas vale ressaltar que nesse período existe a percepção de decréscimo no desempenho das mulheres, principalmente por ser nesse momento que antecede a menstruação, com um novo ciclo.

As flutuações hormonais durante o ciclo menstrual podem afetar indiretamente o sistema cardiorrespiratório ou musculoesquelético durante o exercício físico, porém é necessário ressaltar que a individualidade biológica de cada mulher, bem como a relação com os sintomas autorreferidos por elas, pode ser determinante na expressão dessas respostas fisiológicas.

Ao desenvolver esse tema, acreditamos que possamos esclarecer algumas dúvidas, mas também demonstrar a importância de entender fisiologicamente os hormônios relacionados ao ciclo menstrual, para uma melhor atuação de vários profissionais que lidam com as mulheres dentro e fora do ambiente competitivo.

Existem várias limitações com relação ao estudo e pesquisa sobre o ciclo menstrual, a saber: dificuldade de determinar as fases, número amostral, tipo de amostra (mulheres eumenorreicas, uso de anticoncepcional ou não, quais as dosagens desses anticoncepcionais), tipos de exercícios e avaliadores do desempenho físico. Então, resta às pesquisas futuras determinar em quais fases do ciclo menstrual há oscilações que realmente influenciam a prática de atividade física, bem como quais estratégias de prescrição de exercícios, como intensidade e volume, seriam ideais para a melhor performance da mulher.

REFERÊNCIAS

- ROMERO-MORALEDA, B.; DEL COSO, J.; GUTIÉRREZ-HELLÍN, J.; RUIZ-MORENO, C.; GRGIC, J.; LARA, B. The influence of the menstrual cycle on muscle strength and power performance. **J. Hum. Kinet**, v. 68, p. 123-33, 2019.
- BRAR, T. K.; SINGH, K. D.; KUMAR, A. Effect of different phases of menstrual cycle on heart rate variability (HRV). **J. Clin. and Diagn Res.**, v. 9, n. 1-04, 2015.
- JANSE, Jonge X. de.; THOMPSON, B.; HAN, A. Methodological recommendations for menstrual cycle research in sports and exercise. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v. 51, p. 2610-17, 2019.
- CARVALHO, T.; NÓBREGA, A. C. L.; LAZZOLI, J. K.; MAGNI, J. R. T.; REZENDE, L.; DRUMMOND, F. A.; OLIVEIRA, M. A. B.; ROSE, E. H.; ARAÚJO, C. G. S.; TEIXEIRA, J. M. A. C. Position statement of the brazilian society of sports medicine: physical activity and health. **Ver. Bras. Med. Esporte**, v. 6, p. 79-81, 2000.
- ROTHER, E. T. Revisão sistemática x revisão narrativa. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 20, n. 2, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-21002007000200001>.
- GUYTON, A. C.; HALL, J. E. Textbook of medical physiology. In: ———. **Female physiology before pregnancy and female hormones**. Philadelphia, 1996. p. 786-99.
- HILLER-STURMHÖFEL, S.; BARTKE, A. The endocrine system: an overview. **Alcohol Health Res World**, v. 22, p. 153-64, 1998.
- KRAEMER, W. J.; RATAMESS, N. A. Hormonal responses and adaptations to resistance exercise and training. **Sports Med.**, v. 35, p. 339-61, 2005.
- MIHM, M.; GANGOOLY, S.; MUTTUKRISHNA, S. The normal menstrual cycle in women. **Anim. Reprod Sci.**, v. 124, p. 229-36, 2011.
- RAEL, B.; ALFARO-MAGALLANES, V. M.; ROMERO-PARRA, N.; CASTRO, E. A.; CUPEIRO, R.; JANSE DE JONGE, X. A. K.; WEHRWEIN, E. A.; PEINADO, A. B. Menstrual cycle phases influence on cardiorespiratory response to exercise in endurance-trained females. **Int. J. of Environ Res. Public Health**, v. 18, p. 1-12, 2021.
- MESSINIS, I. E.; MESSINI, C. I.; DAFOPOULOS, K. Novel aspects of the endocrinology of the menstrual cycle. **Reprod. Biomed Online**, v. 28, p. 714-22, 2014.
- EILING, E.; BRYANT, A. L.; PETERSEN, W.; MURPHY, A.; HOHMANN, E. Effects of menstrual-cycle hormone fluctuations on musculotendinous stiffness and knee joint laxity. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.**, v. 15, p. 126-23, 2007.
- CARMICHAEL, M. A.; THOMSON, R. L.; MORAN, L. J.; WYCHERLEY, T. P. The impact of menstrual cycle phase on athletes' performance: a narrative review. **Int. J. of Environ Res. Public Health**, v. 18, p. 1-24, 2021.

- CHEIK, N. C.; REIS, I. T.; AMADOR, R.; HEREDIA, G.; VENTURA, M. L.; TUFIK, S.; KAREN, H.; ANTUNES, M.; TULIO, M. Effects of the physical exercise and physical activity on the depression and anxiety in elderly individuals. **R. bras. Ci. e Mov.**, v. 11, p. 45-52, 2003.
- GIL, A. L. S.; NETO, G. R.; SOUSA, M. S. C.; DIAS, I.; VIANNA, J.; NUNES, R. A. M.; NOVAES, J. S. Effect of strength training with blood flow restriction on muscle power and submaximal strength in eumenorrheic women. **Clin. Physiol Funct Imaging**, v. 37, p. 221-28, 2017.
- BARBOSA, M. B.; MONTEBELO, M. I. L.; GUIRRO, E. C. O. Determination of sensory perception and motor response thresholds in different phases of the menstrual cycle. **Rev. bras. fisioter.**, v. 11, p. 443-49, 2007.
- DARLINGTON, C. L.; ROSS, A.; KING, J.; SMITH, P. F. Menstrual cycle effects on postural stability but not optokinetic function. **Neurosci Lett.**, v. 307, p. 147-50, 2001.
- FOULADI, R.; RAJABI, R.; NASERI, N.; POURKAZEMI, F.; GERANMAYEH, M. Menstrual cycle and knee joint position sense in healthy female athletes. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.**, v. 20, p. 1647-52, 2012.
- FRIDÉN, C.; HIRSCHBERG, A. L.; SAARTOK, T.; RENSTRÖM, P. Knee joint kinaesthesia and neuromuscular coordination during three phases of the menstrual cycle in moderately active women. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.**, v. 14, p. 383-89, 2006.
- MELEGARIO, S. M.; SIMÃO, R.; VALE, R. G. S.; BATISTA, L. A.; NOVAES, J. S. The influence of the menstrual cycle on flexibility in gym gymers. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 12, p. 125-28, 2006.
- CHIDI-OGBOLU, N.; BAAR, K. Effect of estrogen on musculoskeletal performance and injury risk. **Front Physiol.**, v. 9, p. 1834, 2019.
- CESAR, M. C.; PARDINI, D. P.; BARROS, T. L. Effects of long-term exercise on the menstrual cycle, bone density and aerobic power of runners. **R. Bras. Ci. e Mov.**, v. 9, p. 7-13, 2001.
- JANSE DE JONGE, X. A. K. Effects of the menstrual cycle on exercise performance. **Sports Med.**, v. 33, p. 833-51, 2003.
- BARBA-MORENO, L.; CUPEIRO, R.; ROMERO-PARRA, N.; JANSE DE JONGE, X. A. K.; PEINADO, A. B. Cardiorespiratory responses to endurance exercise over the menstrual cycle and with oral contraceptive use. **J. Strength Cond. Res.**, v. 36, p. 392-99, 2019.
- McNULTY, K. L.; ELLIOTT-SALE, K. J.; DOLAN, E.; SWINTON, P. A.; ANSDELL, P.; GOODALL, S.; THOMAS, K.; HICKS, K. M. The effects of menstrual cycle phase on exercise performance in eumenorrheic women: a systematic review and meta-analysis. **Sports Med.**, v. 50, p. 1813-27, 2020.
- DIAS, I.; SIMÃO, R.; NOVAES, J. S. Effect of the different phases of the menstrual cycle on a 10 rm test. **Fitness & Amp; Performance Journal**, v. 4, p. 288-92, 2005.

SIMÃO, R.; MAIOR, A. S.; NUNES, A. P. L.; MONTEIRO, L.; CHAVES, C. P. G. Variations in upper and lower limb muscle strength in the different phases of the menstrual cycle. **Ver. Bras. Med. Sport.**, v. 15, p. 47-52, 2007.

RAMOS, H. C.; MORALES, P. J.; SOUZA, W. C.; BRASILINO, M. F.; BRASILINO, F. F. Analysis of the muscular strength of the lower limbs in women who practice bodybuilding in the different phases of the menstrual cycle. **RBPFEEX**, v. 12, p. 29-37, 2018.

THOMPSON, B.; ALMARJAWI, A.; SCULLEY, D.; JANSE DE JONGE, X. A. K. The effect of the menstrual cycle and oral contraceptives on acute responses and chronic adaptations to resistance training: a systematic review of the literature. **Sports Med.**, v. 50, p. 171-85, 2020.

CUNHA, M. P.; MAGATÃO, M.; SILVA, D. F.; QUEIROGA, M. R.; SILVA, M. P.; PALUDO, A. C. Effect of the menstrual cycle on physical exercise performance: a quick review of the literature. **RBPFEEX**, v. 15, p. 194-202, 2021.

DASA, M. S.; KRISTOFFERSEN, M.; ERSVÆR, E.; BOVIM, L. P.; BJØRKHAUG, L.; MOE-NILSSEN, R.; SAGEN, J. V.; HAUKENES, I. The female menstrual cycles effect on strength and power parameters in high-level female team athletes. **Front Physiol.**, v. 12, p. 600-68, 2021.

COSTA, E.; SILVA, R. C. C.; SILVA FILHO, J. N.; COSTA, L. P. Effects of premenstrual tension syndrome on physical activity of college students of physical education in Rio de Janeiro. **RBPFEEX**, v. 11, p. 550-57, 2017.

LIMA, R. C. O.; SANTOS, M. Q.; VEIGA, P. H. A.; OLIVEIRA, M. N. M. Analysis of muscle strength of handgrip during and after the menstrual cycle. **Ver. Fisioter S. Fun.**, v. 1, p. 22-27, 2012.

SOUZA, G. C.; SANTOS, F. P.; LIMA, P. C.; SILVA, C. C. D. R.; SILVA, S. F. Influence of menstrual cycle on neuromuscular parameters. **Pensar a Prática**, v. 18, p. 115-24, 2015.

ARTIGO 2

CICLO MENSTRUAL E NÍVEIS DE FORÇA EM MULHERES: UM ESTUDO PILOTO

Menstrual cycle and strength levels in women: a pilot study

Resumo: O Ciclo Menstrual (CM) induz variações nas concentrações séricas hormonais sexuais reguladas pelo eixo hipotálamo-hipófise-ovariano. Especula-se que as oscilações hormonais durante as diferentes fases do CM podem influenciar sistemas fisiológicos, como o musculoesquelético, também podendo impactar sobre o desempenho físico e a qualidade de vida. Considerando que não há consenso na literatura acerca dessa temática, este estudo objetivou verificar e comparar os efeitos do CM nos níveis de força de mulheres. A amostra foi composta por mulheres de 18 a 30 anos de idade, que faziam uso (G1) ou não (G2) de Contraceptivos Orais (CO). Para o G1, a determinação das fases do CM foi estimada pela média do comprimento dos CM anteriores com uso de aplicativo de celular, bem como foram planejadas coletas, em que são visualizadas maiores oscilações hormonais, nos dias 1^o (FFI), 11 (FFT) e 21 (FLM). O G2 seguiu a mesma linha de avaliações, sendo o dia 1^o o início do sangramento de privação. As concentrações hormonais foram determinadas por extração sanguínea, enquanto a FM foi avaliada pelos testes de força dinâmica máxima (1 RM) e potência muscular a 40%, 60% e 80%. Os dados foram tratados por meio da ANCOVA de dois fatores (grupo e tempo), com nível de significância de $p < 0,05$. Os valores hormonais apresentaram diferenças significativas maiores em quase todos os hormônios e fases do G1. Os resultados dos testes de FM apresentaram redução significativa de 1 RM (dia 21) no G1, com tamanho de efeito moderado nos dias 21 e 11. No teste de potência muscular (PM) do G1, no dia 1^o houve aumento significativo na Potência Muscular Pico (PMP) e Potência Muscular Média (PMM) de 60% em relação ao dia 11 e PMP 60% em relação ao dia 21. No G2, PMM 80% teve aumento significativo no dia 1^o em relação ao dia 11, porém houve redução no dia 11 em relação ao dia 21, que semelhantemente confere ao PMM e PMP 80% no dia 11. Neste mesmo grupo houve um tamanho de efeito grande para PMP 40% no dia 21 e PMM 40% no dia 1^o. Assim, é possível considerar que o comportamento hormonal de ambos os grupos se manteve ao longo das avaliações. Com relação às manifestações de FM, sugere-se que o CM regular, sem uso de CO, induz a redução nos níveis de FM durante os dias 11 e 21 em mulheres. Porém, o grupo que fazia uso de CO teve tamanho de efeito maior na PMM 40% durante o dia 1^o e PMP 40% no dia 21.

Palavras-chave: Hormônios sexuais; Ciclo Menstrual; Força Muscular.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo da história, as mulheres enfrentaram a marginalização sociocultural e o desinteresse pelo estudo da saúde delas, sendo sub-representadas apenas nas pesquisas científicas do esporte e de exercícios, por conta da complexidade do Ciclo Menstrual (CM). Porém, nos últimos anos, houve a necessidade de explorar as diferenças sexuais e oscilações hormonais das mulheres (SIMS; HEATHER, 2018). O CM tem variação interindividual de 21 a 35 dias em mulheres adultas saudáveis, com um ciclo completo com média de 28 dias. A sequência de ritmos circamensais do CM ocorre devido ao *feedback* positivo e negativos dentro do eixo hipotálamo-hipófise-ovariano (ROMERO-PARRA et al., 2021).

Em mulheres eumenorreicas, que possuem CM regular, os hormônios esteroides estrogênio (estradiol) e progesterona flutuam ao longo das fases, sendo estas assim identificadas: a Fase Folicular Inicial (FFI), em que ocorre a menstruação/ sangramento, caracterizada por baixas concentrações de estradiol e progesterona; a Fase Folicular Tardia (FFT), marcada por altas concentrações de estradiol; e a Fase Lútea Média (FLM), em que estão presentes altos níveis de estradiol e progesterona (THOMPSON et al., 2020). Além dos hormônios esteroides, as gonadotrofinas têm característica oscilatória dentro do CM. A concentração do estradiol continua aumentando durante a FFT, atingindo seu pico pouco antes do período ovulatório. Esse alto nível de estradiol desencadeia o pico do Hormônio Luteinizante (LH) no meio do ciclo e um pequeno pico de Hormônio Folículo Estimulante (FSH). Isso ocorre aproximadamente de 14 a 26 horas antes da ovulação. Esse período divide o CM em uma fase pré e pós-ovulatória, comumente referida como Fase Folicular (FF), que apresenta variabilidade no número de dias; e a Fase Lútea (FL) (ROMERO-PARRA et al., 2021; COLENSO-SEMPLE et al., 2023).

Muitas mulheres em idade reprodutiva que fazem uso de contraceptivos ou apresentam irregularidades menstruais não experimentam as flutuações esperadas nos hormônios endógenos no CM. Com o uso de Contraceptivos Orais (CO), a produção endógena de estradiol e progesterona é suprimida. Existem diferentes tipos de CO – multifásicos combinados (bifásicos ou trifásicos) – que visam mimetizar as flutuações hormonais fisiológicas normais do CM, variando as doses de hormônios sexuais femininos sintéticos, como etinilestradiol e progestágeno, em cada fase. Os CO só de progestógeno estão disponíveis para aquelas mulheres que não desejam tomar estrogênio exógeno. No entanto, os mais comumente prescritos são os CO monofásicos combinados, que liberam estrogênio e progestágeno sintéticos em uma dose diária uniforme em todas as pílulas ativas (THOMPSON et al., 2020).

Sugere-se que o CM, por parte dos hormônios esteroides, podem ter relação positiva e negativa com a produção de força. O estradiol possui efeito neuroexcitatório, enquanto a progesterona atua inibindo a excitabilidade cortical. Especula-se que melhores resultados de força e potência muscular estariam relacionados com a FFT, quando a progesterona permanece baixa e o estradiol atinge seu pico. Já na FLM são notados resultados de força mais baixos, devido ao aumento da progesterona (CARMICHAEL et al., 2021).

Segundo esses autores, presume-se que o desempenho físico possa mudar ao longo de um CM, sendo a FM considerada um desses principais componentes que pode sofrer alterações.

A produção de Força Muscular (FM) depende de vários fatores fisiológicos e pode se manifestar de diferentes maneiras, como: Contração Voluntária Isométrica Máxima (CVIM), Força Máxima (1 RM) e Potência Muscular (PM). A primeira caracteriza-se como uma força realizada contra cargas insuperáveis, ou seja, capacidade de produzir força contra uma resistência sem haver qualquer tipo de movimento, apesar de existir ação muscular. Entende-se que a força máxima é o valor mais elevado de força que o sistema neuromuscular consegue produzir com determinada carga. Já a potência muscular é a produção de trabalho mecânico pelo tempo ou, também, pelo produto da força pela velocidade em determinado movimento, podendo ser manipulada pela força e velocidade (KRAEMER; RATAMESS, 2005; MARQUES, 2002).

Considerando a possível influência das oscilações hormonais do CM no desempenho físico, em especial das manifestações de FM, e a falta de um consenso na literatura acerca dessa temática, o objetivo deste estudo foi avaliar o comportamento hormonal e de diferentes manifestações da FM ao longo do CM de mulheres com e sem o uso de CO. A hipótese é de que a FM pode ser afetada pelas fases do CM que exibem as oscilações hormonais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Amostra

Esta pesquisa foi desenvolvida de acordo com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e aprovada pelo Comitê de Ética para Pesquisas com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa – UFV (Parecer 53651521.30000.5153) (ANEXO 2). Todas as voluntárias foram informadas sobre o objetivo e os procedimentos do estudo e concordaram em participar, por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (APÊNDICE A). O estudo foi financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) – APQ-02915-21 (ANEXO 3).

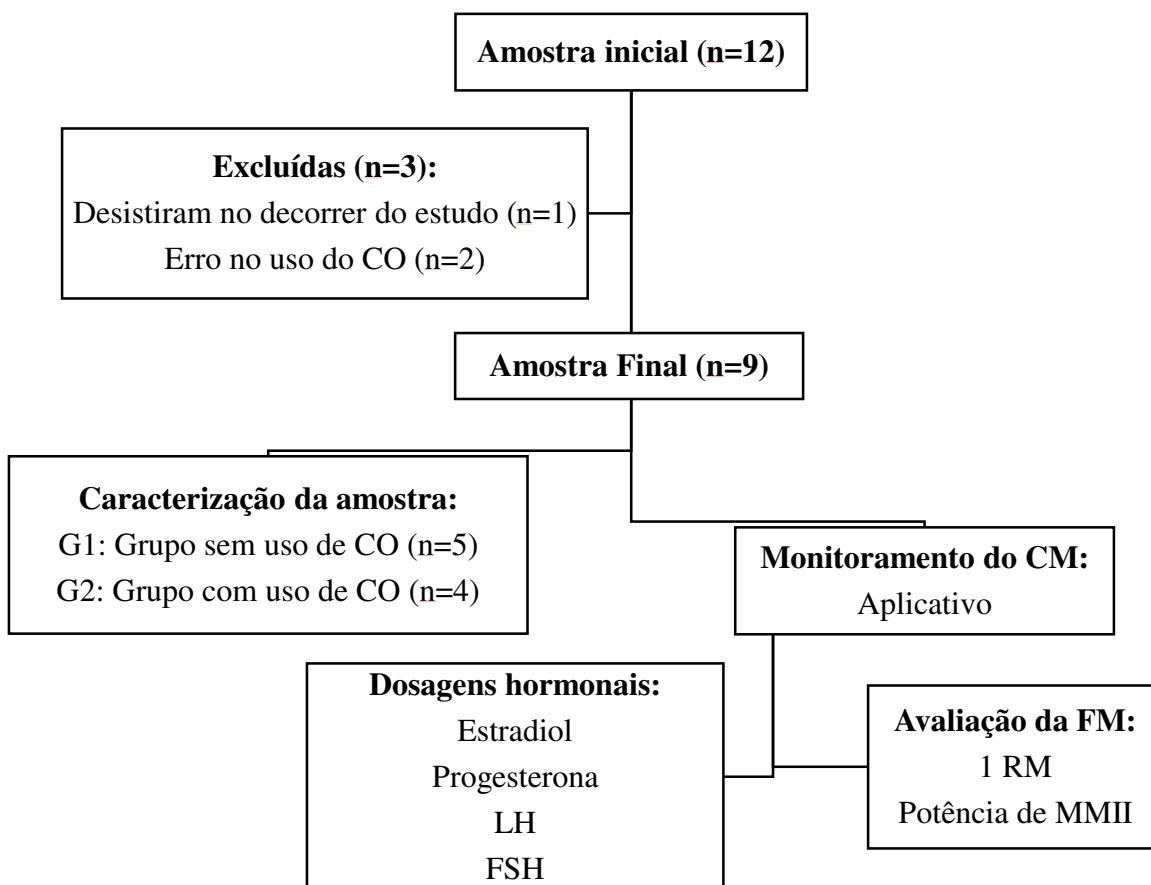
Este trabalho se caracteriza como transversal e piloto. Segundo Mackey e Gass (2005), o estudo piloto é um teste em pequena escala, capaz de reproduzir materiais e métodos propostos para a coleta de dados. Ao conduzir um projeto-piloto, tem-se a possibilidade de testar, avaliar, revisar e aprimorar os instrumentos e procedimentos de uma pesquisa definitiva (MACKEY; GASS, 2005).

A amostra foi composta por nove mulheres com idade entre 18 e 30 anos, residentes na cidade de Viçosa-MG. A pesquisa foi divulgada em redes sociais, *sites* institucionais e no Departamento de Educação Física da UFV. As voluntárias foram recrutadas por meio do preenchimento do Google[®] formulário, sorteadas e alocadas, como: mulheres não usuárias de contraceptivo oral ou hormonal, para comporem o grupo 1 (G1); e mulheres usuárias de contraceptivo oral, para formarem o grupo 2 (G2).

Os critérios de inclusão da amostra foram: (A) ser mulher; (B) ter idade entre 18 e 30 anos; (C) estar clínica e fisicamente apta a participar do estudo, determinado por exame médico; (D) não possuir problemas musculoesqueléticos ou cardiometabólicos que limitem ou contraindiquem os exercícios utilizados nas avaliações; (E) apresentar CM regular ou fazer uso de CO; e (G) não fazer uso de nenhum outro medicamento ou droga que possam interferir nos resultados dos exames laboratoriais do estudo. O uso de contraceptivo hormonal nos 12 meses prévios ao estudo (para o grupo 1), estar grávida ou possuir CM irregular (ambos para os demais grupos) serão considerados fatores de exclusão da pesquisa.

Inicialmente, foram recrutadas 12 voluntárias, por meio de ficha de avaliação (APÊNDICE B), porém houve desistências e erros pelo uso do CO. Ao final, foram avaliadas nove voluntárias, distribuídas da seguinte maneira: cinco mulheres no G1 e quatro no G2 (Figura 3).

Figura 3 – Fluxograma de caracterização das etapas do estudo

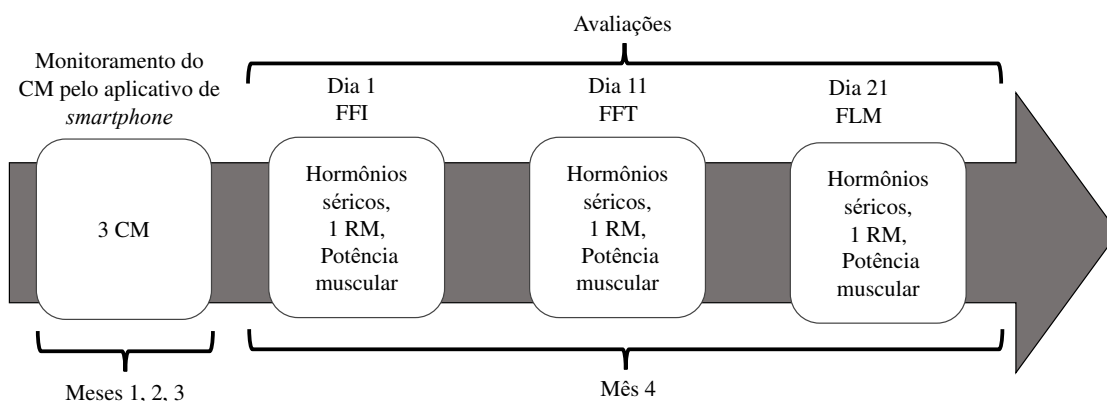


Fonte: Elaboração da autora.

2.2 Procedimentos

A determinação das fases do CM foi estimada pela média do comprimento dos ciclos menstruais prévios, documentados por três meses em aplicativos de celular das próprias voluntárias. Dessa forma, para o G1, o começo do ciclo foi estimado a partir do primeiro dia de menstruação (dia 1^o), considerada FFI. Partindo dessa informação, foram determinadas as seguintes fases: FFT, no dia 11; e no dia 21 do CM, a FLM (Figura 4).

Figura 4 – Representação gráfica do desenho experimental proposto no neste estudo

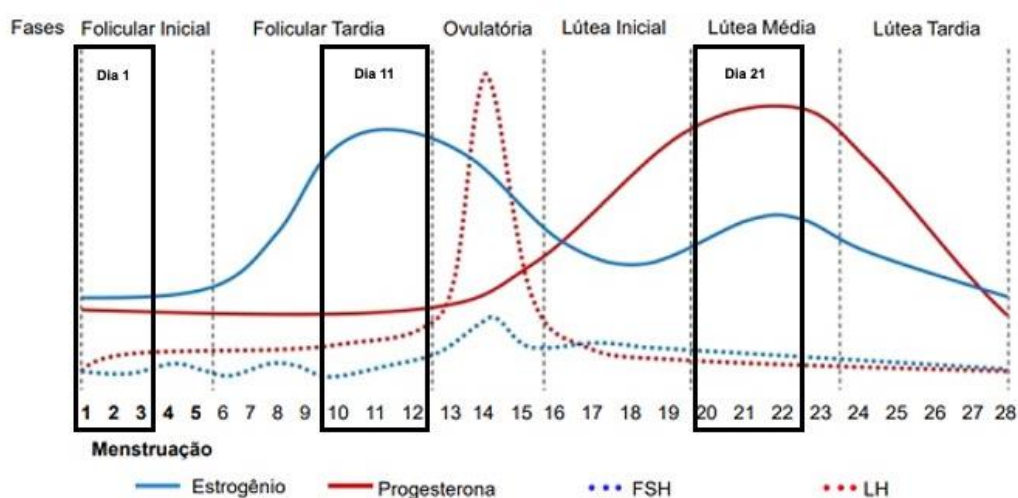


CM: Ciclo Menstrual; FFI: Fase Folicular Inicial; FFT: Fase Folicular Tardia; FLM: Fase Lútea Média; e RM: Repetição Máxima.

Fonte: Elaboração da autora.

Considerando um CM regular de 28 dias, nessas datas são esperadas maiores variações hormonais (Figura 5) (CARMICHAEL et al., 2021). No G2 essas oscilações foram estimadas pelo primeiro dia do sangramento de privação (dia 1^o) e consecutivamente nos dias 11 e 21. É importante ressaltar que cada uma das voluntárias teve três encontros de acordo com seu CM, com uma janela de dois dias para cada fase, podendo anteceder ou preceder os dias preestabelecidos, pensando também em uma melhor organização da agenda e comodidade para a voluntária.

Figura 5 – Desenho experimental – Eventos hormonais e fases em um ciclo menstrual eumenorreico de 28 dias



Fonte: Adaptado de CARMICHAEL et al., 2021.

A determinação das concentrações sanguíneas de LH, FSH, progesterona e estradiol foi realizada por um laboratório terceirizado da cidade de Viçosa-MG. A extração sanguínea foi realizada pelo técnico desse laboratório, por meio de punção da veia antecubital. A amostra sanguínea foi analisada e armazenada em tubos de ensaio com EDTA rotulados com o nome da voluntária. Os níveis séricos de LH (mUI/mL), FSH (mUI/mL), estradiol (pg/mL) e progesterona (ng/mL) foram medidos em duplicata por radioimunoensaio (Diagnostic Products Corporation, Los Angeles, CA). A análise dos hormônios séricos permitiu comparar posteriormente os níveis hormonais com os resultados obtidos nos testes de força muscular.

Para avaliação do possível efeito das fases do CM sobre a FM foram utilizados os testes de Contração Voluntária Isométrica Máxima (CVIM), de força dinâmica máxima (1 RM) e de potência de membros inferiores, que foram realizados na Academia Universitária da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG.

Na avaliação da CVIM dos membros inferiores, foi utilizada uma célula de carga ou célula extensiométrica (MK, modelo CSL/ZL-1T, MK Controle, Brasil) com frequência de amostragem de 1.000 Hz. A célula de carga foi colocada em uma máquina extensora BH *fitness* Nevada Pro-t, para avaliar o exercício de extensão dos joelhos. Antes da execução do teste, o aparelho foi ajustado de modo que os joelhos das voluntárias estivessem em ângulo de 90° de flexão, medidos com um goniômetro (Carcí, São Paulo, Brasil). Ao comando da avaliadora devidamente treinada, a voluntária executou uma tensão isométrica máxima do quadríceps femoral por cinco segundos. Durante a execução, foi dado estímulo verbal para induzir uma tensão maior, bem como a permanência de seus níveis máximos ao longo do teste. Foram realizadas duas tentativas, separadas por um intervalo de dois minutos entre elas, sendo considerado o valor mais alto obtido nas duas tentativas.

Para a realização do teste de 1 RM, utilizou-se o exercício de extensão de joelho, na mesma máquina extensora. A posição inicial adotada foi com o indivíduo na posição sentada com as costas apoiadas no encosto do aparelho, as mãos segurando o apoio lateral e os joelhos em flexão de 90°. Para realizar o teste, a voluntária foi solicitada a estender o joelho até formar um ângulo de aproximadamente 180° (posição final) e retornar à posição inicial (90° de flexão). Antes da determinação de 1 RM, foi realizado um aquecimento prévio que consistiu em quatro repetições com carga de 50% do valor da contração voluntária isométrica máxima. Ao final do aquecimento, a voluntária foi avaliada quanto à sua percepção de esforço, por meio da escala OMNI-RES, de 0 a 10 (ANEXO 4) (ROBERTSON et al., 2003). A carga foi aumentada a critério da avaliadora, de acordo com a facilidade de execução e a percepção de esforço da avaliada, sendo solicitado à voluntária executar duas repetições com a nova carga. Essa foi

aumentada até que a voluntária conseguisse realizar apenas uma repetição. Foram realizadas, no máximo, cinco tentativas para a determinação da 1 RM, com intervalos de descanso de dois minutos entre cada tentativa.

A avaliação da potência de membros inferiores foi realizada na mesma máquina de extensão de joelho utilizada nos testes anteriores, partindo-se da mesma posição inicial (90° de flexão ajoelhada) e alcançando a mesma posição final (180° de extensão do joelho) do teste de 1 RM. Foram utilizadas três cargas diferentes para avaliação da potência, obtidas a partir de valores percentuais de 1 RM (40%, 60% e 80% de 1 RM), em que a voluntária foi solicitada a realizar o movimento de extensão dos joelhos (fase concêntrica do movimento) na maior velocidade possível. O retorno dos joelhos à posição inicial foi realizado de maneira controlada, com micropausas de um a dois segundos, para evitar que o efeito da força elástica acumulada interferisse na execução seguinte. As cargas desse teste foram randomizadas em cada voluntária, para controlar um possível viés relacionado ao efeito de aprendizagem ou à ação cumulativa da fadiga. Em cada carga foram realizadas três repetições com dois minutos de intervalos de descanso entre as cargas (MEDINA-PEREZ et al., 2014). Utilizaram-se um transdutor de posição linear, ou Encoder Chronojump (Chronojump Boscosystem, Barcelona, Espanha), com uma frequência de amostragem de 1.000 Hertz, e o Software Chronojump, versão 1.6.2 (Chronojump Boscosystem, Barcelona, Espanha), para determinar os valores de potência. Por meio desse instrumento (Encoder Chronojump) foi possível obter informações sobre Potência Muscular Média (PMM) e Potência Muscular Pico (PMP).

2.3 Tratamento estatístico

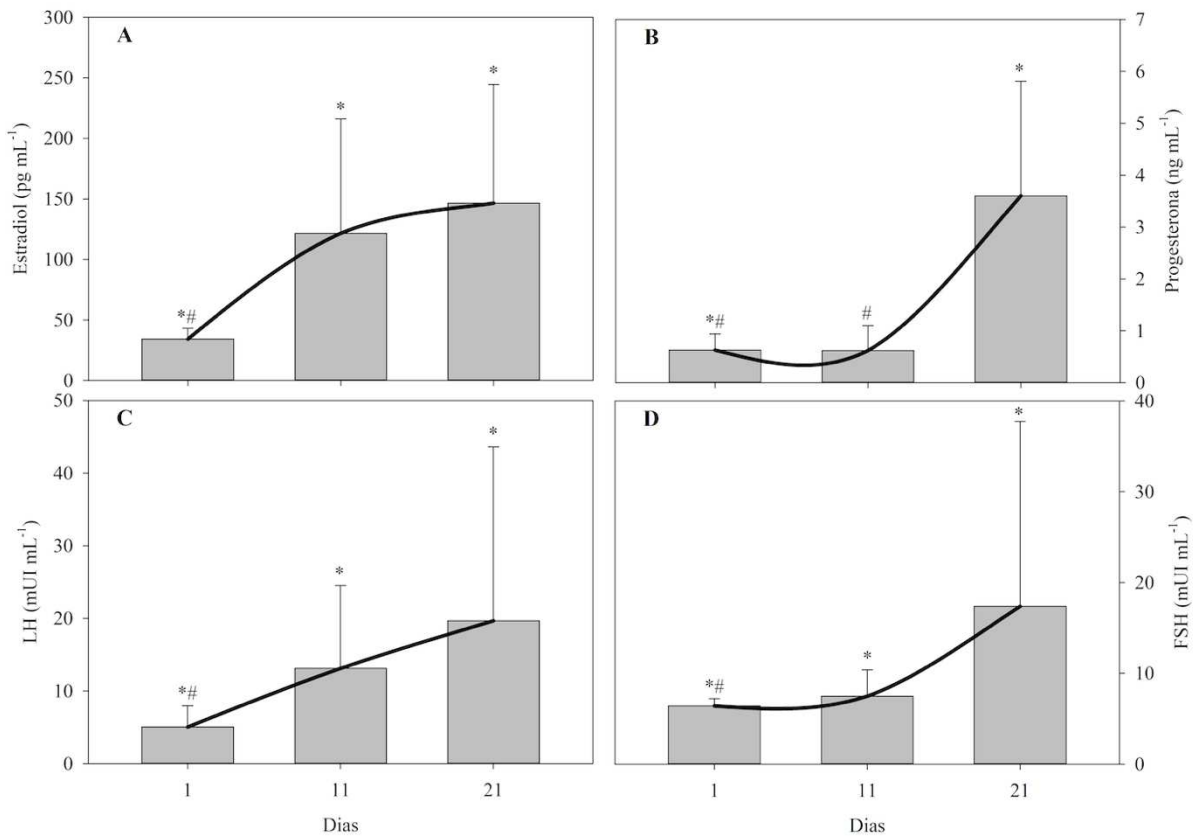
Como forma de tratamento estatístico, todos os dados foram submetidos à análise descritiva e, em seguida, realizado o teste de Shapiro-Wilks, para verificação da normalidade dos dados. O teste Box M foi utilizado para determinar a homocedasticidade das variáveis. As comparações intragrupo e intergrupos foram realizadas usando Modelos Lineares Gerais (GLM), por meio da análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas, com dois fatores: tempo e grupo. O fator tempo foi utilizado para a comparação dos valores pré e pós em cada grupo e o fator grupo, para a comparação das variáveis entre o G1 e o G2. O tamanho do efeito foi calculado utilizando-se o teste *d*, de Cohen, classificado para indivíduos não treinados como insignificante (<0,50), pequeno (0,50-1,25), médio (1,25-1,99) e grande (>2,0) (BERNARDS et al., 2017). Para todos os testes foi adotado um nível de significância estatística de $p < 0,05$.

3 RESULTADOS

A amostra final foi composta por nove mulheres saudáveis, em que cinco delas não faziam uso de CO e quatro sim, com média de idade de $24,77 \pm 2,53$ anos, massa corporal de $63,75 \pm 7,65$ kg, altura de $1,64 \pm 0,04$ m, IMC de $23,67 \pm 3,54$ kg/m², comprimento do CM de 29 ± 1 dias, todas elas com ciclo menstrual regular entre 21-35 dias (BARBOSA; MONTEBELO; GUIRRO, 2007).

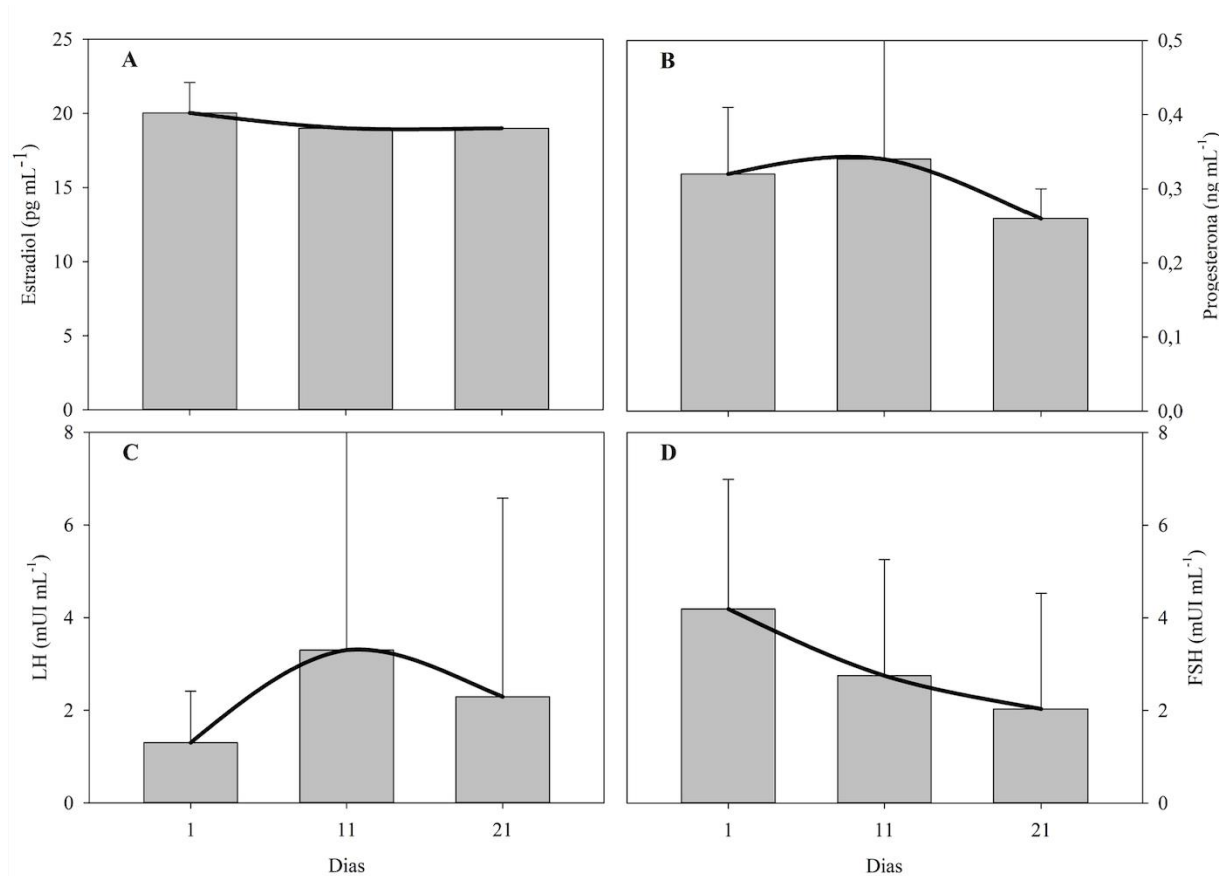
Os valores hormonais intergrupos (Figuras 5 e 6) indicaram diferenças significativas maiores em quase todos os hormônios e fases do G1 quando comparados com os valores do grupo G2, à exceção dos níveis hormonais da progesterona no dia 11. Para comparação intragrupos, no G1 o estradiol e o LH apresentaram redução significativa no dia 1^o em relação às demais fases do CM. Já a progesterona teve redução substantiva nos dias 1^o e 11, em comparação com o dia 21. Por fim, nos valores do FSH, observou-se diminuição significativa do dia 1^o em relação ao dia 21.

Figura 6 – Gráfico dos comportamentos hormonais do grupo que não fazia uso de CO (G1)



*: Diferença intragrupo e #: Diferença intergrupos (entre grupos).

Figura 7 – Gráfico dos comportamentos hormonais do grupo que fazia uso de CO (G2)



*: Diferença intragrupo e #: Diferença intergrupos (entre grupos).

Os resultados da comparação intergrupos (Tabela 2) indicaram redução significativa de 1 RM (dia 21) no G1 em relação ao G2. Para interações intragrupos, no dia 1^o houve aumento significativo na PMP e na PMM 60% em relação ao dia 11 e na PMP 60% em relação ao dia 21. No G2, PMM 80% teve aumento considerável no dia 1^o em comparação com o dia 11, porém houve redução no dia 11 em relação ao dia 21, que semelhantemente confere ao PMM e ao PMP 80% no dia 11.

Com relação ao tamanho do efeito (Tabela 3) para comparação intergrupos, temos um efeito grande para PMP 40% no dia 21 e PMM 40% no dia 1^o. Além de efeitos moderados em PMM 40% no dia 21 e 1 RM no dia 11 e no dia 21. O G2 apresentou efeito moderado intragrupo em PMP 40% e PMM 80%, comparando o dia 11 com o dia 21.

Tabela 2 – Comparação intragrupo e intergrupos para os níveis hormonais e as diferentes manifestações da força muscular durante as três fases do ciclo menstrual de mulheres que tomavam contraceptivo oral e daquelas que não faziam uso de contraceptivo oral

	G1 (n=5)						G2 (n=4)					
	Dia 1 ⁰		Dia 11		Dia 21		Dia 1		Dia 11		Dia 21	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Estradiol	34,26	8,89* ^{2,3}	121,64	94,54*	146,50	98,02*	20,03	2,05	19,00	0,00	19,00	0,00
Progesterona	0,63	0,31* ³	0,62	0,48 ³	3,60	2,21*	0,32	0,09	0,34	0,16	0,26	0,04
LH	5,03	2,92* ^{2,3}	13,10	11,41*	19,66	23,94*	1,30	1,11	3,30	4,91	2,29	4,29
FSH	6,41	0,80* ³	7,48	2,89*	17,37	20,37*	4,19	2,82	2,75	2,51	2,03	2,50
1 RM	59,60	16,83	57,60	19,72	58,60	13,96*	68,25	9,18	66,50	5,80	71,75	10,28
PMP 40%	404,79	106,76	404,56	157,65	398,43	168,47	431,83	39,41	412,56	21,20 ³	450,50	20,65
PMP 60%	508,62	154,40 ^{2,3}	441,67	152,19	441,03	139,01	459,95	47,97	409,23	54,13	447,06	40,61
PMP 80%	445,06	119,45	428,50	111,91	436,59	144,75	411,66	102,27	366,44	77,91 ³	437,54	47,62
PMM 40%	180,72	46,12	183,59	70,10	188,00	66,31	206,65	11,10	198,18	21,16	211,36	16,84
PMM 60%	240,48	66,93 ²	219,44	74,30	227,13	65,54	230,21	12,09	224,19	26,24	223,04	37,85
PMM 80%	230,57	64,61	236,28	60,21	221,97	82,96	216,76	36,61 ^{2,3}	198,27	36,12 ³	246,43	37,67

G1: mulheres que não usavam contraceptivos orais; G2: mulheres que usavam contraceptivos orais; CVIM: força isométrica máxima; 1 RM: força dinâmica máxima; PMP: potência muscular pico; PMM: potência muscular média; *: diferença significativa ($p < 0,05$) para comparação intergrupos (G1xG2); 2: diferença significativa ($p < 0,05$) para comparação intragrupo com a medida do Dia 11; e 3: diferença significativa ($p < 0,05$) para comparação intragrupo com a medida do Dia 21.

Tabela 3 – Cálculo do tamanho de efeito pelo teste d, de Cohen, para as comparações intragrupo e intergrupos para os níveis hormonais e as diferentes manifestações da força muscular durante as três fases do ciclo menstrual de mulheres que tomavam contraceptivo oral e daquelas que faziam uso de contraceptivo oral

	G1			G2			G1xG2		
	1x11	1x21	11x21	1x11	1x21	11x21	Dia 1	Dia 11	Dia 21
Estradiol	9,83*	12,63*	0,26	0,50	0,50	0,00	6,94*	102,64*	127,50*
Progesterona	0,03	9,58*	6,21*	0,22	0,67	0,50	3,44*	1,75	83,50*
LH	2,76*	5,01*	0,57	0,80	0,89	0,21	3,36*	2,00*	4,05*
FSH	1,34	13,70*	3,42*	0,51	0,77	0,29	0,79	1,88	6,14*
1RM	0,12	0,06	0,05	0,19	0,38	0,91	0,94	1,53	1,28
PMP 40%	0,00	0,06	0,04	0,49	0,47	1,79	0,69	0,38	2,52*
PMP 60%	0,43	0,44	0,00	1,06	0,27	0,70	1,01	0,60	0,15
PMP 80%	0,14	0,07	0,07	0,44	0,25	0,91	0,33	0,80	0,02
PMM 40%	0,06	0,16	0,06	0,76	0,42	0,62	2,34*	0,69	1,39
PMM 60%	0,31	0,20	0,10	0,50	0,59	0,04	0,85	0,18	0,11
PMM 80%	0,09	0,13	0,24	0,51	0,81	1,33	0,38	1,05	0,65

G1: mulheres que não usavam contraceptivos orais; G2: mulheres que usavam contraceptivos orais; CVIM: força isométrica máxima; 1 RM: força dinâmica máxima; PMP: potência muscular pico; PMM: potência muscular média; e *: tamanho de efeito grande.

4 DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo avaliar o comportamento hormonal e de diferentes manifestações da força muscular ao longo do CM de mulheres com e sem o uso de contraceptivos orais. Como principais resultados, tem-se que:

1) Os valores de estrogênio intergrupo foram maiores em todas as fases do CM no G1 quando comparados com os do G2. No que tange à comparação intragrupo do G1, o estrogênio apresentou redução significativa no dia 1^o em relação aos demais dias de avaliação do CM.

A medição das concentrações de estrogênio e progesterona é importante para verificar a fase do CM e identificar o pico de estrogênio na FFT. A medição de estrogênio e progesterona é o único método que pode identificar as três fases distintas: (i) FFI (baixo estrogênio e baixa progesterona); (ii) FFT (alto estrogênio e baixa progesterona); e (iii) FLM (alto estrogênio e alta progesterona) (De JONGE, 2003). O estudo realizado por De Jonge (2003), que analisou os efeitos potenciais das flutuações dos hormônios esteroides femininos durante o CM sobre o desempenho do exercício, embasa a escolha dos três momentos das avaliações do CM e as expectativas de oscilações hormonais.

Os resultados deste trabalho indicam que os níveis séricos de estrogênio aumentam da FFI para a FFT e desta para a FLM, no grupo de mulheres que não usavam CO. Em acordo com nossos resultados, Fridén et al. (2003) investigaram a força muscular de mulheres durante três fases do CM: FFI, fase de ovulação e FLM. As análises foram baseadas em 10 mulheres que completaram dois CMs consecutivos. As fases do CM foram determinadas pela análise dos níveis de hormônio sexual no soro, e a ovulação foi detectada pelo aumento do LH na urina. Os níveis de estrogênio foram baixos na FFI e aumentaram, como esperado, na fase de ovulação e na FLM. Os níveis de progesterona foram aumentados na FLM, em comparação com as outras fases. Da mesma forma, Tsampoukos et al. (2010) examinaram os efeitos da fase do CM na corrida e na recuperação, bem como nas respostas metabólicas a esse exercício. Oito mulheres foram testadas em três fases do CM: folicular (baixo 17 β -estradiol), imediatamente antes da ovulação (maior 17 β -estradiol e concentração de estradiol) e na fase lútea (alto 17 β -estradiol).

Dam et al. (2022) estudaram as variações no desempenho de força e potência durante o CM de mulheres jovens eumenorreicas e durante o ciclo de pílula em usuárias de CO. Quarenta mulheres saudáveis de 18 a 35 anos de idade completaram este estudo de coorte prospectivo. Para verificar as fases do CM, uma combinação de contagem baseada em calendário, testes de ovulação e análise hormonal foi usada conforme recomendado pela literatura. Os níveis de

estrogênio aumentaram da FFI para a FFT, e houve diminuição dessa fase para a FLM no grupo de mulheres que não usavam CO.

De modo semelhante, Reschechtko et al. (2023) acompanharam o comportamento de mulheres jovens que usavam CO (n = 32) e daquelas que não tomavam CO (n = 19), para investigar associações entre disponibilidade de estrogênio e oscilação postural. Todas as participantes visitaram o Laboratório quatro vezes durante o CM. Em cada visita foram realizadas coletas de sangue para medir os níveis plasmáticos de estrogênio (estradiol), bem como testes de oscilação postural utilizando uma plataforma de força. Durante a FFT e a FLM, os níveis de estradiol foram mais baixos em participantes que usavam CO, refletindo as consequências esperadas do uso desse contraceptivo. Além disso, esses mesmos autores encontraram interação significativa no dia do CM, indicando que os níveis de estradiol foram maiores durante as FFT e a FLM do que na FFI para participantes que não usam CO. Ambos os artigos trazem resultados similares aos deste estudo, por não apresentarem diferença significativa nas oscilações hormonais de estrogênio no grupo que fazia uso de CO. Porém, existe uma discrepância com relação ao aumento de estrogênio, uma vez que os dados deste trabalho indicam um pico maior na FLM.

As concentrações de estrogênio em torno do dia 11 (FFT) e do dia 21 (FLM) foram mais elevadas em comparação com as do dia 1^o (FFI), pelo fato de que a FFT representa uma fase muito próxima da ovulação e o crescimento do folículo induz o aumento da produção de estrógeno. E, após a ovulação, na FLM o folículo rompido forma o corpo lúteo que secreta novamente o estrogênio. Os estudos utilizando análise hormonal de estrogênio apresentados demonstraram resultados consistentes com os encontrados nesta dissertação. No entanto, questões metodológicas se diferiram, como: fases do CM avaliadas, número de participantes, idade e uso ou não de CO.

2) A progesterona intergrupos apresentou diferença significativa no G1 apenas nos dias 1^o e 21, em comparação com o G2. Para comparação intragrupo, esse hormônio apresentou diferença significativa menor nos dias 1^o e 11 quando comparado com o dia 21, no G1.

Neste estudo, os níveis séricos de progesterona aumentaram na FLM em relação à FFI e à FFT, no grupo que não fazia uso de CO. Em conformidade com esses resultados, Fouladi et al. (2012) investigaram o efeito do CM no senso de posição articular do joelho em atletas saudáveis. Participaram deste estudo 16 atletas, com os níveis séricos de progesterona sendo coletados durante as três fases do CM: FFI, FFM e FLM. A concentração sérica de progesterona foi significativamente maior durante a FLM, em comparação com as demais fases. Adicionalmente, Bernal e Paolieri (2022), que revisaram estudos que investigaram os processos

neurocognitivos durante o CM em três fases distintas – FFI, fase ovulatória e FLM –, identificaram que a progesterona é liberada ciclicamente em um nível mais alto na FLM.

Alguns estudos abordaram coletas dos hormônios séricos, como a progesterona, em quatro diferentes fases: no início da menstruação, na fase folicular média, na ovulação e na fase lútea média (EILING et al., 2007; IHALAINEN et al., 2021). Eiling et al. (2007) examinaram as mudanças na rigidez musculotendínea dos membros inferiores e na frouxidão do joelho ao longo do CM. Onze jogadoras de “netball” com idades entre 16 e 18 anos que não usavam CO e apresentavam CM regular participaram desse estudo. As concentrações máximas de progesterona foram encontradas na FLM, em comparação com as das demais fases.

Com método de avaliação compatível, Ihalainen et al. (2021) investigaram a influência das fases do CM e do anticoncepcional hormonal na disponibilidade de energia e hormônios metabólicos em 24 atletas recreacionais (eumenorreicas = 15 e usuárias de CO = 9). Como resultado, a progesterona permaneceu estável no grupo CO e flutuou no grupo sem CO, sendo maior nas fases ovulatória e folicular média em relação à menstruação, assim como foi maior também na FLM do que na menstruação. Os métodos de avaliação de ambos os estudos diferem do utilizado nesta dissertação, que analisou o CM em três fases. Porém, as concentrações séricas de progesterona mostraram-se semelhantes aos achados deste trabalho, sendo elevadas na FLM e não apresentando diferença significativa nas oscilações hormonais do grupo de mulheres que faziam uso de CO.

Durante os anos reprodutivos, as mulheres experimentam, em sua maioria, mudanças no CM. A progesterona é um hormônio esteroide fisiologicamente sintetizado pelas células da granulosa-teca e do corpo lúteo ovariano (CUTOLO; MERONI, 2015). Seu pico de maior concentração é na FLM, após a ovulação, com o objetivo de preparar o endométrio uterino para a implantação de um óvulo fertilizado. Portanto, em ciclos anovulatórios, em que não ocorre a ovulação, não haverá esse pico de progesterona. Nosso trabalho está em consonância com os estudos que retratam as oscilações de progesterona associadas ao CM, que trazem esse aumento nos níveis séricos após o período de ovulação. Quando comparado o CM normal com o ciclo hormonal (uso de CO), percebem-se os níveis séricos de progesterona sempre baixos, confirmando o posicionamento da progesterona em relação à ovulação.

3) O LH intergrupo demonstrou diferença significativa maior em todas as fases do G1, em comparação com os valores do grupo G2. Para comparação intragrupo, no G1, o LH demonstrou redução significativa no dia 1^o em relação às demais fases do CM.

Na literatura foi possível encontrar revisões como de Messinis, Messini e Dafopoulos (2009), que apresentaram questões fisiológicas do CM, a exemplo das gonadotrofinas

hipofisárias, que são importantes reguladores dos estágios iniciais da maturação folicular e do pico de ação do LH no meio do ciclo, que leva à fase ovulatória; e de Jonge, Thompson e Han (2019), que examinaram os métodos de verificação e o desempenho do exercício durante o CM, relatando que mulheres em idade reprodutiva apresentam a fase de ovulação desencadeada pelo aumento de LH.

Apesar de neste estudo não se ter avaliado a fase ovulatória, ele apresenta graficamente o comportamento do LH durante as três fases do CM e é possível identificar o aumento de seus níveis séricos hormonais na FFT e na FLM, em comparação com a FFI, assim como a manutenção dos níveis de LH em todas as fases do grupo que fazia uso de CO, em comparação com o que não tomava CO. Ao verificar estudos como os de Jonge et al. (2001), que avaliaram a influência das diferentes fases do CM nas características contráteis do músculo esquelético em 19 mulheres com menstruação regular, durante três fases do CM (menstruação, FFT e fase lútea), por meio da dosagem de estrogênio, progesterona, FSH e LH, é possível notar concentrações de LH significativamente maiores durante a FFT, em comparação com a menstruação e a fase lútea, o que corrobora, em parte, os dados deste estudo, que apresentou aumento do LH na FFT e na FLM.

Em contrapartida, Cole, Ladner e Byrn (2009) abordaram os conflitos nas variabilidades normais do CM, coletando amostras diárias de urina de 167 mulheres, com um total de 458 ciclos menstruais não gestacionais que indicaram que o pico de LH ocorreu aos 14,7 +/- 2,4 dias, no início presumido da janela ovulatória. Do mesmo modo, Direito et al. (2013) descreveram as variantes do pico de LH em mulheres ovulando, analisando sua relação com o dia da ovulação e outros níveis hormonais. A amostra foi composta por 107 mulheres normalmente férteis em 283 ciclos. A avaliação do LH consistiu em coletas diárias da primeira urina da manhã e na divisão do CM em três fases: a fase de latência, a fase periovulatória e a fase lútea. Em média, o pico do LH ocorreu no dia 16 do CM, e a duração média do surto LH foi de 4,8 dias, no intervalo de 1-16 dias. No entanto, esses últimos estudos diferem metodologicamente deste trabalho por empregarem análises diárias dos níveis de LH pela urina, enquanto nesta dissertação estudamos dosagens séricas desse hormônio em três fases do CM, fato que poderia, em parte, explicar a discrepância dos resultados.

É importante ressaltar que a maioria dos estudos sobre o CM e o LH tende a ser de revisão do processo fisiológico do CM e das oscilações hormonais, além de artigos relacionados à fertilidade. Outro dado é que a ovulação é caracterizada por aumento no LH e pela divisão do CM em uma fase pré e outra pós-ovulatória, comumente referidas como fase folicular e fase lútea, respectivamente. A fase folicular pode variar de aproximadamente 10 a 22 dias e a fase

lútea, de aproximadamente 7 a 17 dias. Portanto, confiar na suposição de que as mulheres têm CMs repetidos de 28 dias e tendem a ovular no meio do CM pode resultar em achados questionáveis (COLENZO-SEMPLE, 2023). Neste estudo, verificou-se que no grupo que não fazia uso de CO houve aumento na FFT e na FLM, fases essas que antecedem e precedem a ovulação, respectivamente.

4) O FSH intergrupo demonstrou diferença significativa maior em todas as fases do G1, em comparação com os valores do grupo G2. Nos valores do FSH na comparação intragrupo, observou-se redução significativa no dia 1^o, comparado com o 21.

Em estudo de revisão, Ziegler et al. (2007), avaliando mecanismos envolvidos no controle do sinal basal de FSH e no pico de LH, expuseram que o sinal do FSH basal é de pequena amplitude, o que impossibilita seu reconhecimento em amostras isoladas de urina ou sangue, geralmente com a elevação do FSH iniciando na FFI por volta do dia três do CM. Allshouse, Pavlovic e Santoro (2018) também analisaram as alterações hormonais no CM e discutiram os padrões hormonais individuais dentro e entre os ciclos relacionados a alterações no sono, no humor e na dor de cabeça. Esses autores demonstraram que o FSH aumenta, principalmente, no início da fase folicular.

Contrário aos estudos citados e corroborando os achados desta pesquisa, Miro e Aspinnall (2005) analisaram dados compostos por variações diárias de marcadores hormonais urinários de 836 ciclos completos de 102 mulheres saudáveis com ciclos menstruais regulares e idades entre 19 e 52 anos. O objetivo principal foi determinar se o aumento do FSH durante a transição da fase lútea para a folicular ocorre em determinado dia. Os resultados indicaram que o início da elevação do FSH acontece consistentemente quatro dias antes da menstruação. Outros autores (MIHM; GANGOOLY; MUTTUKRISHNA, 2011) descreveram as oscilações do FSH em mulheres com CM regular. O FSH aumenta na transição lúteo-folicular, começando quatro dias antes da menstruação, seguido de um declínio lento durante a fase folicular (dos dias 5 ao 13). Esse hormônio atinge o nível máximo no dia da dinâmica folicular ovulatória e declina novamente durante a fase folicular (MIHM; GANGOOLY; MUTTUKRISHNA, 2011). Nesta dissertação, observou-se que o FSH teve seus níveis diminuídos na FFI, em comparação com a FFT e, principalmente, na FLM do grupo que não usava contraceptivos orais. No grupo que fazia uso de CO, ele se manteve em níveis baixos.

O FSH é o hormônio que tem capacidade de orquestrar o crescimento e diferenciação folicular (RECCHIA et al., 2021). Devido a isso, a maioria dos estudos relacionados ao FSH e ao CM tem maior repercussão na fertilidade feminina. Para mais, existe a questão da adição de estradiol exógeno pelo uso de CO, que abole as respostas do FSH, não induzindo o crescimento

dos folículos ovarianos; logo, previne uma possível gravidez (HAISENLEDER, 2016). Nosso estudo não objetivou avaliar individualmente o FSH, porém foi acompanhada a sua trajetória durante o CM. Ao discutirmos suas oscilações com outros estudos, percebemos que esse hormônio começa a gerenciar seu trabalho para o próximo ciclo na fase lútea, porém pairam questões que não estão bem esclarecidas quanto aos dias que esse comando antecede novo CM.

5) Para comparação intergrupo, houve redução significativa da 1 RM no dia 21 e no G1 em relação ao G2. Com relação ao tamanho do efeito, para comparação intergrupo, temos efeitos moderados de 1 RM no dia 11 e no dia 21.

Dada a carência de estudos utilizando testes de 1 RM, a comparação dos resultados aqui apresentados com outras investigações é limitada. Dias, Simão e Novaes (2005) verificaram o efeito das diferentes fases do CM sobre o desempenho da força em um teste de 10 RM. Foram avaliadas oito mulheres treinadas que faziam uso de CO. Esse teste de 10 RM foi aplicado aos exercícios de *Leg press* e puxada pela frente no *pulley*. Não foram observadas diferenças significativas na força quando comparadas as três fases do CM.

Em contrapartida, Loureiro et al. (2011) verificaram o efeito das diferentes fases do CM no desempenho da força muscular em nove mulheres saudáveis que faziam uso de CO e eram experientes em treinamento resistido. Para avaliação da força muscular dinâmica, foi utilizado o teste de 10 RM na seguinte ordem: *Leg press* 45°, supino horizontal, cadeira extensora e rosca bíceps, nas três fases do CM: folicular, ovulatória e lútea. No *Leg press* 45° foi verificado um incremento de 5% na força, em comparação da fase lútea com a folicular e a ovulatória. Nas demais fases e exercícios, essas diferenças não foram observadas. Apesar de esses autores terem avaliado apenas mulheres com experiência em treinamento resistido e que faziam uso de CO, o que limita a extrapolação desses resultados, seus achados podem ser comparados com os desta pesquisa, especialmente com relação ao G2 (usava CO), que também não apresentou diferenças significativas na 1 RM.

Em oposição a este estudo, Rodrigues, Correia e Wharton (2019) compararam a 1 RM de membros inferiores nos períodos pré, durante e após a menstruação de 12 mulheres saudáveis treinadas recreacionalmente, com CM regular e que não faziam uso de tratamento hormonal ou de CO. A 1 RM dos membros inferiores foi realizada em diferentes períodos do CM (FLT, FFI e FFM). O primeiro teste de 1 RM foi realizado em ordem aleatória de acordo com os períodos do CM. A 1 RM individual dos membros inferiores foi determinada no *Leg Press* 45°, usando a fórmula $1 \text{ RM} = \text{peso} \times [1 + (0,025 \times \text{número de repetições})]$. Os resultados desse estudo diferem dos nossos, ao indicarem que a 1 RM produzida pós-menstruação foi maior do que a força produzida durante os períodos menstrual e pré-menstrual.

Nessa mesma linha, Shalfawi e El Kailani (2021) examinaram as mudanças na força e desempenho aeróbio de 12 jovens universitárias eumenorreicas durante o CM (FFI, FFT, ovulação e FLM). Foram realizados o teste de 1 RM no supino e no *Leg press* e o teste de repetição máxima até a falha para *push-up* e *Leg press* com 60% de 1 RM. Os resultados desse estudo apontaram um pequeno efeito no 1 RM no supino na FFI, em comparação com a ovulação; e no número de repetições até a falha no *Leg press* e na FFI, em comparação com a FLM.

Considerando os resultados dessas investigações, observam-se diferenças metodológicas consistentes, principalmente no tipo de avaliação realizada e na parte do corpo testada. Embora se tenham encontrado diferenças significativas com redução do 1 RM na FLM deste estudo, esses resultados indicaram que as flutuações hormonais durante o CM podem influenciar a força máxima dinâmica. Considera-se que o estrogênio tenha efeitos neuroexcitatórios que reduzem a inibição e aumentam a ativação voluntária (McNULTY et al., 2020). Portanto, quando o estrogênio aumenta durante a FFT e a fase ovulatória e permanece elevado na FLM, é possível que ocorra redução no desempenho muscular. Nessa fase também acontece o pico de progesterona e essa combinação de valores mais altos de estrogênio e progesterona podem ter efeitos em conjunto no desempenho da força muscular.

6) Para comparação intragrupo, no Dia 1^o houve aumento significativo na PMP e na PMM 60% em relação ao Dia 11 e na PMP 60% em relação ao Dia 21. No G2, PMM 80% teve aumento significativo no Dia 1^o em relação ao Dia 11, porém houve redução no Dia 11 em relação ao Dia 21, que semelhantemente confere o PMM e o PMP 80% no Dia 11. Com relação ao tamanho de efeitos intergrupos, a potência muscular apresentou efeito significativo para PMP 40% no Dia 21 e para PMM 40% no Dia 1^o. Além de efeitos moderados em PMM 40% no Dia 21, o G2 apresentou efeito moderado intragrupo em PMP 40% e PMP 80%, comparando o Dia 11 com o Dia 21.

Assim como neste estudo, Romero-Moraleda et al. (2019) exploraram os efeitos do CM na potência muscular usando cargas de intensidade crescente a partir de 1 RM do meio-agachamento e investigaram a influência das flutuações dos quatro principais hormônios sexuais femininos no desempenho muscular durante as FFI, FFT e FLM do CM de 13 triatletas eumenorreicas. No segundo dia de cada fase, o desempenho dos meios-agachamentos na máquina Smith foi avaliado usando 20%, 40%, 60% e 80% de 1 RM. Em cada carga, força, velocidade e potência foram medidas durante a fase concêntrica do exercício por meio de um Encoder rotacional. Ao final, esses autores encontraram resultados que sugerem que mulheres

eumenorreicas treinadas têm desempenho semelhante de velocidade, força e potência com cargas de 1 RM em diferentes fases do CM.

Em estudos anteriores (THOMPSON et al., 2021; DAM et al., 2022; DASA et al., 2021), esses autores utilizaram metodologia compatível com a deste estudo, sendo utilizados grupos de mulheres com CM regular e grupos de mulheres que faziam uso de CO, porém com diferentes avaliações de fases do CM. Thompson et al. (2021) investigaram o efeito potencial do CM e do CO monofásico combinado em vários aspectos do desempenho muscular. A amostra foi composta por 12 mulheres com CM natural, 10 tomando um CO de alta androgenicidade e oito usando um CO de baixa androgenicidade, sendo testadas três vezes durante um CM. Foram avaliados saltos com contramovimento (CMJ), saltos bilaterais, FPM e CVIM dos extensores do joelho e flexão e extensão isocinética do joelho. A maioria das variáveis não apresentou mudanças significativas ao longo do CM. Nenhuma mudança significativa foi encontrada nas três fases do CM para a FPM e CVIM e nos testes isocinéticos. No entanto, os saltos bilaterais tiveram resultados significativamente menores na FFT do que na FLM. Já o salto contramovimento apresentou efeito significativamente menor na FFT do que na FLM.

O estudo de Dam et al. (2022) abordou as variações no desempenho de força e potência durante o CM em 40 mulheres jovens eumenorreicas (18 a 35 anos) durante o ciclo de pílula em usuárias de CO. Os testes físicos incluíram FPM, força flexora do cotovelo, altura do CMJ e um teste de bicicleta. O CMJ foi menor na fase lútea tardia em comparação com a FLM. Já Dasa et al. (2021), com o objetivo de investigar o efeito do CM no desempenho de força e potência em atletas altamente treinadas, avaliaram oito participantes eumenorreicas e 21 que faziam uso de CO. O protocolo de teste consistiu em FPM, *sprint* de 20 m, CMJ e *Leg-press* pneumático. Diferenças de desempenho entre a fase folicular e a fase lútea foram investigadas. A fase CM foi confirmada pelos níveis hormonais séricos de amostras de sangue venoso no grupo das eumenorreicas. Como resultado, não houve mudanças estatisticamente significativas nas duas diferentes fases do CM, quanto ao desempenho físico. Com relação ao CMJ, o grupo que fazia uso de CO apresentou maior diferença em relação ao que não tomava CO.

De forma semelhante ao estudo anterior, Peltonen et al. (2022) examinaram os efeitos da carga de força fatigante nas propriedades neuromusculares, produção de força e capacidades metabólicas durante as fases da menstruação, folicular, de ovulação e lútea média de 16 mulheres eumenorreicas que realizaram avaliações dos hormônios séricos CVIM e 1 RM – com respostas neuromusculares – e fizeram um protocolo de carga dinâmica. Como resultados, esses autores não observaram diferenças na produção de potência muscular na condição sem fadiga,

porém no protocolo de carga a frequência de potência média no estado de fadiga foi maior durante a menstruação e a FLM, em comparação com a ovulação. Apesar das diferenças nas avaliações, esse estudo corrobora os nossos achados pelo aumento da potência muscular média na FFI.

De acordo com as flutuações hormonais dentro de um CM regular, as fases são separadas pelas FFI, caracterizadas por baixa concentração sérica tanto de estrogênio quanto de progesterona; e pelas FFT, em que a concentração máxima de estrogênio coincide com níveis baixos de progesterona e termina com o aumento do hormônio luteinizante, que precede a ovulação. A fase lútea começa quando o hormônio luteinizante retorna aos níveis basais e os valores máximos de estrogênio e progesterona são geralmente observados na FLM e, posteriormente, tem-se a fase lútea tardia (McNULTY et al., 2020). Poucos são os estudos que utilizam testes de desempenho muscular de potência muscular média e de pico. Com base em nossos achados, parece que a potência muscular não é afetada pelas diferentes fases do CM. No entanto, esses resultados expressam maior manifestação da potência muscular nas mulheres que fazem uso de CO, em comparação com aquelas que têm CM regular, sem uso de hormônios.

Limitações

Naturalmente, reconhecem-se limitações nos estudos de CM, e neste estudo se inclui o tamanho da amostra, considerado pequeno e que pode não representar, com precisão, uma população. Essa amostra foi composta por voluntárias em idade universitária, o que resultou em dificuldades de acompanhamento durante todo o CM e desistências por questões pessoais e acadêmicas. Além disso, conforme recomendado na literatura, apenas a realização de calendários menstruais não fornece todas as informações relevantes sobre a fase do CM (COLENZO-SEMPLÉ et al., 2023). Portanto, realizaram-se dosagens séricas dos principais hormônios sexuais femininos, sendo as voluntárias testadas três vezes ao longo de um CM, para verificação dos níveis de estradiol, progesterona, LH e FSH.

No entanto, as concentrações encontradas são menores do que as previamente descritas na literatura, que recomenda um limite, de forma conservadora, de progesterona de 16 nmol/L, bem como o uso do LH urinário para determinar a ovulação e delimitar as fases folicular e lútea (De JONGE, 2003). Nesta pesquisa, fez-se apenas a coleta de um CM e não se utilizou LH urinário para verificar a fase ovulatória, o que pode ter influenciado o período da FLM.

Segundo Colenso-Semple et al. (2023), não se deve confiar que CM tenha repetitivamente 28 dias e a ovulação ocorra no meio do ciclo. A familiarização prévia é de extrema importância (DIAS et al., 2005), e o efeito de aprendizagem pode ser um problema

para a análise da força muscular, porém neste estudo-piloto não foram realizados testes de familiarização devido à dificuldade de participação das voluntárias. E algumas delas já tinham experiência com o treinamento resistido e com os testes, no entanto outras voluntárias eram iniciantes, o que constitui mais uma possível limitação dos achados desta dissertação.

5 CONCLUSÃO

Assim, é possível considerar que os resultados deste estudo-piloto evidenciam que o comportamento hormonal de ambos os grupos se manteve ao longo das avaliações como esperado. Com relação às manifestações de força muscular, sugere-se que o ciclo menstrual regular, sem uso de contraceptivo oral, induz a redução dos níveis de força muscular durante as fases folicular tardia e lútea média. No entanto, essa redução no desempenho não foi observada na potência muscular. Porém, o grupo que fazia uso de contraceptivo oral teve tamanho de efeito maior na potência muscular média 40% durante a fase folicular inicial e a potência muscular de pico 40% na fase lútea média.

6 REFERÊNCIAS

ALEXANDER, S. E.; POLLOCK, A. C.; LAMON, S. The effect of sex hormones on skeletal muscle adaptation in females. **European Journal of Sport Science**, v. 22, n. 7, 1035-1045, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17461391.2021.1921854>.

ALLSHOUSE, A.; PAVLOVIC, J.; SANTORO, N. Menstrual cycle hormone changes associated with reproductive aging and how they may relate to symptoms. **Obstetrics and Gynecology Clinics of North America**, v. 45, n. 4, p. 613-628, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ogc.2018.07.004>.

BARBOSA, M.; MONTEBELO, M.; GUIRRO, E. Determinação dos limiares de percepção sensorial e de resposta motora nas diferentes fases do ciclo menstrual. **Braz J. Phys Ther [Internet]**, v. 11, n. 6, p. 443-9, nov. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-35552007000600005>.

BERNAL, A.; PAOLIERI, D. The influence of estradiol and progesterone on neurocognition during three phases of the menstrual cycle: modulating factors. **Behavioural Brain Research**, v. 417, p. 113-593, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2021.113593>.

BURGESS, K. E.; PEARSON, S. J.; ONAMBÉLÉ, G. L. Menstrual cycle variations in oestradiol and progesterone have no impact on in vivo medial gastrocnemius tendon mechanical properties. **Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)**, v. 24, n. 6, p. 504-509, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2009.03.011>.

CARMICHAEL, M. A.; THOMSON, R. L.; MORAN, L. J.; WYCHERLEY, T. P. The impact of menstrual cycle phase on athletes' performance: a narrative review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 4, 1667, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph18041667>.

CHIDI-OGBOLU, N.; BAAR, K. Effect of estrogen on musculoskeletal performance and injury risk. **Frontiers in Physiology**, n. 9, p. 1834, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01834>.

COLE, L. A.; LADNER, D. G.; BYRN, F. W. The normal variabilities of the menstrual cycle. **Fertility and Sterility**, v. 91, n. 2, p. 522-527, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2007.11.073>.

COLENZO-SEMPLE, L. M.; D'SOUZA, A. C.; ELLIOTT-SALE, K. J.; PHILLIPS, S. M. Current evidence shows no influence of women's menstrual cycle phase on acute strength performance or adaptations to resistance exercise training. **Frontiers in Sports and Active Living**, v. 5, p. 1054-542, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1054542>.

COLENZO-SEMPLE, L. M.; D'SOUZA, A. C.; ELLIOTT MIYAZAKI, M.; MAEDA, S. Changes in hamstring flexibility and muscle strength during the menstrual cycle in healthy young females. **Journal of Physical Therapy Science**, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1589/jpts.34.92>.

CUTOLO, M.; MERONI, M. **Hormonal effects on immune system, reference module in biomedical sciences**. [S.l.]: Elsevier, 2015. ISBN 9780128012383. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128012383987361?via%3Dihub>.

DAM, T. V.; DALGAARD, L. B.; SEVDALIS, V.; BIBBY, B. M.; JANSE DE JONGE, X.; GRAVHOLT, C. H.; HANSEN, M. Muscle performance during the menstrual cycle correlates with psychological well-being, but not fluctuations in sex hormones. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 54, n. 10, p. 1678-1689, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002961>.

DE JONGE, X. A. K. J. Efeitos do ciclo menstrual no desempenho do exercício. **Sports Med.**, v. 33, p. 833-851, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.2165/00007256-200333110-00004>.

DIAS, I.; SIMÃO, R.; NOVAES, J. S. Efeito das diferentes fases do ciclo menstrual em um Teste de 10 RM. **Fitness & Performance Journal**, v. 4, n. 5, p. 288-292, 2005.

DIAS, R. M. R.; CYRINO, E. S.; SALVADOR, E. P.; CALDEIRA, L. F. S.; NAKAMURA, F. Y.; PAPST, R. R.; BRUNA, N.; GURJÃO, A. L. D. Influência do processo de familiarização para avaliação da força muscular em testes de 1-RM. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 11, n. 1, p. 34-38, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922005000100004>.

DIREITO, A.; BAILLY, S.; MARIANI, A.; ECOCHARD, R. Relationships between the luteinizing hormone surge and other characteristics of the menstrual cycle in normally ovulating women. **Fertility and Sterility**, v. 99, n. 1, p. 279-285.e3, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2012.08.047>.

ÉCOCHARD, R.; LEIVA, R.; BOUCHARD, T.; BOEHRINGER, H.; IWAZ, J.; PLOTTON, I. Descriptive analysis of the relationship between progesterone and basal body temperature across the menstrual cycle. **Steroids**, v. 178, p. 108964, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.steroids.2022.108964>.

EILING, E.; BRYANT, A. L.; PETERSEN, W.; MURPHY, A.; HOHMANN, E. Effects of menstrual-cycle hormone fluctuations on musculotendinous stiffness and knee joint laxity. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA**, v. 15, n. 2, p. 126-132, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00167-006-0143-5>.

FOULADI, R.; RAJABI, R.; NASERI, N.; POURKAZEMI, F.; GERANMAYEH, M. Menstrual cycle and knee joint position sense in healthy female athletes. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA**, v. 20, n. 8, p. 1647-1652, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00167-011-1811-7>.

FRIDÉN, C. R. P. T.; HIRSCHBERG, A. L. M. D. P. H. D.; SAARTOK, T. M. D. P. H. D. A força muscular e a resistência não variaram significativamente nas 3 fases do ciclo menstrual em mulheres moderadamente ativas na pré-menopausa. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. 13, n. 4, p. 238-241, jul. 2003.

HAISENLEDER, Daniel J. **Endocrinologia: adulto e pediátrica gonadotrofinas**. [S.l.]. p. 2023-2036.e52016. DOI:10.1016/B978-0-323-18907-1.00116-5.

HERTOGH, C.; CHAVET, P.; GAVIRIA, M.; BERNARD, P.; MELIN, B.; JIMENEZ, C. Méthodes de mesure et valeurs de référence de la puissance maximale développée lors d'efforts explosifs. **Cinesiologie**, v. 33, n. 157, p. 133-140, 1994.

HOEGER BEMENT, M. K.; RASIARMOS, R. L.; DICAPO, J. M.; LEWIS, A.; KELLER, M. L.; HARKINS, A. L.; HUNTER, S. K. The role of the menstrual cycle phase in pain perception before and after an isometric fatiguing contraction. **European Journal of Applied Physiology**, v. 106, n. 1, p. 105-112, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00421-009-0995-8>.

IHALAINEN, J. K.; LÖFBERG, I.; KOTKAJUURI, A.; KYRÖLÄINEN, H.; HACKNEY, A. C.; TAIPALE-MIKKONEN, R. S. Influence of menstrual cycle or hormonal contraceptive phase on energy intake and metabolic hormones-a pilot study. **Endocrines**, v. 2, n. 2, p. 79-20, 2190. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/endocrines2020008>.

JANSE DE JONGE, X. A.; BOOT, C. R.; THOM, J. M.; RUELL, P. A.; THOMPSON, M. W. The influence of menstrual cycle phase on skeletal muscle contractile characteristics in humans. **The Journal of Physiology**, v. 530 (Pt 1), p. 161-166, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1469-7793.2001.0161m.x>.

JANSE DE JONGE, XANNE 1; THOMPSON, BELINDA 1; HAN, AHREUM 2. Recomendações metodológicas para pesquisa do ciclo menstrual em esportes e exercícios. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 51, n. 12, p. 2610-2617, dez. 2019. DOI: 10.1249/MSS.0000000000002073.

KISSOW, J.; JACOBSEN, K. J.; GUNNARSSON, T. P. et al. Efeitos do treinamento de resistência do ciclo menstrual baseado na fase folicular e lútea na força e massa muscular. **Sports Med.**, v. 52, p. 2813-2819, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01679-y>.

KRAEMER, W. J.; RATAMESS, N. A. Hormonal responses and adaptations to resistance exercise and training. **Sports Medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 35, n. 4, p. 339-361, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.2165/00007256-200535040-00004>.

KUEHNE, T. E.; KATAOKA, R.; YITZCHAKI, N.; ZHU, W. G.; VASENINA, E.; BUCKNER, S. L. Um exame das mudanças na espessura muscular, força isométrica e água corporal ao longo do ciclo menstrual. **Clin. Physiol Funct Imaging**, v. 41, p. 165- 172, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/cpf.12680>.

LOUREIRO, S.; DIAS, I.; SALES, D.; ALESSI, I.; SIMÃO, R.; FERMINO, R. C. Efeito das diferentes fases do ciclo menstrual no desempenho da força muscular em 10 RM. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 17, n. 1, p. 22-25, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922011000100004>.

MACKEY, A.; GASS, S. Common data collection measures. Second language research: methodology and design. **Mahwah**: Lawrence Erlbaum, 2005. p. 43-99. Disponível em: <https://www.manaraa.com/upload/8be2a1cf-6275-4941-971c-ae6446630635.pdf>.

MARQUES, Mário António Cardoso Marques. *Site*:
<https://www.efdeportes.com/efd46/forca.htm> / <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital – Buenos Aires – Año 8 – N° 46 – Marzo de 2002.

McNULTY, K. L.; ELLIOTT-SALE, K. J.; DOLAN, E.; SWINTON, P. A.; ANSDELL, P.; GOODALL, S.; THOMAS, K.; HICKS, K. M. The effects of menstrual cycle phase on exercise performance in eumenorrheic women: a systematic review and meta-analysis. **Sports Medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 50, n. 10, p. 1813-1827, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01319-3>.

MESSINIS, I. E.; MESSINI, C. I.; DAFOPOULOS, K. Luteal-phase endocrinology. **Reproductive Biomedicine Online**, 19 Suppl 4, p. 4314, 2009.

MIHM, M.; GANGOOLY, S.; MUTTUKRISHNA, S. The normal menstrual cycle in women. **Animal Reproduction Science**, v. 124, n. 3-4, p. 229-236, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2010.08.030>.

MIRO, F.; ASPINALL, L. J. The onset of the initial rise in follicle-stimulating hormone during the human menstrual cycle. **Human Reproduction (Oxford, England)**, v. 20, n. 1, p. 9-100, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/humrep/deh551>.

MONTGOMERY, M. M.; SHULTZ, S. J. Isometric knee-extension and knee-flexion torque production during early follicular and postovulatory phases in recreationally active women. **Journal of Athletic Training**, v. 45, n. 6, p. 586-593, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.4085/1062-6050-45.6.586>.

MURER, Evandro; BRAZ, Tiago Volpi; LOPES, Charles Ricardo. **Treinamento de força: saúde e performance humana**. São Paulo: CREF4/SP, 2019. 160 p. 23 cm – Coleção literária 20 anos da instalação do CREF4/SP). Inclui bibliografia. ISBN 978-85-94418-42-5.

STRENGTH and Levels of Fatigue during Different Phases of Menstrual Cycle in Young Adults. **Journal of clinical and diagnostic research: JCDR**, v. 11, n. 2, CC11-CC13, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/24316.9408>.

PEINADO, A. B.; ALFARO-MAGALLANES, V. M.; ROMERO-PARRA, N.; BARBA-MORENO, L.; RAEL, B.; MAESTRE-CASCALES, C.; ROJO-TIRADO, M. A.; CASTRO, E. A.; BENITO, P. J.; ORTEGA-SANTOS, C. P.; SANTIAGO, E.; BUTRAGUEÑO, J.; GARCÍA-DE-ALCARAZ, A.; ROJO, J. J.; CALDERÓN, F. J.; GARCÍA-BATALLER, A.; CUPEIRO, R. Methodological approach of the iron and muscular damage: female metabolism and menstrual cycle during exercise project (IronFEMME Study). **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 2, p. 735, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph18020735>.

PELTONEN, H.; MIKKONEN-TAIPALE, R.; UIMONEN, T.; WALKER, S.; HACKNEY, A. C.; VALTONEN, M.; KYRÖLÄINEN, H.; IHALAINEN, J. K. Power loading-induced fatigue is influenced by menstrual cycle phase. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 54, n. 7, p. 1190-1198, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002904>.

RESCHECHTKO, S.; NGUYEN, T. N.; TSANG, M.; GILTVEDT, K.; KERN, M.; HOOSHMAND, S. Postural sway is not affected by estrogen fluctuations during the menstrual cycle. **Physiological Reports**, v. 11, n. 10, p. e15693, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.14814/phy2.15693>.

ROBERTSON, Robert J. et al. Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 35, n. 2, p. 333-341, 2003.

RODRIGUES, P.; CORREIRA, M. A.; WHARTON, L. Efeito do ciclo menstrual na força muscular. **JEPonline**, v. 22, n. 5, p. 89-96, 2019.

ROMERO-MORALEDA, B.; COSO, J. D.; GUTIÉRREZ-HELLÍN, J.; RUIZ-MORENO, C.; GRGIC, J.; LARA, B. The influence of the menstrual cycle on muscle strength and power performance. **Journal of human kinetics**, v. 68, p. 123-133, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0061>.

ROMERO-PARRA, N.; CUPEIRO, R.; ALFARO-MAGALLANES, V. M.; RAEL, B.; RUBIO-ARIAS, J. Á.; PEINADO, A. B.; BENITO, P. J. Iron femme study group (2021). Exercise-induced muscle damage during the menstrual cycle: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 35, n. 2, p. 549-561, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003878>.

SALE, K. J.; PHILLIPS, S. M. Current evidence shows no influence of women's menstrual cycle phase on acute strength performance or adaptations to resistance exercise training. **Frontiers in Sports and Active Living**, v. 5, p. 1054-542, 2023. Disponível em: Available from: <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1054542>.

SHALFAWI, S. A. I.; EL KAILANI, G. M. K. Bayesian estimation of the variation in strength and aerobic physical performances in young eumenorrheic female college students during a menstrual cycle. **Sports (Basel, Switzerland)**, v. 9, n. 9, p. 130, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/sports9090130>.

SIMS, S. T.; HEATHER, A. K. Myths and methodologies: reducing scientific design ambiguity in studies comparing sexes and/or menstrual cycle phases. **Experimental Physiology**, v. 103, n. 10, p. 1309-1317, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1113/EP086797>.

TENAN, M. S.; HACKNEY, A. C.; GRIFFIN, L. Mudanças de força máxima e tremor ao longo do ciclo menstrual. **Eur. J. Appl. Physiol.**, v. 116, p. 153-160, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00421-015-3258-x>.

THOMPSON, B.; ALMARJAWI, A.; SCULLEY, D. et al. O efeito do ciclo menstrual e dos anticoncepcionais orais nas respostas agudas e nas adaptações crônicas ao treinamento de resistência: uma revisão sistemática da literatura. **Sports Med.**, v. 50, p. 171-185, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01219-1>.

THOMPSON, B.; ALMARJAWI, A.; SCULLEY, D.; JANSE DE JONGE, X. The effect of the menstrual cycle and oral contraceptives on acute responses and chronic adaptations to resistance training: a systematic review of the literature. **Sports Medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 50, n. 1, p. 171-185, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01219-1>.

THOMPSON, B. M.; DROVER, K. B.; STELLMAKER, R. J.; SCULLEY, D. V.; JANSE DE JONGE, X. A. K. The effect of the menstrual cycle and oral contraceptive cycle on muscle performance and perceptual measures. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 20, p. 105-65, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph182010565>.

TSAMPOUKOS, A.; PECKHAM, E. A.; JAMES, R. et al. Efeito da fase do ciclo menstrual no desempenho do sprint. **Eur. J. Appl. Physiol.**, v. 109 , p. 659-667, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1384-z>.

WIKSTRÖM-FRISÉN, L.; BORAXBEEK, C. J.; HENRIKSSON-LARSÉN, K. Effects on power, strength and lean body mass of menstrual/oral contraceptive cycle based. resistance training. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 57, n. 1-2, p. 43-25, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.05848-5>.

ZIEGLER, D.; FRAISSE, T.; DE CANDOLLE, G.; VULLIEMOZ, N.; BELLAVIA, M.; COLAMARIA, S. Outlook: roles of FSH and LH during the follicular phase: insight into natural cycle IVF. **Reproductive Biomedicine Online**, v. 15, n. 5, p. 507-513, 2007. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/s1472-6483\(10\)60381-1](https://doi.org/10.1016/s1472-6483(10)60381-1).

CONCLUSÃO GERAL

Durante o desenvolvimento deste trabalho foram realizadas apresentações e publicações relacionadas ao tema proposto (ANEXO 5).

Em nossa revisão narrativa, pudemos concluir que as flutuações hormonais durante o ciclo menstrual podem não afetar significativa e diretamente o sistema cardiorrespiratório ou o músculo esquelético durante o exercício físico, pois existe a questão da individualidade biológica de cada mulher, bem como a relação com os sintomas autorreferidos por elas. Ao desenvolver esse tema, acreditamos que esclarecemos algumas dúvidas e também demonstramos a importância de entender fisiologicamente os hormônios relacionados ao ciclo menstrual, para uma melhor atuação de vários profissionais que lidam com as mulheres dentro e fora do ambiente competitivo.

No artigo original, consideramos que o comportamento hormonal de ambos os grupos se manteve ao longo do ciclo menstrual como esperado. Com relação às manifestações de força muscular, sugere-se que o ciclo menstrual regular e sem o uso de contraceptivo oral induz a redução dos níveis de força muscular durante as fases folicular tardia e lútea média. No entanto, essa diminuição no desempenho não foi observada na potência muscular. Porém, o grupo que fazia uso de contraceptivo oral teve tamanho de efeito maior na potência muscular média de 40% durante a fase folicular inicial e potência muscular pico de 40% na fase lútea média.

APÊNDICES

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

04/07/2023, 12:42

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

A Sra. está sendo convidada como voluntária a participar da pesquisa “Influência do ciclo menstrual na capacidade cardiorrespiratória, diferentes manifestações de força, flexibilidade, composição corporal, qualidade do sono e qualidade de vida de mulheres adultas jovens”.

Nesta pesquisa pretendemos verificar e comparar os efeitos do CM (ciclo menstrual) na capacidade cardiorrespiratória, diferentes manifestações de força, flexibilidade, composição corporal, qualidade do sono e qualidade de vida de mulheres adultas jovens. O motivo que nos leva a estudar a partir da realização do presente estudo, será possível obter resultados que se desdobrem em preenchimentos das lacunas científicas apresentadas em relação ao CM e sua influência na capacidade cardiorrespiratória, diferentes manifestações de força, flexibilidade, composição corporal, qualidade do sono e qualidade de vida.

Nossa hipótese é que, ao comparar os resultados das avaliações nas diferentes fases do ciclo hormonal, possamos identificar quais os melhores momentos para realizar tais atividades e, assim, fornecer indicadores para realização de exercícios físicos com características que sejam mais favoráveis às praticantes de acordo com o comportamento hormonal das mesmas. Para esta pesquisa adotaremos os seguintes procedimentos: a voluntária será entrevistada para verificar a possibilidade de participação do estudo. Nessa entrevista serão perguntadas questões relativas aos critérios de inclusão e exclusão adotados, como idade, hábitos de vida e histórico de doenças.

Serão avaliadas mulheres residentes na cidade de Viçosa/MG. As variáveis analisadas serão: composição corporal, circunferência de cintura, estatura, massa corporal, espessura muscular, pressão arterial de repouso, frequência cardíaca de repouso, progesterona, estrogênio, hormônio luteinizante, hormônio folículo estimulante, força muscular, agilidade funcional, potência anaeróbica, flexibilidade, capacidade cardiorrespiratória, diferentes manifestações de força, qualidade de sono e qualidade de vida. A partir desses indicadores será possível traçar um perfil da saúde e qualidade de vida das voluntárias. As avaliações serão realizadas durante dois dias (duas sessões), em torno de, 40 minutos cada dia.

Todos os procedimentos da pesquisa serão coordenados pela Prof^a. Dra. Claudia Eliza Patrocínio de Oliveira, que assumirá, integralmente, a responsabilidade pelos desdobramentos desta pesquisa. O presente TCLE foi redigido em conformidade com a resolução do Conselho Nacional de Saúde - CNS 466/2012.

Garantiremos as voluntárias a manutenção do sigilo e da privacidade de sua participação e de seus dados durante todas as fases da pesquisa e posteriormente na divulgação científica. Portanto todas as informações de caráter individual serão preservadas, bem como, todas as informações contidas no prontuário de coleta de dados serão utilizadas apenas para os objetivos dessa pesquisa. Os prontuários de coleta de dados serão destruídos (picados e incinerados), imediatamente, ao final da pesquisa. Desse modo, não haverá armazenamento de dados pessoais após o término da pesquisa e a emissão do relatório individual para cada participante. Os resultados obtidos deverão ser disponibilizados através de artigos e apresentações científicas, tão logo concluído o estudo, resguardando sempre a identificação dos participantes da pesquisa. As voluntárias que vierem a sofrer algum dano, sendo este em decorrência da participação da pesquisa, terá direito à indenização, por parte das pesquisadoras.

A pesquisa pode apresentar riscos à integridade física das avaliadas, embora sejam tomados todos os cuidados éticos e clínicos para se realizar a coleta dos dados, como a realização prévia de uma avaliação clínica, com liberação médica para a participação no estudo e que a técnica de execução dos exercícios utilizados para a avaliação das voluntárias será constantemente supervisionada por um profissional qualificado para tal fim. Por se tratar de um avaliações físicas e funcionais, mesmo sendo controladas todas as variáveis de segurança para e execução dos exercícios realizados, eventualmente, poderia ocorrer alguma lesão músculo-articular. Os testes físicos serão realizados por avaliadores capacitados e treinados para realização dos mesmos, bem como para aplicação de questionários. Além de estarem plenamente preparados para prestar assistência imediata à participante caso sinta-se mal ou com algum desconforto. Havendo a necessidade de suporte médico, as pesquisadoras garantirão o acionamento da ambulância para prestar os primeiros socorros e acompanhamento da voluntária até a alta médica. Além disso, por abarcar testes físicos, existe o risco de constrangimento, pois a avaliada pode se sentir incapaz de realizar os testes necessários, pode sentir-se constrangida também, com o resultado da aferição de suas medidas. No entanto, salientamos que todos os cuidados éticos e clínicos serão tomados para se realizar a coleta dos dados e os treinamentos, no sentido de evitar qualquer dano pessoal ou material aos voluntários dessa pesquisa. Devido ao enfretamento da pandemia e a necessidade redobrada de cuidados com a saúde, os testes serão realizados em local reservado e ventilado, apenas com a participante e duas avaliadoras, mantendo o distanciamento quando possível. Os riscos associados com a coleta de sangue incluem: dor, hematoma, ou outro desconforto no local da coleta. Raramente podem ocorrer desmaio ou infecções no local de punção. Os exames laboratoriais serão realizados por um laboratório com experiência em coletas de sangue, que garanta o correto manuseio e assepsia dos materiais e equipamentos utilizados, além de profissionais capacitados e treinados para realização dos procedimentos dentro das normas de segurança e atender qualquer intercorrência e atendimento imediato e seguro caso a voluntária se sinta mal. Em todos os casos, a voluntária terá direito de interromper sua participação na pesquisa, quando assim o desejar, e direito à reparação por qualquer dano causado à ele, que comprovadamente, ocorrer durante a realização dessa pesquisa.

Toda pesquisa espera trazer benefícios à sociedade, e faz parte da conscientização da mesma o respeito quanto a natureza da construção do conhecimento científico. Ao pensar no grupo estudado os benefícios são a organização e adaptação de estratégias na realização de exercícios físicos e prática esportiva com relação a fase do CM, bem como a relação com os sinais e sintomas relatados pelas mulheres, como a tensão pré-menstrual, qualidade do sono e de vida. Ao extrapolar para as mulheres atletas, o entendimento das flutuações hormonais causadas pelo ciclo menstrual pode ajudar a otimizar o trabalho da equipe técnica, tanto com relação as funções fisiológicas quanto as psicológicas das atletas.

Por participar nesta pesquisa, a voluntária receberá, gratuitamente, uma avaliação física completa, com medidas de peso, altura, percentual de gordura, massa magra, densidade mineral óssea, dados sobre a capacidade física e funcional e uma avaliação sobre sua qualidade de sono e de vida. Além disso, todas as voluntárias poderão aproveitar-se dos benefícios gerais dos desdobramentos dos resultados de suas avaliações para realização de um programa de exercício orientado e individualizado de acordo com suas características.

A qualquer momento e por qualquer motivo a voluntária, por sua própria manifestação, poderá desistir da participação neste estudo, tendo garantido o acesso às suas informações de caráter individual. Toda assistência em relação aos desdobramentos desta pesquisa serão assumidos pela pesquisadora responsável, a Prof^a. Dra. Cláudia Eliza Patrocínio de Oliveira.

04/07/2023, 12:42

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

As participantes não receberão nenhum tipo de recompensa financeira ou material, sendo que todas terão participação no estudo com um perfil de voluntária. Assim, a participação na presente pesquisa não terá contrapartida financeira e os custos que, comprovadamente, sejam em decorrência da pesquisa, previstos ou não, serão ressarcidos pela pesquisadora responsável que garante a indenização dos eventuais danos causados pela mesma.

A voluntária tem a garantia de que a pesquisadora irá tratar sua identidade com padrões profissionais de sigilo e que qualquer informação de caráter individual que indique sua participação não será liberada e ainda, seu nome/imagem não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Por fim, caso haja danos decorrentes dos riscos previstos, a pesquisadora assumirá a responsabilidade pelos mesmos. Garantimos à Sra. a manutenção do sigilo e da privacidade de sua participação e de seus dados durante todas as fases da pesquisa e, posteriormente, na divulgação científica.

Da garantia de recusar, desistir ou revogar o consentimento. A participação na pesquisa é voluntária, isto é, ela não é obrigatória, e a voluntária tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como retirar sua participação a qualquer momento e não será penalizado de nenhuma maneira caso decida não consentir sua participação, ou desistir da mesma. Contudo, sua participação é muito importante para a execução da pesquisa. A voluntária possui a garantia de recusar, desistir ou interromper a colaboração na pesquisa a qualquer momento, sem a necessidade de explicar o motivo. A voluntária tem plena liberdade de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma para o tratamento que recebe. A voluntária que desistir, em nenhuma hipótese, será tratada de modo diferente pela pesquisadora. Se julgar necessário, a Sra. dispõe de tempo para que possa refletir sobre sua participação, consultando, se necessário, seus familiares ou outras pessoas que possam ajudá-los na tomada de decisão livre e esclarecida.

Cada voluntária receberá: uma cópia do termo de consentimento devidamente assinado; ao final das avaliações, um relatório impresso com seus resultados. Caso seja diagnosticada alguma alteração de saúde nos resultados das voluntárias, as mesmas serão orientadas a procurar uma avaliação médica.

Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo e confidencialidade, atendendo à legislação brasileira, em especial, à Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, e utilizarão as informações somente para fins acadêmicos e científicos.

Coordenador da pesquisa (pesquisador responsável):

Nome: Claudia Eliza Patrocínio de Oliveira

Departamento: Educação Física

tel: (31) 3612-5400

e-mail: cpatrocinio@ufv.br

Em caso de discordância ou irregularidades sob o aspecto ético desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP/UFV – Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

Universidade Federal de Viçosa

Edifício Arthur Bernardes, piso inferior

Av. PH Rolfs, s/n – Campus Universitário

Cep: 36570-900 Viçosa/MG

Telefone: (31)3612-2316

04/07/2023, 12:42

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Email: cep@ufv.brwww.cep.ufv.br

* Indica uma pergunta obrigatória

1. E-mail *

2. Eu, *

3. Telefone de contato: *

4. Fui informado(a) dos objetivos da pesquisa "Influência do ciclo menstrual na capacidade cardiorrespiratória, diferentes manifestações de força, flexibilidade, composição corporal, qualidade do sono e qualidade de vida de mulheres adultas jovens" de maneira clara e detalhada, e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo em participar. Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer minhas dúvidas. *

Marcar apenas uma oval.

Declaro que concordo em participar da pesquisa.

Não quero participar da pesquisa

5. Viçosa, *

Exemplo: 7 de janeiro de 2019

6. Eu, *

04/07/2023, 12:42

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

7. Telefone de contato: *

8. Fui informado(a) dos objetivos da pesquisa “Influência do ciclo menstrual na capacidade cardiorrespiratória, diferentes manifestações de força, flexibilidade, composição corporal, qualidade do sono e qualidade de vida de mulheres adultas jovens” de maneira clara e detalhada, e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo em participar. Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer minhas dúvidas. *

Marcar apenas uma oval.

Declaro que concordo em participar da pesquisa.

Não quero participar da pesquisa

9. Viçosa, *

Exemplo: 7 de janeiro de 2019

10. Eu, *

11. Telefone de contato: *

04/07/2023, 12:42

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

12. Fui informado(a) dos objetivos da pesquisa “Influência do ciclo menstrual na capacidade cardiorrespiratória, diferentes manifestações de força, flexibilidade, composição corporal, qualidade do sono e qualidade de vida de mulheres adultas jovens” de maneira clara e detalhada, e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo em participar. Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer minhas dúvidas. *

Marcar apenas uma oval.

- Declaro que concordo em participar da pesquisa.
- Não quero participar da pesquisa

13. Viçosa, *

Exemplo: 7 de janeiro de 2019

14. Eu, *

15. Telefone de contato: *

04/07/2023, 12:42

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

16. Fui informado(a) dos objetivos da pesquisa “Influência do ciclo menstrual na capacidade cardiorrespiratória, diferentes manifestações de força, flexibilidade, composição corporal, qualidade do sono e qualidade de vida de mulheres adultas jovens” de maneira clara e detalhada, e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo em participar. Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer minhas dúvidas. *

Marcar apenas uma oval.

- Declaro que concordo em participar da pesquisa.
- Não quero participar da pesquisa

17. Viçosa, *

Exemplo: 7 de janeiro de 2019

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE B – FICHA DE AVALIAÇÃO

04/07/2023, 12:48

Ficha de Avaliação

Ficha de Avaliação

* Indica uma pergunta obrigatória

1. E-mail *

Dados Pessoais

2. Nome: *

3. Data de Nascimento? *

Exemplo: 7 de janeiro de 2019

4. Telefone de contato *

5. Contato de emergência e nome do contato: *

6. Profissão: *

04/07/2023, 12:48

Ficha de Avaliação

7. Estado Civil: **Marcar apenas uma oval.*

- Solteira
- Casada
- Divorciada
- Viúva
- Outros

Histórico**8. Você tem alguma queixa dolorosa? ****Marcar apenas uma oval.*

- Não
- Sim

9. Se sim, qual a queixa dolorosa?

10. Possui algum problema ou disfunção musculoesquelética? **Marcar apenas uma oval.*

- Não
- Sim

04/07/2023, 12:48

Ficha de Avaliação

11. Se sim, qual (is)?*Marque todas que se aplicam.*

- Fratura
- Entorse
- Subluxações ou luxações
- Lesões musculares
- Frouxidão ligamentar
- Tendinopatias/ tendinites
- Outros

12. Caso tenha respondido OUTROS, descreva a disfunção:

13. Possui algum problema cardíaco? **Marcar apenas uma oval.*

- Não
- Sim

14. Se sim, qual (is)?*Marque todas que se aplicam.*

- Hipertensão arterial
- Arritmia
- Hipercolesterolemia
- Outros

15. Caso tenha respondido OUTROS, descreva:

04/07/2023, 12:48

Ficha de Avaliação

16. Possui algum problema metabólico? **Marcar apenas uma oval.* Não Sim**17. Se sim, qual (is)?***Marque todas que se aplicam.* Síndrome do ovário policístico Endometriose Problemas relacionados a tireoide Diabetes Outros**18. Caso tenha respondido OUTROS, descreva:**

19. Faz uso de medicamentos? **Marcar apenas uma oval.* Não Sim**20. Se sim, qual (is):**

21. Como é o seu ciclo menstrual? **Marcar apenas uma oval.* Regular Desregulado

04/07/2023, 12:48

Ficha de Avaliação

22. **Quantos dias em média dura o seu ciclo menstrual? ***

23. **Faz uso de anticoncepcional? ***

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

24. **Se respondeu SIM, qual método?**

Marcar apenas uma oval.

Contraceptivo hormonal – oral (28 comprimidos)

Contraceptivo hormonal – oral (21 comprimidos)

Contraceptivo hormonal – injetável

Contraceptivo hormonal – implante

Contraceptivo hormonal – anel vaginal

Contraceptivo hormonal – adesivo cutâneo

Dispositivo intrauterino – DIU

Diafragma

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

ANEXOS

ANEXO 1 – CARTA DE ACEITE – REVISÃO NARRATIVA

Título: The influence of the menstrual cycle on the practice of physical exercise: narrative review. Autores: Francielle de Assis Arantes, Osvaldo Costa Moreira, Gleiverson Saar Sequeto, Claudia Eliza Patrocínio de Oliveira. Revista: Archivos de Medicina Del Deporte, 2023. Classificação: B2.

Notificaciones



[AMD] Decisión del editor/a

2023-04-28 05:15 PM

Estimado Francielle de Assis Arantes:

Acabamos de recibir comunicación por parte del comité de Redacción relativa a su trabajo ARCHIVOS DE MEDICINA DEL DEPORTE, "LA INFLUENCIA DEL CICLO MENSTRUAL EN LA PRÁCTICA DE EJERCICIO FÍSICO: UNA REVISIÓN NARRATIVA".

Nos es grato comunicarle la ACEPTACIÓN del mismo para ser publicado en un próximo ejemplar de nuestra Revista.

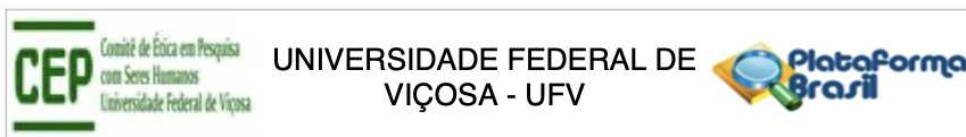
En el momento que dicha inserción se vaya a producir le haremos llegar las galeradas de imprenta para que se proceda a su corrección final.

Con nuestra felicitación reciba un cordial saludo.

Miguel Del Valle Soto
miva@uniovi.es

[ARCHIVOS DE MEDICINA DEL DEPORTE](#)

**ANEXO 2 – CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE E APROVADA PELO COMITÊ
DE ÉTICA PARA PESQUISAS COM SERES HUMANOS DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE VIÇOSA**



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Influência do ciclo menstrual na capacidade cardiorrespiratória, diferentes manifestações de força, flexibilidade, composição corporal, qualidade do sono e qualidade de vida de mulheres adultas jovens.

Pesquisador: CLAUDIA ELIZA PATROCINIO DE OLIVEIRA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 53651521.3.0000.5153

Instituição Proponente: Departamento de Educação Física

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.236.146

Apresentação do Projeto:

Trata-se de protocolo de pesquisa CAAE: 53651521.3.0000.5153, submetido em: 20/11/2021, pela pesquisadora CLAUDIA ELIZA PATROCINIO DE OLIVEIRA, do Departamento de Educação física da UFV, com financiamento próprio. O projeto foi enquadrado como pertencente à Área Temática 4, Ciências da Saúde.

As informações elencadas nos campos “Apresentação do Projeto”, “Objetivo da Pesquisa” e “Avaliação dos Riscos e Benefícios” foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa (PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO) e/ou do Projeto Detalhado.

Após a análise do CEP e informação das pendências, o protocolo retornou para avaliação.

Objetivo da Pesquisa:

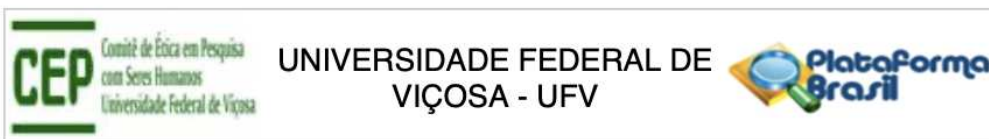
Objetivo Primário:

Verificar e comparar os efeitos do CM na capacidade cardiorrespiratória, diferentes manifestações de força, flexibilidade, composição corporal, qualidade do sono e qualidade de vida de mulheres adultas jovens.

Objetivo Secundário:

Estabelecer o CM através de parâmetros sanguíneos. Avaliar diferentes manifestações de força, flexibilidade, composição corporal, qualidade do sono e qualidade de vida de mulheres jovens nas seguintes etapas do CM regular: - no período menstrual, - na fase proliferativa, - na fase

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes
Bairro: Campus Universitário **CEP:** 36.570-977
UF: MG **Município:** VICOSA
Telefone: (31)3612-2316 **E-mail:** cep@ufv.br



Continuação do Parecer: 5.236.146

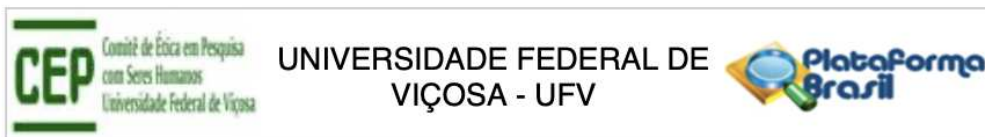
ovulatória, e - na fase secretória.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A pesquisa pode apresentar riscos à integridade física das avaliadas, embora sejam tomados todos os cuidados éticos e clínicos para se realizar a coleta dos dados, como a realização prévia de uma avaliação clínica, com liberação médica para a participação no estudo e que a técnica de execução dos exercícios utilizados para a avaliação das voluntárias será constantemente supervisionada por um profissional qualificado para tal fim. Por se tratar de um avaliações físicas e funcionais, mesmo sendo controladas todas as variáveis de segurança para e execução dos exercícios realizados, eventualmente, poderia ocorrer alguma lesão músculo-articular. Os testes físicos serão realizados por avaliadores capacitados e treinados para realização dos mesmos, bem como para aplicação de questionários. Além de estarem plenamente preparados para prestar assistência imediata à participante caso sinta-se mal ou com algum desconforto. Havendo a necessidade de suporte médico, as pesquisadoras garantirão o acionamento da ambulância para prestar os primeiros socorros e acompanhamento da voluntária até a alta médica. Além disso, por abarcar testes físicos, existe o risco de constrangimento, pois a avaliada pode se sentir incapaz de realizar os testes necessários, pode sentir-se constrangida também, com o resultado da aferição de suas medidas. No entanto, salientamos que todos os cuidados éticos e clínicos serão tomados para se realizar a coleta dos dados e os treinamentos, no sentido de evitar qualquer dano pessoal ou material aos voluntários dessa pesquisa. Devido ao enfretamento da pandemia e a necessidade redobrada de cuidados com a saúde, os testes serão realizados em local reservado e ventilado, apenas com a participante e duas avaliadoras, mantendo o distanciamento quando possível. Os riscos associados com a coleta de sangue incluem: dor, hematoma, ou outro desconforto no local da coleta. Raramente podem ocorrer desmaio ou infecções no local de punção. Os exames laboratoriais serão realizados por um laboratório com experiência em coletas de sangue, que garanta o correto manuseio e assepsia dos materiais e equipamentos utilizados, além de profissionais capacitados e treinados para realização dos procedimentos dentro das normas de segurança e atender qualquer intercorrência e atendimento imediato e seguro caso a voluntária se sintam mal.

Toda pesquisa espera trazer benefícios à sociedade e faz parte da conscientização da mesma, sendo uma das prerrogativas da construção do conhecimento científico. No que tange ao grupo estudado, os benefícios abarcam possibilidades de organizar e adaptar estratégias relacionadas à realização de exercícios físicos e prática esportiva de acordo com as fases do ciclo menstrual, bem como a relação com os sinais e sintomas relatados pelas mulheres, como tensão pré-menstrual,

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes
Bairro: Campus Universitário **CEP:** 36.570-977
UF: MG **Município:** VICOSA
Telefone: (31)3612-2316 **E-mail:** cep@ufv.br



Continuação do Parecer: 5.236.146

qualidade do sono e de vida. Ao extrapolar para as mulheres atletas, o entendimento das flutuações hormonais causadas pelo CM nas diferentes manifestações de força, flexibilidade, capacidade cardiorrespiratória, qualidade do sono e qualidade de vida, pode otimizar o trabalho da equipe técnica, tanto relacionada ao treinamento físico quanto aos aspectos psicológicos das atletas

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de protocolo de pesquisa CAAE: 53651521.3.0000.5153, submetido em: 20/11/2021, pela pesquisadora CLAUDIA ELIZA PATROCINIO DE OLIVEIRA, do Departamento de Educação física da UFV, com financiamento próprio. O projeto foi enquadrado como pertencente à Área Temática 4, Ciências da Saúde.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresentação de folha de rosto assinada pelo chefe do departamento. Apresentou cronograma adequado com início posterior à liberação do projeto pelo CEP. Apresentou TCLE que foi modificado segundo a solicitação do parecer consubstanciado e, assim como a carta-resposta

Recomendações:

O projeto foi readequado explicitando as recomendações do parecer com ajuste do TCLE

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

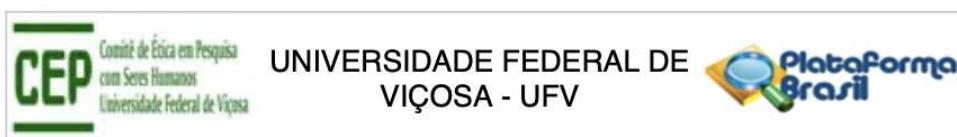
Ao término da pesquisa é necessário apresentar, via notificação, o Relatório Final (modelo disponível no site www.cep.ufv.br). Após ser emitido o Parecer Consubstanciado de aprovação do Relatório Final, deve ser encaminhado, via notificação, o Comunicado de Término dos Estudos para encerramento de todo o protocolo na Plataforma Brasil.

Projeto aprovado autorizando o início da coleta de dados com os seres humanos a partir da data de emissão deste parecer.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P	12/01/2022		Aceito

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes
Bairro: Campus Universitário **CEP:** 36.570-977
UF: MG **Município:** VICOSA
Telefone: (31)3612-2316 **E-mail:** cep@ufv.br



Continuação do Parecer: 5.236.146

Básicas do Projeto	ETO_1736192.pdf	21:52:39		Aceito
Outros	Carta_Resposta.docx	12/01/2022 21:51:36	CLAUDIA ELIZA PATROCINIO DE OLIVEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_modificado.docx	12/01/2022 21:50:32	CLAUDIA ELIZA PATROCINIO DE OLIVEIRA	Aceito
Cronograma	Cronograma_CM.pdf	20/11/2021 23:28:44	CLAUDIA ELIZA PATROCINIO DE OLIVEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_CM.pdf	20/11/2021 23:20:26	CLAUDIA ELIZA PATROCINIO DE OLIVEIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoCM.pdf	20/11/2021 22:25:31	CLAUDIA ELIZA PATROCINIO DE OLIVEIRA	Aceito
Outros	questionario_qualidadevida.pdf	19/11/2021 19:41:04	Francielle de Assis Arantes	Aceito
Outros	horne_ostberg.pdf	19/11/2021 19:40:45	Francielle de Assis Arantes	Aceito
Outros	escala_sonolencia.pdf	19/11/2021 19:40:10	Francielle de Assis Arantes	Aceito
Outros	qualidade_sono.pdf	19/11/2021 19:37:49	Francielle de Assis Arantes	Aceito
Outros	questionario_atividadefisica.pdf	19/11/2021 19:36:04	Francielle de Assis Arantes	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRostoAssinada.pdf	15/04/2021 11:36:44	CLAUDIA ELIZA PATROCINIO DE OLIVEIRA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

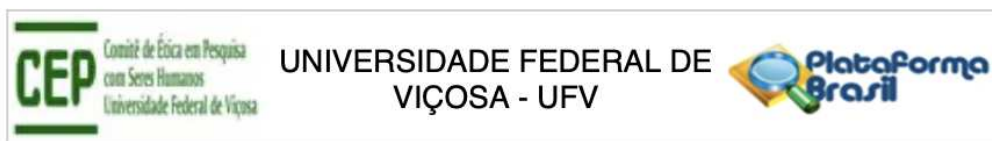
Necessita Apreciação da CONEP:

Não

VICOSA, 10 de Fevereiro de 2022

Assinado por:
Guilherme de Azambuja Pussieldi
(Coordenador(a))

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes
Bairro: Campus Universitário **CEP:** 36.570-977
UF: MG **Município:** VICOSA
Telefone: (31)3612-2316 **E-mail:** cep@ufv.br



Continuação do Parecer: 5.236.146

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes
Bairro: Campus Universitário **CEP:** 36.570-977
UF: MG **Município:** VICOSA
Telefone: (31)3612-2316 **E-mail:** cep@ufv.br

ANEXO 3 – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE MINAS GERAIS (FAPEMIG) – APQ-02915-21



Plano de Trabalho
Edital Nº 001/2021 - DEMANDA UNIVERSAL

Processo:
APQ-02915-21

Situação do processo:
Em Execução

Natureza da solicitação:
DEMANDA UNIVERSAL

Data do documento:
29/05/2022 10:57:58

Número SEI:
2070.01.0004672/2021-57

Validador:
F9EBE07E-0CAC-43ED-98ED-F680DECC936E

Dados pessoais do coordenador

Nome:
Claudia Eliza Patrocínio de Oliveira

Data de nascimento:
14/09/2017

Naturalidade:
MINAS GERAIS

CPF:
052.497.926-00

Telefones de contato:
Celular: (31) 98757-7175 | Residencial não informado | Comercial não informado

E-mail:
cpatrocínio@ufv.br

Currículo Lattes:

Endereço residencial:
Rua Presidente Médice, 128, apto 101

CEP:
36570286

Município:
VIÇOSA

Maior titulação:
Doutor

Curso:
Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

Instituição:

Ano de obtenção do título:
2018

Banco:
BANCO DO BRASIL S A

Agência:
04286

Conta corrente:
163228

PIS/PASEP:
11683871280

Dados profissionais do coordenador

Instituição de trabalho atual:
Universidade Federal de Viçosa

Data de admissão:
13/01/2010

Regime de trabalho:
DE

Área de conhecimento:
EDUCAÇÃO FÍSICA

Dados da Proposta

Título:

Influência do ciclo menstrual na capacidade cardiorrespiratória, diferentes manifestações de força, flexibilidade, composição corporal, qualidade do sono e qualidade de vida de mulheres adultas jovens

Data de início:

14/04/2021

Data término:

14/04/2023

Área de conhecimento:

EDUCAÇÃO FÍSICA

Sub-área de conhecimento:

EDUCAÇÃO FÍSICA

Resumo da Proposta:

A presente proposta objetiva verificar e comparar a capacidade cardiorrespiratória, as diferentes manifestações de força, flexibilidade, composição corporal, qualidade do sono e qualidade de vida de mulheres adultas jovens em diferentes fases do ciclo menstrual (CM). Serão analisadas 60 voluntárias divididas em 3 grupos: G1= CM regular sem o uso de contraceptivos; G2= uso de contraceptivo oral de uso contínuo, que induza a interrupção da menstruação; e G3= uso de contraceptivo oral, que não induza a interrupção da menstruação. Cada voluntária será avaliada em quatro etapas: primeiro dia da menstruação (AV1); fase folicular média (AV2); após a ovulação (AV3); e na fase lútea média (AV4). Em cada etapa serão avaliados os níveis hormonais (LH, FSH, progesterona e estrogênio), a composição corporal, a força muscular de membros inferiores (isométrica, máxima e potência), a capacidade cardiorrespiratória, a flexibilidade, a qualidade de sono e a qualidade de vida, para comparação entre as diferentes fases do CM. Como resultados principais espera-se a elaboração de um PITCH, orientação e defesa de duas dissertações de mestrado, duas iniciações científicas, publicação de quatro artigos científicos e apresentação de oito trabalhos em congressos, que poderão impactar a forma de prescrever exercício para as mulheres, de modo individualizado, eficiente e eficaz, segundo a fase do CM e que contribuirão na formação de estudantes (graduação e mestrado), podendo ser estes futuros investigadores e formadores de recursos humanos na área de Ciências da Atividade Física e do Esporte.

Palavra chave 1:

Mulher

Palavra chave 2:

Ciclo menstrual

Palavra chave 3:

Avaliação física

Palavra chave 4:

Avaliação funcional

Palavra chave 5:

Qualidade de sono

Palavra chave 6:

Qualidade de vida

Natureza da Proposta

Com relação aos resultados esperados deste projeto

Este projeto deverá originar conhecimento teórico novo (Ciência) e resultado prático (Tecnologia, Inovação).

Expectativa de Proteção Intelectual

Não

Pedido de Proteção Intelectual em Andamento (Patentes, Marcas, Cultivares, Softwares e Desenhos Industriais)

Não

Selecione a faixa de financiamento na qual pretende concorrer:

Faixa B, R\$ 40.000,00 (quarenta mil reais), exclusivamente para doutores titulados a partir do ano de 2012, inclusive.

Detalhamento da Proposta

Questão 01 - UNIVERSAL - Qual é o problema abordado neste projeto? Apresente de forma clara e objetiva a pergunta ou a hipótese principal que será investigada neste projeto (Projetos de natureza "Avanço do conhecimento" devem indicar a lacuna no conhecimento/ a necessidade ou carência desse conhecimento. Projetos de natureza "Avanço tecnológico" devem indicar para qual tipo de aplicação se pretende desenvolver a tecnologia ou know-how pretendidos).

A pergunta do projeto se centra em: "Há influência das flutuações dos hormônios ligados ao ciclo menstrual na capacidade cardiorrespiratória, diferentes manifestações de força muscular, flexibilidade, composição corporal, qualidade do sono e qualidade de vida de mulheres adultas jovens?"

Questão 02 - UNIVERSAL - Cite as três principais referências bibliográficas nas quais se baseia a pesquisa proposta. (Incluir um link para o resumo ou para a publicação inteira, mencionando a principal informação de cada uma das publicações)

Eiling et al. Effects of menstrual-cycle hormone fluctuations on musculotendinous stiffness and knee joint laxity. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007;15(2):126-32. (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16821077/>) Eiling et al. (2007) sugerem que em mulheres que não utilizam contraceptivos orais, as diferentes concentrações de estrogênio não influenciaram a frouxidão ligamentar do joelho. Thompson et al. The Effect of the Menstrual Cycle and Oral Contraceptives on Acute Responses and Chronic Adaptations to Resistance Training: A Systematic Review of the Literature. *Sports Med.* 2020 Jan;50(1):171-185. (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31677121/>) Thompson et al. (2020) consideraram que os programas de treinamento de resistência com base na fase folicular parecem resultar em melhores respostas do que os programas de treinamento de resistência com base na fase lútea. Destacam ainda a necessidade de novas pesquisas experimentais para elucidar se as diferentes concentrações hormonais durante o CM podem alterar a performance. Santos, FP; Costa, PL; Silva, CDDR; Silva, SF. Behavior of variable morphological and body water during the phases of a cycle menstrual. *Rev. bras. ciênc. mov* ; 26(2): 5-11, abr.-jun. 2018. (<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-948309>) Santos et al. (2018) apontam que as variações que ocorrem durante o CM não foram capazes de influenciar a composição corporal de mulheres saudáveis e fisicamente ativas que não utilizavam contraceptivos orais

Questão 03 - UNIVERSAL - Por que este tema é importante dentro de sua área de especialidade? (a sub-área de conhecimento declarada na proposta) Isto é, o que mudará nesta especialidade quando este projeto estiver concluído? Quais serão os possíveis impactos?

Conhecer as características inerentes à fisiologia da mulher no que tange às especificidades do ciclo menstrual (CM) e sua influência em diversos aspectos tais como na capacidade cardiorrespiratória, força muscular, flexibilidade e composição corporal, poderá propiciar às mulheres informações específicas relacionadas à fisiologia de seu corpo frente ao exercício físico. Além disso, serão elucidadas as possíveis relações existentes entre as fases do CM e as qualidades de sono e de vida, possibilitando o uso de estratégias que possam minimizar os efeitos que tais hormônios tenham em seu cotidiano e potencializando suas ações na prática esportiva e na realização de suas atividades da vida diária. As avaliações ocorrerão em quatro momentos distintos do CM, o que irá detalhar melhor as possíveis relações entre o comportamento dos hormônios progesterona, estrogênio, hormônio luteinizante e hormônio folículo estimulante com as variáveis avaliadas.

Questão 04 - UNIVERSAL - Qual o impacto esperado do projeto e as perspectivas que ele poderá abrir para novos avanços científicos e/ou tecnológicos?

Além do preenchimento de algumas lacunas científicas relacionadas à temática de ciclo menstrual (CM) e exercício, o desenvolvimento da presente proposta poderá servir para somar conhecimentos especializados à prática profissional, no que tange ao entendimento das especificidades fisiológicas da mulher e, também, da influência que as fases do CM possam ter na elaboração de um programa de exercícios. Além disso, pretende-se divulgar amplamente os resultados deste trabalho (publicações científicas e produção de material audiovisual) para que mais pessoas tenham acesso ao conhecimento produzido e possam, assim, colocar em prática e fazer a diferença na qualidade de vida de mulheres praticantes de exercício físico, além de incentivar mais mulheres a aderirem à prática, destacando o impacto positivo do produto gerado por essa proposta.

Questão 05 - UNIVERSAL - Qual a estratégia experimental a ser adotada para a obtenção da resposta ao problema formulado? (para projetos experimentais) E/OU Qual a abordagem teórico metodológica a ser utilizada? (para projetos teóricos)

Será realizado um ensaio controlado randomizado, com uma amostra de 60 mulheres, com idade entre 18 e 35 anos, divididas em três grupos de 20 (G1: eumenorréicas com CM regular, não usuárias de contraceptivo oral ou hormonal; G2: uso de contraceptivo oral de uso contínuo, que induza a interrupção da menstruação; e G3: uso de contraceptivo oral, que não induza a interrupção da menstruação). As fases do CM serão de acordo com Eiling et al. (2007) e pelo aplicativo gratuito de celular, Calendário Menstrual, Período Fértil e Ovulação (Simple Design Ltda). O 1º dia de menstruação será o dia 1 do CM. As avaliações serão nos dias 01 (AV1), 08 (AV2), 14 (AV3) e 21 (AV4) do CM. As concentrações sanguíneas de hormônio luteinizante, hormônio folículo estimulante, progesterona e estrogênio serão realizadas por extração sanguínea. Os níveis hormonais serão comparados com os resultados dos testes de composição corporal (DXA, Moreira et al., 2018), força muscular de membros inferiores (isométrica, máxima e potência, Oliveira et al., 2018), capacidade cardiorrespiratória (Haq, Ribbans, Baross, 2021), flexibilidade (Melegario et al., 2006), qualidade de sono (Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh, Escala de Sonolência de Epworth e Questionário de Horne e Ostberg) e qualidade de vida (SF-36, Ciconelli et al., 1999). O controle do nível de atividade física se dará pelo Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) adaptado (IPAQ, 2007). A análise dos dados será no software estatístico SPSS. As comparações intragrupo (AV1 x AV2 x AV3 x AV4) e intergrupo (G1 x G2 x G3) serão realizadas por meio do teste MANCOVA, utilizando 2 fatores: tempo para comparação intragrupo e grupo para comparação entre os grupos; a significância estatística adotada será de $p < 0,05$.

Questão 06 - UNIVERSAL - Por que a equipe proponente está capacitada a desenvolver este projeto de forma eficiente e eficaz?

A equipe é composta por 6 doutores com experiências em pesquisas e orientações acadêmicas que contemplam todos os aspectos que serão tratados no presente estudo. Três possuem vasta experiência em avaliação física, funcional e composição corporal com DXA; três com estudos voltados para mulheres, ciclo menstrual e composição corporal; dois com experiência em avaliar qualidade de vida; um membro com estudos relacionados à qualidade de sono e metabolismo muscular. Além disso, dois dos membros tem expertise em tratamentos estatísticos. Todos possuem experiência em estudos com seres humanos, comportamento ético e trato respeitoso com os voluntários. O projeto também contará com, pelo menos, 2 estudantes de mestrado e 2 de iniciação científica que terão todo o suporte na colaboração com o desenvolvimento do projeto por parte da coordenação e dos pesquisadores da equipe, tanto na formatação metodológica como na execução do mesmo.

Questão 07 - UNIVERSAL - Quais são os três trabalhos principais desenvolvidos por esta equipe (ou parte dela) relacionados com este projeto? Cite publicações científicas (artigos, livros), patentes, exposições, palestras ou outra realização que possa demonstrar a qualidade e experiência prévia da equipe neste tema. Inclua o link para o resumo ou resenha. Caso disponível, faça o upload do trabalho entre os Documentos Eletrônicos.

Oliveira CEP, Moreira OC, Carrión-Yagual ZM, Medina-Pérez C, de Paz JA. Effects of Classic Progressive Resistance Training Versus Eccentric-Enhanced Resistance Training in People With Multiple Sclerosis. ArchPhys Med Rehabil. 2018;99(5):819-825. doi: 10.1016/j.apmr.2017.10.021. (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29191417/>) Moreira OC, de Oliveira CE, Candia-Luján R, Romero-Pérez EM, de Paz Fernandez JA. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA MASA MUSCULAR: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE ENSAYOS CONTROLADOS ALEATORIOS [METHODS OF EVALUATION OF MUSCLE MASS: A SYSTEMATIC REVIEW OF RANDOMIZED CONTROLLED TRIALS]. Nutr Hosp. 2015 Sep 1;32(3):977-85. Spanish. doi: 10.3305/nh.2015.32.3.9322. PMID: 26319809. (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26319809/>) Santos, FP; Costa, PL; Silva, CDDR; Silva, SF. Behavior of variable morphological and body water during the phases of a cycle menstrual. Rev. bras. ciênc. mov ; 26(2): 5-11, abr.-jun. 2018. (<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-948309>)

Questão 08 - UNIVERSAL - Por que o presente projeto pode ser desenvolvido de forma eficiente e eficaz nesses locais?

O Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Viçosa conta com todos os aparatos necessários para a realização das avaliações físicas e funcionais propostas no presente projeto nos seguintes laboratórios: A) LABORATÓRIO DE FORÇA: aparelhos de musculação, célula de carga, encoder; B) LABORATÓRIO DE PERFORMANCE HUMANA: cardiofrequencímetros, esfigmomanômetros, cicloergômetro, balança, estadiômetros e ultrassom, além de proporcionar estrutura necessária para aplicação dos questionários. As avaliações que serão realizadas fora do âmbito do departamento, também serão realizadas dentro da UFV, na Divisão de Saúde, onde serão realizadas a coleta de sangue para análise bioquímica e composição corporal por DXA. Assim, as voluntárias se depararão com locais seguros para realização das avaliações e coleta. Além disso, espera-se que, por meio de editais internos com recursos próprios, a UFV disponibilize duas bolsas de iniciação científica para serem utilizadas no projeto.

Questão 09 - UNIVERSAL - Por que seria importante a FAPEMIG financiar este projeto?

É notório a relevância do exercício físico para o ser humano. Na presente proposta, o financiamento servirá para elucidar lacunas de conhecimento relacionados à possível influência provocadas pelas flutuações hormonais do ciclo menstrual às capacidades físicas de mulheres. Assim, a prescrição de exercícios físicos mais adequados e individualizados considerando as diferentes fases do ciclo hormonal, poderá proporcionar o impacto positivo na qualidade de vida de mulheres e melhor desempenho e predisposição para realização de atividades profissionais e da vida diária.

Questão 10 - UNIVERSAL - Alguma outra informação relevante? Inclua aqui qualquer informação adicional que julgar importante para a análise do projeto e que não foi contemplada nas questões acima (por exemplo, resultados preliminares, se existentes). Use este espaço apenas se necessário.

O presente projeto já foi submetido ao comitê de ética (documento anexo).

Instituições

Instituição Executora / Proponente:

UFV - Universidade Federal de Viçosa

Instituição Gestora:

FUNARBE - Fundação Arthur Bernardes

Membros da Equipe

Nome:

EVELINE TORRES PEREIRA

Email:

etorres@ufv.br

Função:

Pesquisador

URL do currículo Lattes:

<http://lattes.cnpq.br/0520592026291979>

Atividades:

Colaborar com a realização da pesquisa.

Status no aceite em participar do projeto:

Aceito

Nome:

SANDRO FERNANDES DA SILVA

Email:

sandrofs@ufla.br

Função:

Pesquisador

URL do currículo Lattes:

<http://lattes.cnpq.br/1620335110822880>

Atividades:

Colaborar com a realização da pesquisa.

Status no aceite em participar do projeto:

Aceito

Nome:

CINTIA CAMPOLINA DUARTE ROCHA

Email:

cintiacdrs@gmail.com

Função:

Pesquisador

URL do currículo Lattes:

<http://lattes.cnpq.br/2078582722669239>

Atividades:

Auxiliar no desenvolvimento e realização do projeto.

Status no aceite em participar do projeto:
Aceito

Nome:
OSVALDO COSTA MOREIRA

Email:
osvaldo.moreira@ufv.br

Função:
Subcoordenador

URL do currículo Lattes:
<http://lattes.cnpq.br/6694501097425776>

Atividades:
Auxiliar na coordenação do projeto

Status no aceite em participar do projeto:
Aceito

Nome:
Claudia Eliza Patrocínio de Oliveira

Email:
cpatrocinio@ufv.br

Função:
Coordenador

URL do currículo Lattes:
<http://lattes.cnpq.br/0478342082074263>

Atividades:
Coordenação do projeto

Status no aceite em participar do projeto:
Aceito

Nome:
Helton de Sá Souza

Email:
helton.souza@ufv.br

Função:
Pesquisador

URL do currículo Lattes:
<http://lattes.cnpq.br/8591357968686931>

Atividades:
Colaborar com a realização da pesquisa.

Status no aceite em participar do projeto:
Aceito

Produtos Pretendidos

Produto: ARTIGOS EM REVISTAS ESPECIALIZADAS **Quantidade:** 1

Especificação:
Um artigo de revisão sistemática e metanálise

Produto: ARTIGOS EM REVISTAS ESPECIALIZADAS **Quantidade:** 3

Especificação:
Artigos científicos

Produto: APRESENTAÇÃO DE TRABALHOS EM CONGRESSOS **Quantidade:** 8

Especificação:

Apresentação de resultados parciais do projeto

Produto:

DISSERTAÇÕES DE MESTRADO

Quantidade:

2

Especificação:

Duas orientações com a temática proposta

Produto:

VÍDEO-FILME

Quantidade:

1

Especificação:

Material de divulgação (PITCH) para público leigo

Produto:

RELATÓRIOS TÉCNICOS

Quantidade:

2

Especificação:

Duas orientações de iniciação científica

Dispêndios

Tipo de Dispêndio:

OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS

Dispêndio:

OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS

Descrição:

Exames bioquímicos (sangue)

Justificativa:

Para determinar as concentrações sanguíneas de hormônio luteinizante (LH), hormônio folículo estimulante (FSH), progesterona e estrogênio será realizada por extração sanguínea por meio de punção da veia antecubital. Tais exames são necessários para identificar a fase do ciclo hormonal em que a voluntária se encontra e qual será a influência das concentrações séricas dos referidos hormônios nos parâmetros analisados.

Quantidade:

240

Valor Unitário:

R\$ 130,00

Sub-Total:

R\$ 31.200,00

Classificação Econômica da Despesa:

Custeio

Importado/Pagamento no Exterior:

Não

Origem de Recurso:

Concedente

Etapas Vinculadas:

N/A

Tipo de Dispêndio:

DESPESA OPERACIONAL

Dispêndio:

DESPESAS OPERACIONAIS

Justificativa:**Quantidade:**

1

Valor Unitário:
R\$ 1.872,00

Sub-Total:
R\$ 1.872,00

Classificação Econômica da Despesa:
Custeio

Importado/Pagamento no Exterior:
Não

Origem de Recurso:
Concedente

Etapas Vinculadas:
N/A

RESUMO DOS DISPÊNDIOS SOLICITADOS

DESPESAS OPERACIONAIS	R\$ 1.872,00
OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS	R\$ 31.200,00

TOTAL GERAL DA SOLICITAÇÃO

R\$ 33.072,00

Locais de Realização da Pesquisa

País / Estado / Cidade:
BRASIL / MINAS GERAIS / VIÇOSA

Atividade:
Coleta de dados

Recursos de Outras Fontes

Entidade:
NENHUMA

Quantia:

Data do pedido:

Data da resposta:

Tipo de recurso:

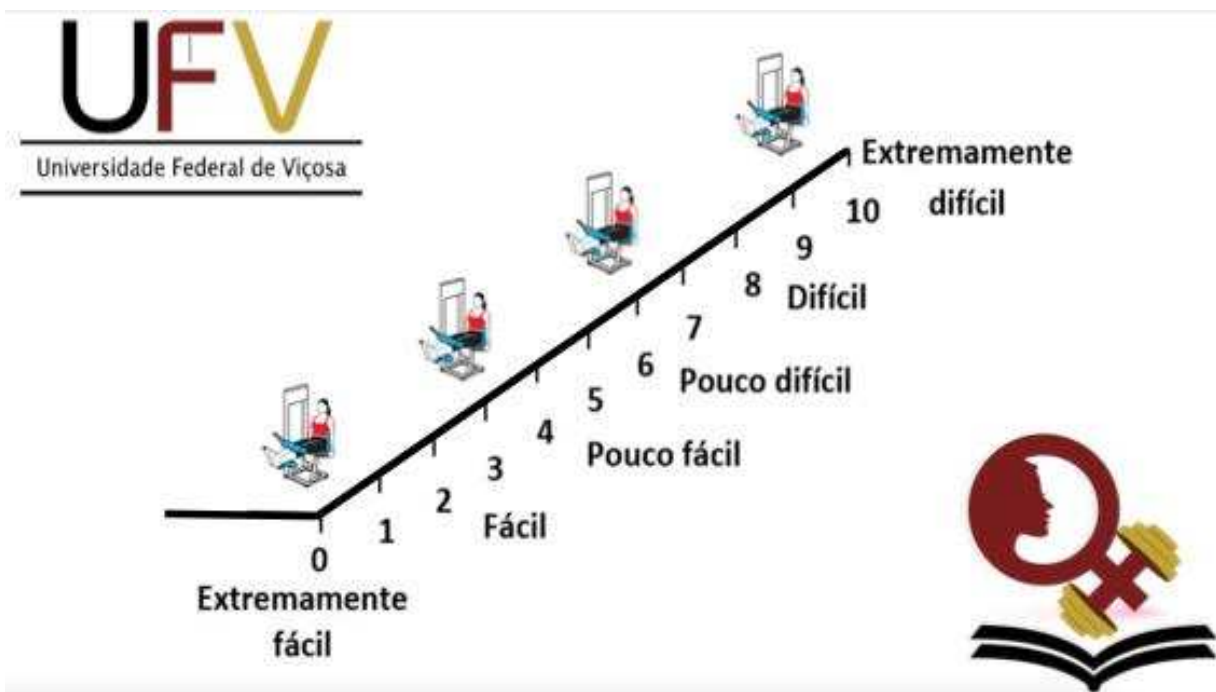
Tipo de contrapartida:

Detalhamento:

Documentos Eletrônicos

Plano do bolsista	APQ-02915-21-Bol1.pdf
Plano do bolsista	APQ-02915-21-Bol2.pdf
Outros arquivos	APQ-02915-21-Out1.pdf
Outros arquivos	APQ-02915-21-Out2.pdf
Outros arquivos	APQ-02915-21-Out3.pdf
Outros arquivos	APQ-02915-21-Out4.docx
Outros arquivos	APQ-02915-21-Out5.pdf
Outros	APQ-02915-21-Plan1.docx

ANEXO 4 – Escala OMNI-RES de 0 a 10 (Robertson et al., 2003)



ANEXO 5 – APRESENTAÇÕES E PUBLICAÇÕES RELACIONADAS AO TEMA DESENVOLVIDO NA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Título: Menstrual cycle and strength levels in adult women: a pilot study. Autores: Francielle de Assis Arantes, Bárbara Dias Diniz da Costa, Juliana Souza Valente, Irismar Gonçalves Almeida da Encarnação, Osvaldo Costa Moreira, Claudia Eliza Patrocínio de Oliveira. Congresso: Exercise, biomechanics and nutrition, 2023. Tipo: Apresentação Oral.



Título: Does the menstrual cycle promote changes in flexibility levels? A preliminary analysis. Autores: Juliana Souza Valente, Bárbara Dias Diniz da Costa, Francielle de Assis Arantes, Osvaldo Costa Moreira, Claudia Eliza Patrocínio de Oliveira. Congresso: Exercise, biomechanics and nutrition, 2023. Tipo: Apresentação Oral.



Título: Influência do ciclo menstrual na prática de exercícios físicos: revisão narrativa. Autores: Francielle de Assis Arantes, Osvaldo Costa Moreira, Gleiverson Saar Sequeto, Claudia Eliza Patrocínio de Oliveira. Congresso: Simpósio de Integração Acadêmica, 2022. Tipo: Pannel.



Título: Influência do ciclo menstrual na capacidade cardiorrespiratória, diferentes manifestações de força, flexibilidade, composição corporal, qualidade do sono e qualidade de vida de mulheres adultas jovens. Autores: Francielle de Assis Arantes, Gabriella Elisa Magalhães Silva, Júlia Abrantes Bicalho, Osvaldo Costa Moreira, Claudia Eliza Patrocínio de Oliveira. Congresso: XXX Congresso da Pós-Graduação da Universidade Federal de Lavras, 2021. Tipo: Apresentação Oral.



Palestra: Influência do ciclo menstrual no desempenho físico

