



ARIANE APARECIDA ADILSON

**ANÁLISE DO DESEMPENHO NEUROMUSCULAR
DURANTE AS TRÊS FASES DO CICLO MENSTRUAL.**

LAVRAS – MG

2019

ARIANE APARECIDA ADILSON

ANÁLISE DO DESEMPENHO NEUROMUSCULAR DURANTE AS TRÊS
FASES DO CICLO MENSTRUAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Lavras, como parte das
exigências do Curso de Graduação em Educação
Física, para a obtenção do título de Bacharel.

DR.SANDRO FERNANDES DA SILVA

Orientador

LAVRAS – MG

2019

ARIANE APARECIDA ADILSON

ANÁLISE DO DESEMPENHO NEUROMUSCULAR DURANTE AS TRÊS
FASES DO CICLO MENSTRUAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Lavras, como parte das
exigências do Curso de Graduação em Educação
Física, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 18 de Novembro de 2019.

Banca Examinadora

ME. POLIANA DE LIMA COSTA LOURES- FAGAMMON

Orientador

DR.SANDRO FERNANDES DA SILVA - UFLA

LAVRAS – MG

2019

A Deus que sempre ilumina e abençoa meus caminhos, a minha mãe que mantém minha vida em equilíbrio, me dá coragem, apoio e amor.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e a Nossa Senhora Aparecida por manterem minha fé inabalável nesses anos de graduação, por terem me abençoado e cuidado da minha vida todos os dias.

A minha mãe Cleusa por todo amor, incentivo e oração, por me apoiar em todas as decisões que tomei em minha vida, por ser sempre minha fortaleza.

As minhas irmãs, meu amigo Tales, minhas amigas Taina, Rafaela e Larissa por estarem comigo em todos os momentos da vida, dividindo momentos de alegria e de dificuldade.

Ao meu namorado Daniel, por toda compreensão e apoio, por sempre me incentivar a lutar pelos meus sonhos e por me dar tanto amor.

Ao professor Dr.Sandro Fernandes da Silva pela orientação, pela paciência, disponibilidade, amizade e pelos ensinamentos que foram de suma importância para a realização desse trabalho e para meu crescimento profissional.

A Me.Poliana de Lima Costa por se dispor a participar da banca examinadora e por todo conhecimento transmitido.

A todos que compartilharam comigo essa conquista.

*“A maior recompensa para o trabalho do homem não é o que ele ganha com
isso, mas o que ele se torna com isso.”*

John Ruskin

RESUMO

Este estudo avaliou os possíveis efeitos das diferentes fases do ciclo menstrual (CM) na força e na potência muscular. Participaram desta pesquisa nove mulheres, todas familiarizadas ao treinamento resistido, com idade média de $24,44 \pm 6,56$ (anos), massa corporal média $60,72 \pm 6,14$ (kg) que não faziam o uso de método contraceptivo oral ou injetável, substâncias ergogênicas e não apresentavam patologias ginecológicas nem estavam grávidas. Todas elas possuíam ciclo menstrual regular (21 a 30 dias). No primeiro encontro, as participantes foram informadas sobre o estudo e seus objetivos, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e responderam a uma Anamnese. Após esse momento, foi realizado uma Avaliação Antropométrica, o Teste de Repetição máxima (1RM) e o Teste de Contração Voluntária Isométrica Máxima (CVIM). As coletas foram realizadas de acordo com as fases do CM, divididas em: Fase Folicular (entre o 3º e 5º dia); Fase Ovulatória (entre o 9º e 15º dia); e Fase Lútea (entre 21º ao 28º dia). Durante as coletas foram realizados: um aquecimento geral de 5 minutos em uma bicicleta ergométrica, três séries até a falha muscular no aparelho Leg Press 45º com 70% de 1 RM, o Teste de CVIM com duração de 10" de contração isométrica através de uma Célula de carga, o Teste de Potência muscular com 50% de 1RM realizando três movimentos o mais rápido possível através de um Encorder linear e o Teste de Dor Muscular de Início Tardio (DMIT) que foi realizado 5 minutos 24, 48 e 72 horas após o término da coleta seguinte o modelo da escala visual analógica (EVA). Os dados foram analisados através da estatística descritiva para a determinação de média e desvio padrão. Para analisar a distribuição dos dados foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk. As avaliações antropométricas foram analisadas através da estatística descritiva com a determinação de média e desvio padrão. Para analisar os dados dentro de cada fase do CM foi utilizado o

Teste T para amostras pareadas. Para comprovação estatística foi adotado $p < 0,05$. Os resultados do presente estudo indicaram haver diferenças significativas na potência muscular durante a fase ovulatória, quando comparados à fase folicular e lútea, sugerindo assim que as alterações hormonais decorrentes do CM podem provocar alterações no desempenho neuromuscular e isso deve ser levado em consideração durante a prescrição de treinamento.

Palavras-chave: Ciclo menstrual, Força, Potência muscular, Prescrição de treinamento, Ovulatória.

SUMMARY

This study evaluated the possible effects of different phases of the menstrual cycle on muscle strength and power. Nine women, all familiar with resistance training, with a mean age of 24.44 ± 6.56 (years), average body mass 60.72 ± 6.14 (kg) who did not use oral contraceptive method or participated in this study. injectable, ergogenic substances and had no gynecological pathologies or were pregnant. They all had a regular menstrual cycle (21 to 30 days). At the first meeting, the participants were informed about the study and its objectives, signed the Informed Consent Form (FICF) and answered an Anamnesis. After this moment, an Anthropometric Assessment, the Maximum Repeat Test (1RM) and the Maximum Isometric Voluntary Contraction Test (CVIM) were performed. The collections were performed according to the phases of the Menstrual Cycle (MC), divided into: Follicular Phase (between the 3rd and 5th day); Ovulatory Phase (between the 9th and 15th day); and luteal phase (between 21st to 28th day). During the collections were performed: a 5-minute general warm-up on an exercise bike, three sets until the Leg Press 45° muscle failure with 70% of 1 RM, the 10 "CVIM Test of isometric contraction through the Cell load capacity of 500 kgf of Miotec ® brand with 2000Hz frequency, the 50% 1RM Power Test performing three movements as quickly as possible through a branded Linear Encoder (Peak Power, CEFISE® Nova Odessa, Brazil) and the Late Onset Muscle Pain Test (DMIT) which was performed 5 minutes 24, 48 and 72 hours after the end of the collection following the visual analog scale (VAS) model. Data were analyzed using descriptive statistics to determine mean and standard deviation. To analyze the distribution of data, the Shapiro-Wilk test was used. Anthropometric evaluations were analyzed using descriptive statistics with the determination of mean and standard deviation. To analyze the data within each phase of the CM, the T test for paired samples was

used. For statistical proof, $p < 0.05$ was adopted. The results of the present study indicated significant differences in muscle power during the ovulatory phase when compared to the follicular and luteal phase, thus suggesting that hormonal changes resulting from CM may cause changes in neuromuscular performance and this should be taken into account during prescribing. Training

Keywords: Menstrual cycle, Power, Training prescription.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Desenho do estudo.....	24
Figura 2	Divisão do ciclo menstrual para coleta de dados.....	24
Figura 3	Escala de Intensidade da Dor (EVA).....	52

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Comparação do pico de contração voluntária isométrica máxima entre as três fases do CM	28
Gráfico 2	Comparação da média da contração voluntária isométrica máxima entre as fases do CM	29
Gráfico 3	Comparação da potência entre as fases do CM	30
Gráfico 4	Número de repetições executadas entre as fases do CM	31
Gráfico 5	Volume total de trabalho entre as fases do CM	32
Gráfico 6	Dor muscular de início tardio em diferentes intervalos entre as fases do CM	33
Gráfico 7	Número de repetições em cada uma das três séries entre as fases do CM	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Diferença do Δ das variáveis nas diferentes fases do CM 35
----------	---

LISTA DE SIGLAS

CM	Ciclo menstrual
CVIM	Contração Voluntária Isométrica Máxima
DEF	Departamento de Educação Física
DMIT	Dor Muscular de Início Tardio
EVA	Escala Visual Analógica
FSH	Hormônio Folículo-Estimulante
HZ	Hertz
KGF	Quilograma-Força
LEMOH	Laboratório de Estudo do Movimento Humano
LH	Hormônio Luteinizante
RM	Repetição Máxima
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TF	Treinamento de Força
TR	Treinamento Resistido
UFLA	Universidade Federal de Lavras

LISTA DE SÍMBOLOS

KG	Quilogramas
----	-------------

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
1.1. Problemática do Estudo	18
1.2. Hipótese	19
2. REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1 Ciclo Menstrual	14
2.2 Treinamento de Força e suas Variáveis	16
2.3 Variáveis do Controle do Treinamento de Força	18
2.4 Ciclo Menstrual e Exercício Físico	20
3. OBJETIVOS.....	29
3.1. Geral	29
3.2. Específicos	29
4. JUSTIFICATIVA	29
5. METODOLOGIA	30
5.1 Amostra	22
5.2 Desenho do Estudo	23
5.3 Local da Pesquisa	24
5.4 Procedimentos	24
5.5 Avaliação do Percentual de Gordura	25
5.6 Protocolo de Aquecimento	25
5.7 Teste de 1 RM	25
5.8 Avaliação da Contração Voluntária Isométrica Máxima (CVIM)	26
5.9 Avaliação da Potência Muscular	26
5.10 Dor Muscular de Início Tardio	27
5.11 Materiais	27
5.12 Análise Estatística	28

6. RESULTADOS	38
7. DISCUSSÃO.....	45
8. CONCLUSÃO.....	50
REFERÊNCIAS.....	51
APÊNDICE 1	61
APÊNDICE 2	65
ANEXO 1.....	67

1. INTRODUÇÃO

As mulheres estão cada vez mais inseridas em atividades atléticas e esportivas, essa participação tem gerado grandes efeitos positivos, tanto para a saúde física quanto mental da mulher. O treinamento físico pode provocar mudanças na atleta, sobretudo nos fatores físicos como, composição corporal, utilização energética, adaptações cardiovasculares (CESAR; PARDINI; BARROS, 2008). Ao longo do treinamento físico para mulheres algumas mudanças podem ocorrer, provocadas pelo ciclo menstrual.

O ciclo menstrual (CM) é descrito como as alterações cíclicas mensais que ocorrem no endométrio e nos ovários. O ciclo normal dura de 21 a 30 dias, com média de 28 dias, e acomete três fases distintas: a fase folicular, ovulatória e lútea. (DIAS; SIMÃO; NOVAES, 2005). A fase folicular tem início no primeiro dia da menstruação e pode durar de 9 a 23 dias. A fase ovulatória dura em média 3 dias, enquanto, a fase lútea se inicia após o término da fase ovulatória e se entende até o início do fluxo menstrual. (CHAVES; SIMÃO; ARAÚJO, 2002).

Durante cada fase do CM é secretado uma quantidade de hormônio folículo estimulante (FSH) e luteinizante (LH) produzidos pela hipófise anterior. Os ovários produzem estrógeno e progesterona e também são secretados em quantidades diferentes ao longo do ciclo. (DIAS; SIMÃO; NOVAES, 2005).

A produção hormonal de estrógeno e progesterona resulta em um mecanismo de oposição, a progesterona é um hormônio catabólico e o estrógeno anabólico (TIMON et al., 2013). Essa diferença é responsável por gerar respostas contraditórias em algumas condições neuromusculares como o aumento da massa muscular e da força muscular. As mudanças hormonais são fatores

importantes a serem considerados durante a prescrição de treinamento (SOUZA et al., 2015).

É comum que próximo ou durante a menstruação algumas mulheres se sintam mais fracas na realização de exercício físico. Autores como WEINECK (1992) relatam que a melhora no desempenho físico acontece na fase pós-menstrual ou lútea. Investiga-se que variações como estas possam ser provocadas pelo aumento da taxa de estrógeno e ativação do córtex suprarrenal, que acontecem paralelamente, causando maior secreção de noradrenalina. (DIAS; SIMÃO; NOVAES, 2005). Acontece também uma colocação parassimpática do sistema nervoso central durante este período. Tudo indica que a fisiologia da mulher é fortemente afetada pelas alterações hormonais cíclicas, decorrentes do ciclo menstrual. (DIAS; SIMÃO; NOVAES, 2005).

A força muscular é compreendida como a quantidade máxima de força que um músculo ou grupamento muscular pode gerar em um padrão específico de movimento, a uma velocidade específica (KNUTTGEN; KRAEMER, 1987). A potência é definida como a taxa de realização de trabalho, ou trabalho dividido pelo tempo (FLECK; KRAEMER, 2017). Em toda ação muscular, a força provém de um processo ativo, caracterizado pela interação dos filamentos de actina e miosina. Essa interação resulta nas chamadas pontes cruzadas, capazes de gerar força, cada uma por si só. Quanto maior o número de pontes cruzadas, maior força é gerada. Quando um músculo é alongado, acontece uma resistência proveniente dos elementos elásticos os quais constituem a estrutura da musculatura esquelética. Essa resistência provoca uma tensão passiva, que aumenta na medida em que o músculo se alonga (TRICOLI, 2018). É comum que após a prática de exercícios físicos a musculatura fique dolorida. A dor muscular de início tardio (DMIT) é descrita como dor ou desconforto na

musculatura esquelética, acometida após algumas horas após a prática de exercícios físicos.

Mazzaroba, Ribeiro e Machado (2014) realizaram um estudo aplicando um teste de força para membros inferiores em mulheres ativas, porém não levaram em consideração as mudanças decorrentes do ciclo menstrual e concluíram que o treinamento de força é de suma importância na prescrição de treinamento.

Lopes e colaboradores (2013) analisaram a força de membros superiores durante as três fases do ciclo menstrual e confirmaram um declínio no desempenho apenas durante a fase folicular.

Contudo, estudos envolvendo as variáveis força e potência ao ciclo menstrual ainda são escassos. Por isso o presente estudo, tem por objetivo investigar as possíveis alterações na força e na potência muscular ao longo do ciclo menstrual.

1.1. PROBLEMÁTICA DO ESTUDO

Quais os efeitos das oscilações hormonais decorrentes do CM, na força e na potência da mulher, durante as três fases distintas do CM: folicular, ovulatória e lútea?

1.2. HIPÓTESE

Devido á mudanças hormonais de proporções diferentes nas três fases, o CM pode provocar um aumento na força e na potência na fase ovulatória e uma redução na fase folicular, provocando assim um aumento da DMIT.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Ciclo Menstrual

Durante a infância da mulher os hormônios FSH e LH não são secretados pela hipófise, o que torna os ovários inativos. A partir do momento em que esses hormônios começam a ser liberados, ocorre a menarca, a primeira menstruação, ou seja, o início do ciclo menstrual na vida da mulher (GUYTON; HALL, 2011).

Segundo Guyton e Hall (2011) a fisiologia sexual e reprodutora da mulher é marcada por flutuações hormonais que correspondem a alterações nos ovários e nos órgãos sexuais que explicam o CM. O CM é definido como um fenômeno biológico que ocorre em mulheres saudáveis na qual a característica marcante é o fluxo sanguíneo vaginal, decorrente da descamação do endométrio. Este fenômeno é resultado da concentração hormonal secretada pelo eixo hipotálamo hipófise (TEIXEIRA et al., 2012). Oosthuysen e Bosch (2010) classificaram o CM em três fases: a primeira fase – Folicular (1º ao 7º dia), marcada pelo baixo nível de estradiol e progesterona, ocorrendo á degeneração do revestimento uterino caracterizado pela menstruação; a segunda fase- Ovulatória (8º ao 14º

dia) ocorre um aumento nos níveis hormonais luteinizantes (LH) e folículo-estimulante (FSH), provocando um pico de estrógeno e aumento da progesterona; a terceira fase- Lútea (15° ao 28° dia) ocorre um feedback para o hipotálamo, que diminui a produção de LH e FSH, fechando o folículo após liberar-se do óvulo, formando o corpo- lúteo, que provoca aumento nos níveis de progesterona.

Outros autores consideram apenas duas fases do CM: a fase folicular e a fase lútea e entre elas a fase ovulatória, que é a fase tardia da fase folicular. Durante a fase ovulatória, uma grande quantidade de estrógeno é secretada, enquanto na fase lútea há uma secreção maior do hormônio progesterona. A fase menstrual da mulher denomina-se fase folicular e se encerra na ovulação. Enquanto não houver fecundação, a fase lútea se realiza e se estende até o início da menstruação, correspondendo então, a fase pré-menstrual. Durante a fase lútea há uma concentração muito grande de progesterona e aumento da concentração de estrógeno (ANTUNES; RICO; JUNIOR, 2004). Se não houver fecundação do óvulo, o corpo lúteo se degenera, induzindo á diminuição nos níveis de progesterona e estradiol. A intensidade desses hormônios é mantida e assim se inicia um novo ciclo (LOUREIRO et al., 2011).

Alguns estudos tentaram investigar e encontrar possíveis explicações para as influências do CM na força e no exercício físico. A Síndrome pré-menstrual (SPM) é colocada como um dos fatores que podem influenciar essas variáveis. Teixeira, Oliveira e Dias (2013) propõe uma explicação:

A síndrome pré-menstrual (SPM) é caracterizada pela ocorrência repetitiva de um conjunto de alterações físicas, do humor, cognitivas e comportamentais, que interferem negativamente nas atividades diárias, com início em torno de duas semanas antes da menstruação e alívio rápido após o início do fluxo menstrual.

Teixeira e colaboradores (2012) realizaram um estudo analisando o nível de flexibilidade em 82 mulheres nas diferentes fases do CM e não encontraram diferenças significativas.

A fim de investigar as diferenças na força muscular de membros superiores e inferiores de mulheres em relação às três fases do CM, Simão et al., (2008) analisaram 19 mulheres durante a realização do exercício puxada no Pulley costas e Leg Press 45° e encontraram neste estudo que a fase ovulatória e lútea proporcionaram melhor desempenho no exercício para membros inferiores no Leg Press 45° se comparado a fase folicular, enquanto no exercício para membros superiores não encontraram diferenças significativas

Lima et al., (2012) realizaram um estudo com 25 mulheres e analisaram a força muscular de pressão manual durante e após o CM. Os resultados mostraram alterações ao longo do ciclo para qualquer um dos parâmetros de resistência, incluindo força máxima isométrica e força média isométrica de preensão manual.

Loureiro e colaboradores (2001) realizaram o teste de 10 repetições máximas em nove mulheres e observaram que apesar de um incremento de 5% na força muscular na fase lútea, não houve diferenças significativa na realização da força muscular em nenhuma das fases analisadas e ressalta que na literatura existem controversas no que se diz respeito às oscilações endócrinas e sua influência no rendimento durante a prática de exercícios.

É de grande importância conhecer o CM e seus mecanismos fisiológicos para a compreensão de diversas modificações biológicas que se realizam a cada ciclo e

repercutem de maneira global sobre o organismo feminino (LOUREIRO *et al.*, 2001).

2.2 Treinamento de Força e suas variáveis

Uma das formas mais populares atualmente para melhorar a aptidão física e o condicionamento de atletas é o treinamento resistido, conhecido também como treinamento de força ou com peso. (FLECK; KRAEMER, 2017)

O treinamento de força é um método de treinamento que combina a ação voluntária da musculatura esquelética contra uma força de resistência seja ela oriunda do próprio corpo, de pesos livres ou máquinas. (GUILHERME; JÚNIOR; SANTOS, 2006).

Segundo a definição de De Sousa Frois e Gentil (2011):

O treinamento é capaz de gerar resultados diversos como aumento de força, hipertrofia emagrecimento e outros. São variáveis do treinamento de força: o volume de treino, o número de treinos por semana e por dia, o tempo de recuperação entre as séries, velocidade de execução de cada ação muscular, sobrecarga, método de execução e a ordem dos exercícios.

Os termos treinamento de força, treinamento resistido e treinamento com peso são usados para descrever um tipo de exercício que necessita que a musculatura

corporal se movimente ou tente se movimentar contra uma força oposta, geralmente exercida por algum equipamento. (FLECK; KRAEMER, 2017)

Foschini e colaboradores (2007) relatam que o treinamento de força pode provocar alterações hormonais e estruturais no músculo esquelético.

Em um estudo de Mediano et al (2005) analisando o comportamento da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos, concluíram que por até 60 minutos pós-exercício, uma sessão de treinamento de força pode promover redução nos níveis pressóricos.

Se praticado durante um período prolongado, o treinamento de força produz hipertrofia muscular e maiores incrementos de força. O aumento da massa muscular é sinal de que existe mais tecido muscular disponível para a realização de trabalho, o que desencadeia em uma maior produção de força máxima. (DA SILVA; ROCHA; PAZ, 2009)

Dias et al., (2005) verificaram o impacto de oito semanas de treinamento com peso sobre a força muscular em 23 homens e 15 mulheres e constataram que oito semanas de treinamento com peso foram suficiente para provocar aumento significativo na força muscular de homens e mulheres.

2.3 Variáveis de controle do Treinamento de Força

O volume de treinamento está diretamente relacionado com a quantidade de exercício realizado e é definido pelo número de séries por repetições e pelo peso. (UCHIDA et al., 2009)

A intensidade do exercício é ligada a carga, visto que para atingir a força ou a potência desejada à carga deve ser máxima ou próxima da máxima. Uma das formas de se determinar a intensidade do treino é o uso de certos testes de repetição máxima (RM). (UCHIDA et al., 2009).

A velocidade de execução é um fator determinante no treinamento de força, com a diminuição da velocidade de execução do movimento o músculo permanece mais tempo tensionado, o que é indicado para um treinamento de hipertrofia muscular. Outra forma de intensificar o treinamento é diminuindo o intervalo entre as séries e os exercícios, o que gera uma redução no tempo de recuperação, tornando o treino mais intenso metabolicamente, criando um ambiente propício para hipertrofia muscular. (UCHIDA et al., 2009)

Da Silva e colaboradores (2014) ressaltam em seu estudo algumas vantagens do TF: um programa de treinamento de força é capaz de promover benefícios, dentre eles o desenvolvimento de força, potência, hipertrofia e resistência muscular. A progressão de cada uma dessas variáveis é dependente de fatores como: a intensidade, o volume, a frequência, o modo do exercício, a velocidade de execução e o tempo de descanso entre as séries.

Alves e colaboradores (2017) investigaram em seu estudo o efeito de diferentes intervalos de recuperação na percepção subjetiva de homens e mulheres e os principais resultados encontrados demonstram que o intervalo de recuperação do exercício tem efeito semelhante para homens e mulheres, diminuindo o número de repetições na última série para os dois gêneros.

Dentro do treinamento de força encontramos a força isométrica, a força concêntrica e a força excêntrica. A força excêntrica é dita como uma ação muscular na qual o músculo se alonga durante a contração. A produção de força é maior na fase excêntrica se comparado à concêntrica (SOUSA; ROGATTO, 2007). O mesmo autor ainda ressalta que a característica mais evidente acometida após o treinamento excêntrico é a dor muscular de início tardio de maneira mais intensa que os demais treinamentos.

No estudo de Tricoli (2008) este fato é confirmado. O estudo explica que por possuir um menor recrutamento de unidades motoras a tensão gerada na musculatura é maior provocando assim um dano maior a fibra muscular e resultando em uma reposta inflamatória a qual estimula receptores de dor.

Encontramos na literatura estudos que buscam identificar qual é o melhor método de treinamento para as adaptações neuromusculares e subsequente aumento da força muscular utilizando treinamentos isométricos e dinâmicos. Segundo Brum e colaboradores (2004) citado por Souza (2016) o exercício isométrico tem a função de gerar a força absoluta do sujeito em ângulos articulares específicos produzindo a maior tensão possível, aumentando a atividade metabólica, pressão arterial sistólica, frequência cardíaca com manutenção ou diminuição no volume sistólico e pequenos aumentos do débito cardíaco. Neste tipo de treinamento, se realizado juntamente com o exercício dinâmico é possível gerar ganhos de força através de angulações variadas em contrações excêntricas e concêntricas.

Assim como a prescrição de treinamento a predição da carga é de suma importância para gerar resultados positivos (DA SILVA et al., 2014). A avaliação da força máxima, isométrica ou estática é mensurada através de

células de carga, dinamômetros, tensiômetros de cabo ou eletromiografia (DELGADO et al., 2004; PAZ et al., 2013)

Em busca de comparar e correlacionar à força muscular máxima isométrica e dinâmica no exercício de supino em três angulações diferentes Da Silva (2012) avaliaram 11 indivíduos do sexo masculino e perante os resultados obtidos alegaram que os exercícios isométricos foram mais eficientes em relação à carga dinâmica obtida.

Lamas e colaboradores (2008) investigaram o efeito de dois métodos de treinamento no desenvolvimento da força máxima e potência muscular de membros inferiores e relataram que o treinamento de força máxima é eficiente para o desenvolvimento da potência muscular

Neste estudo buscaremos avaliar a manifestação de força isométrica e potência (FLECK; KRAEMER, 2017).

2.4 Ciclo menstrual e Exercício Físico

Alguns estudos evidenciam que os níveis séricos dos esteroides sexuais no plasma sanguíneo, ao decorrer das fases do CM e suas relações com receptores específicos localizados em regiões cerebrais diversas são capazes de influenciar respostas corporais. (BARBOSA; MONTEBELO; GUIRRO, 2007).

A secreção dos hormônios estrogênicos (estradiol, estriol e as estronas e os prostagênicos, progesterona e hidroxiprogesterona, que são produzidos nos ovários e são considerados hormônio femininos) a secreção deles aumenta com

o exercício físico. O exercício físico gera adaptações quando são praticados de maneira crônica e também quando são praticados de maneira aguda, de forma que o que antes era um dano ao corpo passa a ser transformado em estímulo. (CANALI; KRUEL, 2001)

Em um estudo de revisão de Pardini (2001) retrata que a prática de exercícios extenuantes, em foco corrida de longa distância tem sido correlacionada com vários distúrbios ao ciclo menstrual incluindo retardo puberal, defeitos na fase lútea, anovulação e amnorreia.

Segundo Meira e Nunomura (2010) o exercício físico de alta intensidade, assim como um estado nutricional debilitado podem atrasar o acontecimento da menarca (primeira menstruação).

A fim de identificar a influencia das diferentes fases do ciclo menstrual na força muscular em membros inferiores De Lima e colaboradores (2013) avaliaram nove mulheres e relataram nos resultados que houve um aumento significativo da força muscular de membros inferiores na fase lútea.

Em um estudo de Rezende e colaboradores (2009) acompanhando cinco mulheres durante dois meses, concluíram que considerando as fases do ciclo menstrual uma periodização ondulatória é capaz de promover aumentos significativos na força dos músculos flexores e extensores do braço, coxas e pernas além de melhorar os valores de gordura corporal.

Dias e colaboradores (2013) relataram em seu estudo que o treinamento de força resulta em efeitos positivos nos sintomas climatéricos, como onda de calor e insônia em mulheres sedentárias na pós-menopausa.

Mazzeroba, Ribeiro e Machado (2014) afirmam que o treinamento contra resistência gera benefícios para praticantes de diferentes faixas etárias.

Pinto, Teixeira e Sales (2012) objetivaram analisar o perfil do ciclo menstrual em atletas de futebol feminino com padrões de percentual de gordura sugerido pela literatura científica moderna, acompanharam então 28 atletas de elite durante três meses e concluíram que 92,86% das atletas possuem ciclo menstrual irregular e gordura corporal entre 12% e 15% em treinamento vigoroso e competição de alto rendimento, sendo que o recomendado para o futebol feminino de gordura corporal é entre 13% e 16%.

Fortes e colaboradores (2015) verificaram a influencia do ciclo menstrual na força muscular e na percepção subjetiva de esforço em atletas de natação usuárias do método contraceptivos orais e encontraram em seus resultados alterações na força muscular e no esforço percebido nas diferentes fases do CM, sendo que na fase folicular observaram um declínio considerável na força muscular.

No estudo de Souza e colaboradores (2015) buscando identificar a influencia do ciclo menstrual na força e na atividade eletromiográfica do músculo quadríceps em mulheres fisicamente ativas observaram uma maior produção de força isométrica nessa musculatura durante a fase lútea.

A maioria dos achados na literatura indicam que o ciclo menstrual tem efeito direto no exercício físico. Devido a mudanças hormonais provenientes do ciclo menstrual a fisiologia feminina sofre alterações, que podem prejudicar o

desempenho feminino, assim como a produção de força e a tolerância ao exercício (SANTOS et al., 2018)

3. OBJETIVOS

3.1. Geral

O objetivo deste estudo foi verificar a influência das distintas fases do CM, na força e potência muscular.

3.2. Específicos

- 1- Comparar a força muscular isométrica de membros inferiores durante as três fases do CM através do teste de CVIM.
- 2- Comparar a potência muscular de membros inferiores durante as três fases do CM através do teste de potência.
- 3- Comparar a DMIT 5 minutos 24, 48 e 72 horas após a realização do exercício durante as três fases do CM.

4. JUSTIFICATIVA

Devido à necessidade de entender mais sobre as oscilações do CM e através desse conhecimento poder prescrever melhor um programa treinamento para mulheres, essa pesquisa se justifica através da necessidade de detectar em qual

fase do CM a mulher tem um melhor desempenho neuromuscular e qual fase ela tem um desempenho menor.

5. METODOLOGIA

5.1 Amostra

Este foi um estudo longitudinal aleatorizado, realizado em nove mulheres familiarizadas ao treinamento resistido, com idade média de $24,44 \pm 6,56$ (anos) massa corporal média $60,72 \pm 6,14$ (kg), que não faziam o uso de métodos contraceptivos orais ou injetáveis, substâncias ergogênicas e não apresentavam patologias ginecológicas nem estavam grávidas. Todas elas possuíam ciclo menstrual regular (21 a 30 dias).

5.2 Desenho do estudo

As participantes foram informadas sobre o procedimento do estudo e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, referente à pesquisa com seres humanos, que foi aprovado comitê de ética da Universidade Federal de Lavras, sob número CAAE: 01565412.0.0000.5148. Logo, responderam a uma anamnese com adaptações específicas ao ciclo menstrual para identificação de cada participante.

Após não ter sido detectada nenhuma restrição relacionada à prática de atividades físicas ou ao ciclo menstrual e estar de acordo com os critérios estabelecidos pelo estudo, as voluntárias foram convidadas a realizarem um programa de treinamento de força durante um período de quatro semanas. Na

primeira sessão, ocorreu um teste prévio, foi feita uma avaliação antropométrica, o teste de 1RM e o teste de contração voluntária isométrica máxima. A partir da segunda sessão, durante as três fases do ciclo, foram feitos: um aquecimento geral em uma bicicleta ergométrica com duração de cinco minutos, exercícios no Leg Press a 70% de 1 RM com três séries até a falha muscular e intervalo de 2 minuto entre elas, o teste de contração voluntária isométrica máxima com duração de 10 segundos e o teste de potência muscular com 50% da carga encontrada no teste de 1 RM- a participante realizou três movimentos consecutivos o mais rápido possível. Foi feita a quantificação da dor muscular de início tardio durante 5 minutos 24, 48 e 72 horas após a realização dos testes. A descrição de cada procedimento é feita a seguir.

Primeira coleta de dados	Fase Folicular	Fase Ovulatória	Fase Lútea
Aplicação do TCLE	Aquecimento geral	Aquecimento geral	Aquecimento geral
Anamnese	3 séries até a falha muscular no exercício	3 séries até a falha muscular no exercício	3 séries até a falha muscular no exercício
Avaliação antropométrica	Leg press 45° com 70% de 1RM	Leg press 45° com 70% de 1RM	Leg press 45° com 70% de 1RM
Teste de 1RM	Teste CVIM	Teste CVIM	Teste CVIM
Teste CVIM	Teste de Potência	Teste de Potência	Teste de Potência
	Teste DMIT	Teste DMIT	Teste DMIT

Figura 1: Desenho do estudo

5.3 Local da pesquisa

A coleta de dados foi realizada no Laboratório de Estudos do Movimento Humano (LEMOH) do Departamento de Educação Física (DEF), localizado no campus da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

5.4 Procedimentos

As voluntárias foram avaliadas um dia de cada fase do CM (folicular, ovulatória, lútea) de acordo com o CM da mulher, as coletas foram divididas da seguinte maneira: fase folicular (coletas entre o 3º e o 5º dia); fase ovulatória (coletas entre o 9º e o 15º dia); fase lútea (coletas entre o 21º e o 28º dia).

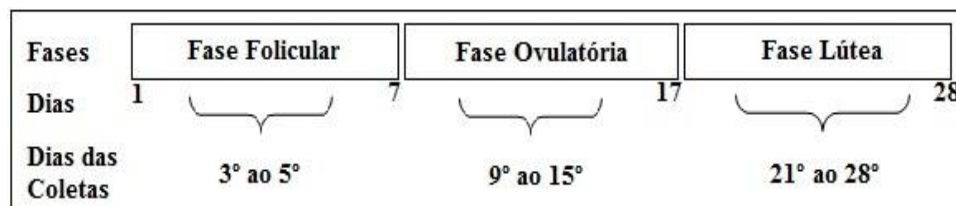


Figura 2: Divisão do ciclo menstrual para coleta de dados.

(COSTA *et al.*, 2013)

5.5 Avaliação do percentual de gordura

Foi realizada uma avaliação antropométrica de massa corporal e estatura para obtenção das características da amostra, foi feita a mensuração do percentual de gordura corporal usando o protocolo de três dobras, sendo a dobra cutânea tricipital, dobra cutânea supra ilíaca, dobra cutânea abdominal, através do Ultrassom da marca BodyMetrix™ by IntelaMetrix®. Para os dados da estatura foi utilizado um estadiômetro portátil da marca Avanutri. Baseado no estudo de Rossi e Tirapegui (2001) as participantes foram instruídas a realizarem os seguintes procedimentos:

- 1- Evitarem o consumo de cafeína e bebidas alcoólicas nas últimas 24 horas antes da avaliação.
- 2- Não realizarem atividades físicas ou ingerirem alimentos pesados pelo menos 4 horas antes da avaliação.
- 3- Não estar na fase folicular (menstruada)

5.6 Protocolo de aquecimento

Para realização do aquecimento foi utilizado um protocolo de aquecimento geral em uma bicicleta ergométrica. As participantes foram instruídas a realizarem por um período de cinco minutos com carga moderada e baixa intensidade.

5.7 Teste de 1 RM

O teste de 1 RM é frequentemente usado para mensuração da força muscular dinâmica. Para realização do teste, usamos o aparelho Leg Press 45°, inicialmente as participantes realizaram um aquecimento específico (de 6 a 10 repetições) com carga leve, em seguida descansaram por um intervalo de três minutos. Após esse intervalo, a carga foi aumentada e então realizada a primeira tentativa. A participante foi instruída a realizar dois movimentos completos, se foi possível realizar dois movimentos com perfeição, a participante descansou por mais três minutos e então realizou a segunda tentativa com um aumento da carga e novamente a realização de dois movimentos completos. O término do teste se deu quando a participante não conseguiu realizar mais que um movimento completo, não conseguindo completar o segundo. Por fim, a carga dita como 1 RM é aquela em que a participante foi capaz de realizar uma única repetição (DIAS et al., 2005) .

5.8 Avaliação da contração voluntária isométrica máxima (CVIM)

A CVIM foi realizada no aparelho Leg press 45°, através de uma célula de carga com capacidade de 500 kgf da marca Miotec ® com frequência de 2000hz. A célula de carga foi conectada abaixo do aparelho, perpendicularmente, impedindo a movimentação. As participantes foram instruídas a manterem os pés e os joelhos alinhados ao quadril, os dois pés paralelos e apoiados completamente na plataforma do aparelho, coluna reta e apoiada por inteiro no banco do aparelho, mãos apoiadas no suporte e cabeça também apoiada. Ao comando para início do teste a participante realizou força (contração isométrica máxima) contra a plataforma do aparelho Leg press 45° durante um período de 10 segundos.

5.9 Avaliação da potência muscular

A potência de membros inferiores foi realizada no aparelho Leg Press 45 °. A mensuração da potência foi realizada através de um encorder linear (Peak Power, CEFISE® Nova Odessa, Brasil) com uma guia conectada abaixo da plataforma que mediu o deslocamento vertical à uma frequência de 50hz. Onde se encontrou a potência concêntrica média de três repetições. As participantes foram instruídas a manterem os pés e os joelhos alinhados ao quadril, os dois pés paralelos e apoiados completamente na plataforma do aparelho, coluna reta e apoiada por inteiro no banco do aparelho, mãos apoiadas no suporte e cabeça também apoiada. A carga utilizada foi 50% da encontrada no Teste de 1 RM feito anteriormente. Ao comando para início do teste, a participante realizou três movimentos consecutivos o mais rápido possível, corretamente, realizando uma flexão de joelhos a aproximadamente 90°, mantendo os dois pés sempre em contato com a plataforma.

5.10 Dor muscular de início tardio

A DMIT foi mensurada através do modelo de Prince et al. (1983) teste de escala visual analógica (EVA), que quantifica a dor a partir de uma linha contínua com valores numéricos que vão de 0 a 10 onde 0 significa “nenhuma dor” e 10 “significa dor insuportável”. A participante foi instruída a marcar na linha do EVA o valor referente à sua percepção em relação à dor. Esse procedimento foi realizado 5 minutos, 24, 48 e 72 horas após a prática do exercício.

5.11 Materiais

- 1- Balança com estadiômetro da marca Welmy®
- 2- Ultrassom da marca BodyMetrix™ by IntelaMetrix®.
- 3- Bicicleta ergométrica
- 4- Leg Press 45°
- 5- Célula de carga com capacidade de 500 kgf da marca Miotec® com frequência de 2000hz

6- Encoder linear (Peak Power, CEFISE® Nova Odessa, Brasil)

7- Escala visual analógica (EVA)

5.12 Análise Estatística

Os dados foram analisados através da estatística descritiva para a determinação de média e desvio padrão. Para analisar a distribuição dos dados foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk. As avaliações antropométricas foram analisadas através da estatística descritiva com a determinação de média e desvio padrão. Para analisar os dados dentro de cada fase do CM foi utilizado o teste t para amostras pareadas. Para comprovação estatística foi adotado $p < 0,05$.

6. RESULTADOS

No Gráfico 1, observa-se a comparação do pico de contração voluntária isométrica máxima entre as fases do CM. Os resultados não apontam diferença significativa entre as fases do CM.

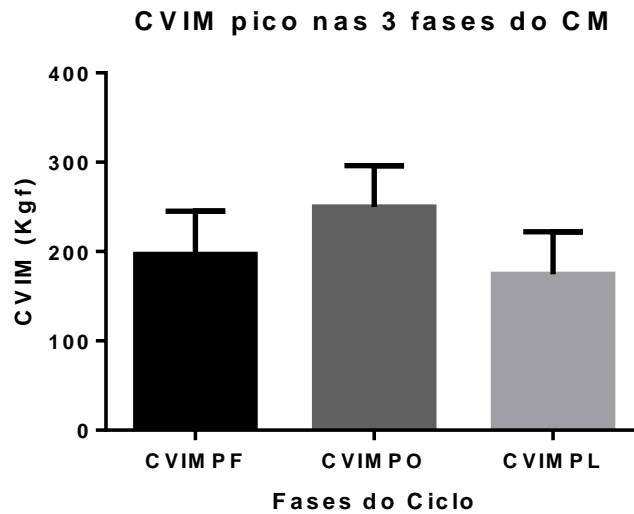


Gráfico 1 : Comparação do pico de CVIM entre as três fases do CM.

No gráfico 2, observa-se a comparação da média da contração voluntária isométrica máxima entre as fases do CM. Os resultados não apontam diferenças significativas entre as fases do CM.

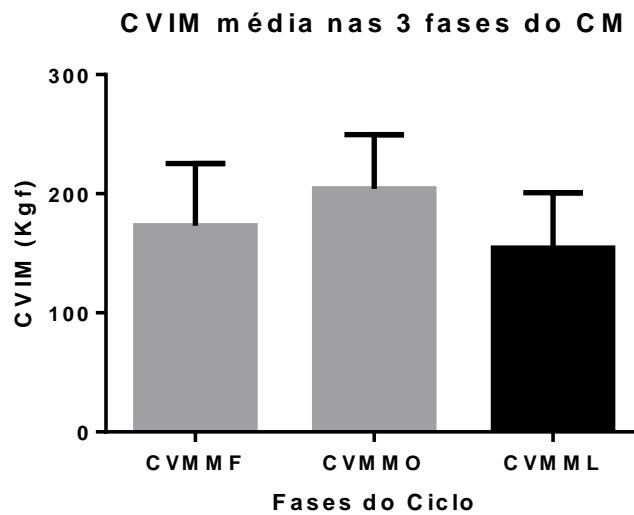


Gráfico 2: Comparação da média da CVIM entre as fases do CM.

No Gráfico 3, observa-se a comparação da potência entre as fases do CM. Os resultados apontam diferenças significativas na fase ovulatória quando comparada a fase folicular e quando comparada a fase lútea.

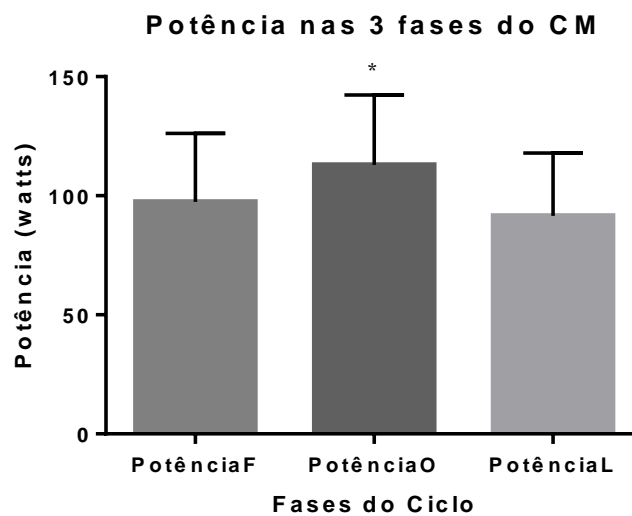


Gráfico 3: Comparação da potência entre as fases do CM.

No Gráfico 4, observa-se o número de repetições executadas entre as fases do CM. Os resultados não apontam diferenças significativas entre as fases do CM.

Número total de repetições nas 3 fases do CM

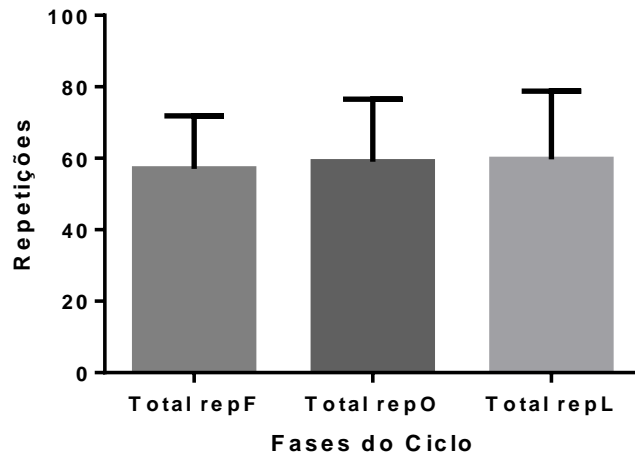


Gráfico 4: Número de repetições executadas entre as fases do CM.

No Gráfico 5, observa-se o volume total de trabalho entre as fases do CM. Os resultados não apontam diferenças significativas.

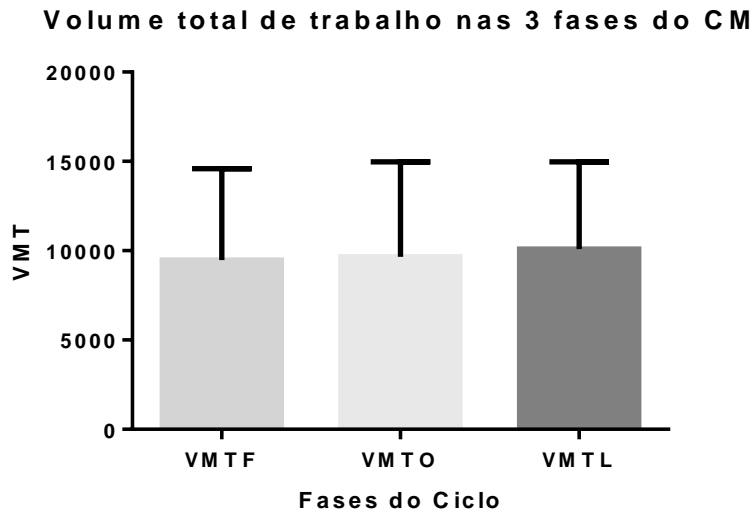


Gráfico 5: Volume total de trabalho entre as fases do CM.

No Gráfico 6, observa-se a dor muscular de início tardio em diferentes intervalos entre as fases do CM. Os resultados não apontam diferenças significativas.

DMIT nas 3 fases do CM em diferentes intervalos

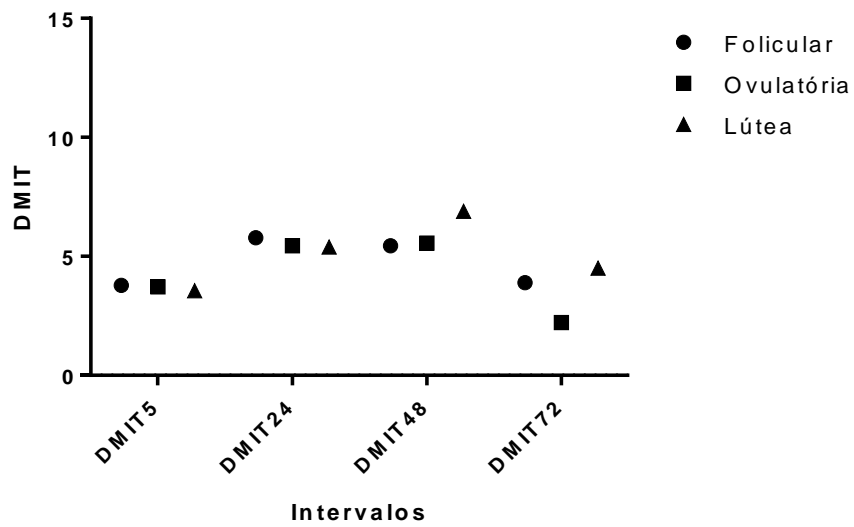


Gráfico 6: DMIT em diferentes intervalos entre as fases do CM.

No Gráfico 7, observa-se o número de repetições em cada uma das três séries entre as fases do CM. Os resultados não apontam diferenças significativas.

Número de Repetições nas 3 séries nas diferentes fases do CM

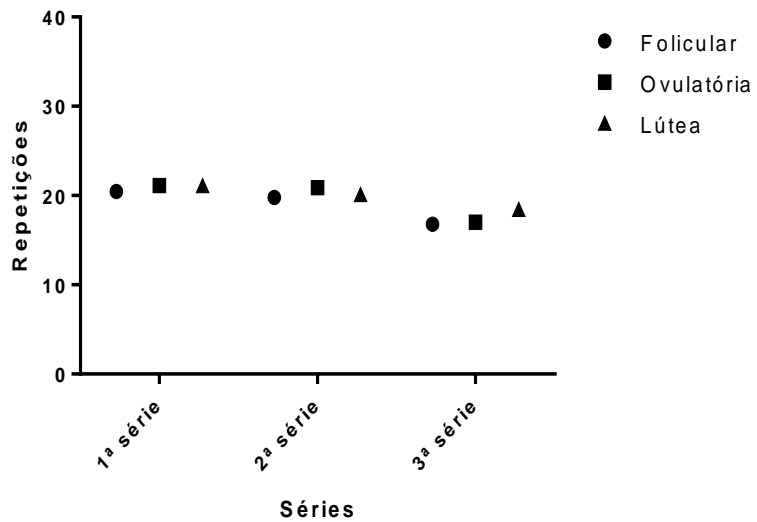


Gráfico 7: Número de repetições em cada uma das três séries entre as fases do CM.

Na tabela 8, observa-se a diferença do Δ das variáveis nas diferentes fases do CM. Os resultados na fase ovulatória apresentam melhor desempenho que nas demais fases.

	Δ de variação				
	CVIMP	CVIMM	Potencia	NtotalRep	VMT
Folicular-Ovulatória	26,86%	17,79%	15,94%	3,51%	1,89%
Folicular-Lútea	-11,36%	-10,83%	-6,04%	4,68%	6,59%
Ovulatória-Lútea	-30,12%	-24,30%	-18,95%	1,13%	4,62%

Tabela 8: Diferença do Δ das variáveis nas diferentes fases do CM.

7. DISCUSSÃO

O objetivo geral deste estudo foi verificar a influência das distintas fases do CM, no desempenho neuromuscular. Encontramos diferenças significativas apenas na potência muscular e observamos não haver diferenças significativas e sim diferenças em % nas demais variáveis (Tabela 8).

Nossos achados apontam não haver diferenças significativas no que se diz respeito à força, através da contração voluntária isométrica máxima. Estes resultados são similares ao encontrado na literatura, como o estudo de Montgomery & Shultz (2010) avaliaram a produção de força isométrica durante a fase folicular e pós ovulatória em flexores e extensores de joelho através da contração voluntária isométrica máxima (CVIM) em mulheres fisicamente ativas

que não faziam o uso de métodos contraceptivos orais ou injetáveis e não encontraram mudanças relacionadas ao ciclo menstrual.

Lima e colaboradores (2012) avaliaram a força muscular de preensão manual durante e após o ciclo menstrual e concluíram que a média de força aumenta durante a fase pós-menstrual (ovulatória), contudo, neste estudo, os autores também não encontraram diferenças significativas na força de preensão manual entre mulheres usuárias de métodos contraceptivos orais ou injetáveis e não usuárias.

No estudo de Simão et al. (2007) investigando as variações na força muscular de membros superiores e inferiores nas diferentes fases do ciclo menstrual concluíram um aumento na força de membros inferiores na fase final menstrual e pós menstrual, mas, não encontraram diferenças significativas na força de membros superiores. Corroborando com o estudo citado acima, Celestino et al. (2012) compararam a força muscular de mulheres durante as fases do ciclo menstrual e notaram uma variação maior no desempenho de força na fase pós menstrual.

Durante a fase pós-menstrual, devido ao aumento nas taxas de estrógeno e maior secreção de noradrenalina, nota-se uma melhora no desempenho. Na fase pré-menstrual, o aumento nos níveis de progesterona pode resultar em uma redução no desempenho físico (SIMÃO et al.,2007). Lopes et al. (2013) relatam que as menores taxas hormonais presentes no início do período folicular podem influenciar na progressão de cargas durante o processo de treinamento. Contudo, Melim et al. (2019) realizam um estudo durante a fase folicular precoce (2º ao 5º dia de sangramento) e investigaram o impacto da função menstrual na resposta hormonal ao exercício intenso em mulheres não usuárias de

contraceptivos hormonais e o principal achado foi que não houve diferenças nas respostas hormonais resultantes da função menstrual.

Entretanto, no estudo realizado por Costa et al. (2013) avaliando a força muscular isométrica do grupamento muscular quadríceps durante as fases do CM, observaram maiores resultados durante a fase lútea em mulheres que não faziam o uso de métodos contraceptivos orais e/ou injetáveis. Os autores levantam a hipótese de que o aumento nos níveis de estrogênio decorrentes da fase lútea podem ter provocado o aumento da força, ainda que exista um pico de progesterona (hormônio associado à diminuição do desempenho físico). Janse de Jonge et al. (2001) ressaltam a importância da realização da avaliação dos níveis hormonais reais para confiabilidade dos dados, visto que a duração de um ciclo para o outro pode mudar.

No que se diz respeito à performance anaeróbica Giacomoni e colaboradores (2000) avaliaram o efeito das fases do ciclo menstrual sobre o desempenho anaeróbico máximo durante testes anaeróbicos de curto prazo e não encontraram diferenças significativas quanto a potência. Silva e colaboradores (2018) também investigaram os efeitos das fases do CM em variáveis da aptidão física e a percepção subjetiva de esforço, para tal recrutaram 11 mulheres que foram submetidas a testes de potência e de aptidão aeróbia e concluíram que as diferentes fases do CM não influenciam o desempenho de componentes da aptidão física, seja em aspectos neuromusculares ou na potência aeróbia. Estes resultados não conversam com os resultados do presente estudo, visto que encontramos diferenças significativas na potência durante a fase ovulatória.

O estudo de Souza et al. (2008) corrobora com nossos achados no que se diz respeito a potência. Realizaram um estudo com 20 mulheres divididas em dois

grupos: grupo de treinamento de resistência de força com alto número de repetições (GT, n = 10) e um grupo controle (GC, n = 10), a fim de verificar os efeitos do treinamento de resistência de força com alto número de repetições e conclui-se que o treinamento de resistência de força com alto número de repetições proporcionou melhora da potência aeróbia das voluntárias, evidenciado pelo aumento do consumo máximo de oxigênio, embora não tenha modificado o limiar ventilatório.

A fim de analisar o intervalo de recuperação entre as séries de contrações isocinéticas, Celes (2009) avaliou 17 mulheres em três séries de 10 repetições isocinéticas de extensão unilateral de joelho a 60°/s e 180°/s e verificou um melhor desempenho na primeira série durante as duas velocidades, observou também que o trabalho total da primeira série se destacou dos demais. Estes resultados são contraditórios com os encontrados no presente estudo, visto que não encontramos diferenças significativas no número de repetições entre as séries e no volume total de trabalho.

Lopes e colaboradores (2013) avaliaram a influência das diferentes fases do CM sobre o desempenho de membros inferiores, para isso foram considerados o volume total de carga levantada (séries x repetições x carga) das sessões referentes: 1° e 3° dia (fase folicular); 8° e 12° dia (fase ovulatória); 15° e 26° dia (fase lútea) e observaram uma redução significativa ($p < 0,05$) no volume total de trabalho apenas na fase folicular quando comparados com as fases ovulatória e lútea. Estes resultados não consolidam com o presente estudo, visto que não encontramos diferenças significativas no volume total de trabalho em nenhuma das fases do CM. Vale ressaltar que não utilizamos os mesmo dias das fases do estudo de Lopes e colaboradores (2013), no presente estudo utilizamos: 3° ao 5° (fase folicular); 9° ao 15° (fase ovulatória); 21° ao 28° (fase lútea).

Redman e Weatherby (2004) obtiveram resultados melhores no desempenho de mulheres que faziam o uso de contraceptivos trifásicos, contudo, esses resultados ocorreram nas fases onde as concentrações hormonais de progesterona e estradióis permaneceram baixos. Os autores ainda relatam que em fases onde o aumento hormonal ocorre, é gerada uma diminuição da formação de glicose, aumento do armazenamento de glicogênio hepático e muscular e maior metabolismo de lipídeos, o que subsequente pode reduzir o desempenho. Esses achados comprovam a variação dos resultados presentes na literatura.

Visando todos os resultados dos estudos citados a cima, é possível observar que a literatura ainda é contraditória quanto aos resultados no que se diz respeito aos efeitos do ciclo menstrual no desempenho neuromuscular, o que se é possível notar é que o CM de fato provoca mudanças na mulher durante o treinamento resistido. Diversos resultados são encontrados em mulheres que fazem ou não o uso de métodos contraceptivos orais ou injetáveis e em diferentes tipos de metodologias. Por conseguinte, apesar dos resultados divergentes, levando em consideração os resultados do presente estudo e da maioria dos achados na literatura, sugere-se uma adequação durante a prescrição de treinamento resistido para mulheres, visando modificar as variáveis do TR (intensidade, volume, intervalo de recuperação) evidenciando um aumento durante a fase ovulatória, visto que nesta fase as concentrações hormonais estão favorecendo o desempenho. Contudo, novos estudos precisam ser feitos, investigando mais mulheres, por um período de tempo maior e utilizando concentrações hormonais séricas, para que assim seja possível consolidar um resultado fiel.

8. CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo apresentam diferenças significativas na potência muscular durante a fase ovulatória, quando comparados à fase folicular e lútea, sugerindo assim que as alterações hormonais decorrentes do CM podem provocar alterações no desempenho neuromuscular e isso deve ser levado em consideração na prescrição do treinamento. Entretanto, devemos evidenciar algumas limitações deste estudo, como, a utilização de apenas um ciclo para a realização dos testes e a não utilização de medidas hormonais séricas para determinar as fases do CM.

Diante desse contexto, evidencia-se a necessidade de novas pesquisas para consolidar os resultados e que todas utilizem um mesmo padrão de protocolo para a avaliação do CM. Estudos como estes podem ser usados para adaptar e melhorar um programa de treinamento para mulheres, respeitando a fisiologia do organismo feminino, evitando assim erros e colaborando para a prevenção de lesões no grupo em questão.

REFERÊNCIAS

ALVES, Iara Corsini et al. Efeito dos diferentes intervalos de recuperação na percepção subjetiva de homens e mulheres. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 31, n. 4, p. 759-766, 2017.

ANTUNES, Gabriela; RICO, Viviane Verdu; GOUVEIA JR, Amauri. Variações da ansiedade relatada em função do ciclo menstrual e do uso de pílulas anticoncepcionais. **Interação em Psicologia**, v. 8, n. 1, 2004.

BARBOSA, M. B.; MONTEBELO, M. I. L.; GUIRRO, E. C. O. Determinação dos limiares de percepção sensorial e de resposta motora nas diferentes fases do ciclo menstrual. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 11, n. 6, 2007.

BARROSO, Renato; TRICOLI, Valmor; UGRINOWITSCH, Carlos. Adaptações neurais e morfológicas ao treinamento de força com ações excêntricas. **Revista brasileira de ciência e movimento**, v. 13, n. 2, p. 111-122, 2008.

BRUM, Patrícia Chakur et al. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. **Rev Paul Educ Fís**, v. 18, n. 1, p. 21-31, 2004.

CANALI, Enrico Streliaev; KRUEL, Luiz Fernando Martins. Respostas hormonais ao exercício. **Rev paul educ fís**, v. 15, n. 2, p. 141-53, 2001.

CELES, Rodrigo Souza. Intervalos de recuperação entre séries de contrações isocinéticas: diferença entre gêneros. 2009.

CELESTINO, Keila dos Santos Domingos et al. Comparação da força muscular de mulheres durante as fases do ciclo menstrual. **Cadernos de Cultura e Ciência**, v. 11, n. 1, p. 42-50, 2012.

CESAR, Marcelo C.; PARDINI, Dolores P.; BARROS, Turíbio L. Efeitos do exercício de longa duração no ciclo menstrual, densidade óssea e potência aeróbia de corredoras. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 9, n. 2, p. 7-14, 2008.

CHAVES, Christianne Pereira Giesbrecht; SIMÃO, Roberto; ARAÚJO, Claudio Gil Soares de. Ausência de variação da flexibilidade durante o ciclo menstrual em universitárias. **Rev Bras Med Esporte**, v. 8, n. 6, p. 212-8, 2002.

DA SILVA, Jéssica Dias et al. Efeitos Das Fases Do Ciclo Menstrual E Da Síndrome Pré-Menstrual Sobre A Aptidão Física E Percepção Subjetiva De Esforço Em Mulheres Jovens. **Pensar a Prática**, v. 21, n. 3, 2018.

DA SILVA, G. Pinto et al. Estudo eletromiográfico do exercício supino executado em diferentes ângulos. **Revista Andaluza de Medicina del Deporte**, v. 7, n. 2, p. 78-82, 2014.

DA SILVA, Sandro Fernandes, et al. ADAPTATIONS OF CROSSED AEROBIC AND STRENGTH TRAINING IN THE ERGOMETRIC VARIABLES. *Fitness & Performance Journal (Online Edition)*, 2009, 8.3.

DA SILVA, Sandro Fernandes. Comparação Entre Força Máxima Muscular Isométrica E Dinâmica Em Tres Diferentes Angulos Do Exercício Supino. **ACTA Brasileira do Movimento Humano**, v. 2, n. 1, p. 24-33, 2012.

DE BARROS BERTON, Ricardo Paes et al. Dano muscular: resposta inflamatória sistêmica após ações excêntricas máximas. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 26, n. 3, p. 367-374, 2012.

DE LIMA COSTA, Poliana et al. Influência das diferentes fases do ciclo menstrual na força muscular em membros inferiores

DELGADO, Claudionor et al. Utilização do esfigmomanômetro na avaliação da força dos músculos extensores e flexores da articulação do joelho em militares. **Rev Bras Med Esporte**, v. 10, n. 5, p. 362-6, 2004.

DE JONGE, XAK Janse et al. The influence of menstrual cycle phase on skeletal muscle contractile characteristics in humans. **The Journal of physiology**, v. 530, n. 1, p. 161-166, 2001.

DE SOUSA FROIS, Rafael Rodrigues; GENTIL, Paulo Roberto Viana. O uso do método de repetições forçadas no treinamento de força para incremento das respostas hormonais e neuromusculares. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (RBPFE)**, v. 5, n. 29, p. 12, 2011.

DE SOUZA, Gislaíne Cristina et al. Efeitos agudos da combinação de série isométrica com dinâmica nos aspectos hemodinâmicos. **ConScientiae Saúde**, v. 15, n. 3, 2016.

DIAS, Ingrid; SIMÃO, Roberto; SILVA NOVAES, Jefferson da. Efeito das diferentes fases do ciclo menstrual em um teste de 10 RM. **Fitness & Performance Journal**, v. 4, n. 5, 2005.

DIAS, Raphael Mendes Ritti et al. Influência do processo de familiarização para avaliação da força muscular em testes de 1-RM. **Rev bras med esporte**, v. 11, n. 1, p. 34-8, 2005.

DIAS, Raphael Mendes Ritti et al. Impacto de oito semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular de homens e mulheres. **Rev Bras Med Esporte**, v. 11, n. 4, p. 224-8, 2005.

DIAS, Rodrigo et al. O treinamento de força melhora os sintomas climatéricos em mulheres sedentárias na pós-menopausa. **ConScientiae Saúde**, v. 12, n. 2, 2013.

FERNANDES DA SILVA, Sandro; DUARTE ROCHA, Cíntia Campolina; PAZ, José Antonio De. Resposta Dos Treinamentos De Resistencia Aeróbica E Muscular Na Força Máxima Em Sujeitos Destreinados. **Brazilian Journal of Biomotricity**, v. 3, n. 3, 2009.

FERNANDES, J.F. A pratica da avaliação física. Rio de Janeiro. Shape Editora e Promoções. 1999.

FIGUEIREDO, Luciane C. De et al. Estudo do comportamento vocal no ciclo menstrual: avaliação perceptivo-auditiva, acústica e auto-perceptiva. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, 2004.

FLECK, Steven J.; KRAEMER, William J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. Artmed Editora, 2017.

FOSCHINI, Denis; PRESTES, Jonato; CHARRO, Mário Augusto. Relationship between physical exercise, muscle damage and delayed-onset muscle soreness. **Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance**, v. 9, n. 1, p. 101-106, 2007.

FONTES, Márcia Aparecida et al. Treinamento de força para terceira idade. **Revista Digital, Buenos Aires**, v. 14, n. 140, 2010.

FORTES, Lua Santos et al. Influência Do Ciclo Menstrual Na Força Muscular E Percepção Subjetiva Do Esforço Em Atletas De Natação Que Utilizam Contraceptivos-Doi: [http://dx. doi. org/10.18511/0103-1716/rbcm. v23n3p81-87](http://dx.doi.org/10.18511/0103-1716/rbcm.v23n3p81-87). **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 23, n. 3, p. 81-87, 2015.

FRANCHINI, Emerson et al. Teste de resistência de força isométrica e dinâmica na barra com o judogi. In: **Proceeding of III Congreso de La Asociación Española de Ciencias Del Deporte**. 2004.

GIACOMONI, MAGALI et al. Influence of the menstrual cycle phase and menstrual symptoms on maximal anaerobic performance. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 32, n. 2, p. 486-492, 2000

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. Editora Elsevier, 12ª edição, Rio de Janeiro, 2011.

GUILHERME, João Paulo Limongi França; DE SOUZA JÚNIOR, Tácito Pessoa. Treinamento De Força Em Circuito Na Perda E No Controle Do Peso Corporal Circuit Force Training In Loss And Body Weight Control. **Revista Conexões v**, v. 4, n. 2, p. 31, 2006.

KNUTTGEN, Howard G.; KRAEMER, William J. Terminology and measurement in exercise performance. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 1, n. 1, p. 1-10, 1987.

LAMAS, Leonardo et al. Efeito de dois métodos de treinamento no desenvolvimento da força máxima e da potência muscular de membros inferiores. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 22, n. 3, p. 235-245, 2008.

LIMA, Rodrigo Castello de Oliveira et al. Análise da Força muscular de Preensão Manual durante e após o Ciclo Menstrual. **Fisioterapia & Saúde Funcional**, v. 1, n. 1, p. 22-27, 2012.

LIMA, Fernanda R.; OLIVEIRA, Natália. Gravidez e exercício. **Rev Bras Reumatol**, v. 45, n. 3, p. 188-90, 2005.

LOPES, Charles Ricardo et al. A fase folicular influência a performance muscular durante o período de treinamento de força. **Pensar a Prática**, v. 16, n. 4, 2013.

LOUREIRO, Sheila et al. Efeito das diferentes fases do ciclo menstrual no desempenho da força muscular em 10RM. **Rev Bras Med Esporte**, v. 17, n. 1, p. 22-5, 2011.

MARTINS ALVES REZENDE, Fernanda et al. Efeito de um treinamento resistido periodizado, conforme as fases do ciclo menstrual, na composição corporal e força muscular. **Brazilian Journal of Biomotricity**, v. 3, n. 1, 2009.

MEDIANO, Mauro Felipe Felix et al. Comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlados. **Rev bras med Esporte**, v. 11, n. 6, p. 337-40, 2005.

MEIRA, Tatiana de Barros; NUNOMURA, Myrian. Interação entre leptina, ginástica artística, puberdade e exercício em atletas do sexo feminino. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 32, n. 1, p. 185-199, 2010.

MELIN, Anna K. et al. Impact of Menstrual Function on Hormonal Response to Repeated Bouts of Intense Exercise. **Frontiers in Physiology**, v. 10, p. 942, 2019.

MEZZAROBA, Paulo Victor; RIBEIRO, Maurício Serizawa; MACHADO, Fabiana Andrade. Comparação De Dois Métodos De Treinamento Contra Resistência Na Força, Antropometria E Composição Corporal De Mulheres Jovens-Doi: [http://dx. doi. org/10.18511/0103-1716/rbcm. v22n2p106-113](http://dx.doi.org/10.18511/0103-1716/rbcm.v22n2p106-113). **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 22, n. 2, p. 106-113, 2014.

MONTGOMERY, Melissa M.; SHULTZ, Sandra 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.

OOSTHUYSE, T.; BOSCH, A. N. The effect of the menstrual cycle on exercise metabolism. **Sports Medicine**, v. 40, n. 3, p. 207-227, 2010. ISSN 0112-1642.

PARDINI, Dolores P. Alterações hormonais da mulher atleta. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 45, n. 4, p. 343-351, 2001.

PAZ, Gabriel Andrade et al. Efeito Da Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva E Pré-Ativação Dinâmica Dos Antagonistas Sobre A Força Isométrica Máxima E Sinal Eletromiográfico-Doi: [http://dx. doi. org/10.18511/0103-1716/rbcm. v21n2p71-81](http://dx.doi.org/10.18511/0103-1716/rbcm.v21n2p71-81). **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 21, n. 2, p. 71-81, 2013.

PINTO, Itamar Lisboa; TEIXEIRA, Alessandra Pontes; SALES, Ricardo Pombo. Perfil do ciclo menstrual da elite no futebol: Uma relação de composição corporal sugerida. **RBFF-Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, v. 3, n. 7, 2012.

PRICE, D.D., McGrath, P.A., et al. The validation of visual analogue scales as ratio measures for chronic and experimental pain. **Pain**. v. 17, n. 1, p. 45-56, 1983.

REDMAN, Leanne M.; WEATHERBY, Robert P. Measuring performance during the menstrual cycle: a model using oral contraceptives. **Medicine & science in sports & exercise**, v. 36, n. 1, p. 130-136, 2004.

ROSSI, Luciana; TIRAPEGUI, Júlio. Comparação dos métodos de bioimpedância e equação de Faulkner para avaliação da composição corporal em desportistas. **Braz J Pharmac Sci**, v. 37, n. 2, 2001.

SANTOS, Francielle Pereira et al. Comportamento das variáveis morfológicas e da água corporal durante as fases de um ciclo menstrual. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 26, n. 2, p. 5-11, 2018.

SIMÃO, Roberto et al. Variações na força muscular de membros superior e inferior nas diferentes fases do ciclo menstrual. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 15, n. 3, p. 47-52, 2008.

SOUSA, Weik Batista; ROGATTO, Gustavo Puggina. A influência do exercício resistido realizado em máquina e com pesos livres sobre a fadiga muscular. **Revista Digital, Buenos Aires, ano**, v. 12.

SOUZA, Gislaine Cristina et al. Influência Do Ciclo Menstrual Nos Parâmetros Neuromusculares. **Pensar a Prática**, v. 18, n. 1.

SOUZA, Thiago Mattos Frota de et al. Effects of strength resistance training with high number of repetitions on maximal oxygen uptake and ventilatory threshold in women. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 14, n. 6, p. 513-517, 2008.

TEIXEIRA, André Luiz da Silva et al. Influence of different phases of menstrual cycle on flexibility of young women. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 18, n. 6, p. 361-364, 2012.

TEIXEIRA, André Luiz da Silva et al. Influência das diferentes fases do ciclo menstrual na flexibilidade de mulheres jovens. **Rev Bras Med Esporte**, v. 18, n. 6, p. 361-4, 2012.

TEIXEIRA, André Luiz da Silva; OLIVEIRA, Érica Condé Marques; DIAS, Marcelo Ricardo Cabral. Relação entre o nível de atividade física e a incidência da síndrome pré-menstrual. **Rev. bras. ginecol. Obstet**, v. 35, n. 5, p. 210-214, 2013.

TIMON, Rafael et al. Strength training effects on urinary steroid profile across the menstrual cycle in healthy women. **European journal of applied physiology**, v. 113, n. 6, p. 1469-1475, 2013.

TRICOLI, Valmor. Mecanismos envolvidos na etiologia da dor muscular tardia. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 9, n. 2, p. 39-44, 2008.

TRICOLI, Valmor. Papel das ações musculares excêntricas nos ganhos de força e de massa muscular. **Revista da biologia**, v. 11, n. 1, p. 38-42, 2018.

UCHIDA, Marco Carlos; CHARRO, Mario Augusto; BACURAU, Reury Frank P. **Manual de musculação: uma abordagem teórico-prática do treinamento de força**. Phorte Editora LTDA, 2009.

WEINECK, J. **Biologia do Esporte**. São Paulo: Manole, 1992.

APÊNDICE 1

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Dados de identificação

Título do Projeto: **Análise do desempenho neuromuscular durante as três fases do ciclo menstrual.**

Pesquisador Responsável: **Ariane Aparecida Adilson**

Nome do participante:

Data de nascimento:

R.G.:

Você está sendo convidada a participar, como voluntária, da pesquisa “**Análise do desempenho neuromuscular durante as três fases do ciclo menstrual**”.

Leia cuidadosamente o que segue e me pergunte sobre qualquer dúvida que você tiver. Após ser esclarecido sobre as informações a seguir, e aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que consta em duas vias. Uma via pertence a você e a outra ao pesquisador responsável. Em caso de recusa você não sofrerá nenhuma penalidade.

Declaro ter sido esclarecido sobre os seguintes pontos:

1. O trabalho tem por finalidade verificar a influência das diferentes fases do ciclo menstrual na força e potência muscular.
2. Devido à necessidade de entender mais sobre a prescrição de treinamento para mulheres, essa pesquisa se justifica através da comparação da força e potência nas três fases distintas do CM para tentar identificar possíveis mudanças.

Rubrica do pesquisador : _____ Rubrica do participante: _____

3. Este será um estudo realizado em jovens fisicamente ativas que não fazem uso de métodos contraceptivos orais ou injetáveis, residentes da cidade de Lavras-MG, saudáveis, com ciclo menstrual regular (28 a 31 dias) que não estejam grávidas e sem pretensão de engravidar nos próximos meses.
4. Será realizado um acompanhamento de treinamento resistido com duração de quatro semanas.
5. Na primeira sessão, ocorrerá um teste prévio, será feito a mensuração do percentual de gordura, o teste de 1RM e contração voluntária isométrica máxima. A partir da segunda sessão, durante as três fases do ciclo, serão feitos: um aquecimento geral em uma bicicleta ergométrica com duração de cinco minutos, exercícios no Leg press a 70% do 1 RM com três séries até a falha muscular e intervalo de 2 minutos entre elas, o teste de contração voluntária isométrica máxima com duração de 10 segundos e o teste de potência muscular com 50% da carga encontrada no teste de 1 RM- a participante realizará três movimentos consecutivos o mais rápido possível. Será feita a quantificação da dor muscular de início tardio durante 5, 24, 48 e 72 horas após a realização dos testes. Essa pesquisa não oferece nenhum risco.
6. Ao participar desse trabalho estarei contribuindo para identificação de um melhor programa de treinamento resistido adaptado às variações do ciclo menstrual.

Rubrica do pesquisador : _____ Rubrica do participante: _____

7. Não terei nenhuma despesa ao participar da pesquisa e poderei deixar de participar ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e não sofrerei qualquer prejuízo.

8. Fui informado e estou ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação, no entanto, caso eu tenha qualquer despesa decorrente da participação na pesquisa, serei ressarcido.

9. Caso ocorra algum dano comprovadamente decorrente de minha participação no estudo, poderei ser compensado conforme determina a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

10. Meu nome será mantido em sigilo, assegurando assim a minha privacidade, e se eu desejar, terei livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que eu queira saber antes, durante e depois da minha participação.

11. Fui informado que os dados coletados serão utilizados, única e exclusivamente, para fins desta pesquisa, e que os resultados poderão ser publicados.

Rubrica do pesquisador : _____ Rubrica do participante: _____

Qualquer dúvida, pedimos a gentileza de entrar em contato com **Ariane Aparecida Adilson** pesquisadora responsável pelo estudo, telefone: **035 999528394**, e-mail: arianeadilson17@gmail.com

Eu, _____, RG nº _____
_____ declaro ter sido informado e concordo em participar,
como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito.

Lavras, _____ de _____ de 20____

Assinatura do participante

Nome e assinatura do responsável por obter o consentimento

Rubrica do pesquisador : _____ Rubrica do participante: _____

APÊNDICE 2

Anamnese

Data da anamnese:

Nome: _____

Data de nascimento: _____ Idade: _____

Telefone para contato: () _____

Estatura: _____ Peso: _____

Pressão arterial em repouso: _____

Ocupação atual: _____

Endereço: _____

Bairro: _____

Cidade: _____

CEP: _____

E-mail: _____

Telefone para contato: _____

Alimentação (Se faz dieta muito restrita): ()Sim ()Não

Quais as restrições alimentares: _____

Faz uso de suplementos: ()Sim ()Não Qual: _____

Faz uso de esteroides ou anabolizantes: ()Sim ()Não Qual: _____

Quantidade de água ingerida diariamente: _____

É tabagista ou já foi: ()Sim ()Não

Há quanto tempo é: _____

Quanto tempo foi: _____

Maços por dia: _____

Faz uso de bebidas alcoólicas: ()Sim ()Não

Frequência: _____

Possui histórico familiar de doença: ()Sim ()Não Qual: _____

Grau de parentesco: _____

Lesões prévias: ()Sim ()Não Qual:

Sequelas: ()Sim ()Não

Possui alguma doença crônica: ()Sim ()Não Qual:

Há quanto tempo:

Faz uso contínuo de medicamentos: ()Sim ()Não Qual:

Há quanto tempo:

Faz uso método contraceptivo: ()Sim ()Não Qual:

O método contraceptivo é de uso oral ou outro: ()Oral ()Outros Qual:

Há quanto tempo:

Faz uso regular ou irregular: ()Regular () Irregular

O contraceptivo é de uso contínuo: ()Sim ()Não

Já usou pílula anticoncepcional: ()Sim ()Não Qual:

Há quanto tempo parou:

Quantos dias duram o ciclo menstrual:

Quantos dias duram a menstruação:

Com quantos anos ocorreu a menarca:

Qual é o volume sanguíneo perdido durante e menstruação:

Sente mudanças pré-menstruais: ()Sim ()Não Qual:

Sente dores como cólica durante a menstruação: ()Sim ()Não

Com quantos anos ocorreu a coitarca:

Já teve parto: ()Sim ()Não Quantos:

Através de qual método o parto foi realizado:

Durante o parto houve alguma complicação: ()Sim ()Não Qual:

Já teve aborto: ()Sim ()Não

Já teve algum problema ginecológico: ()Sim ()Não Qual:

ANEXO 1



Figura 3 – Escala de Intensidade da Dor EVA :Adaptado de Prince et al (1983)