

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE DESPORTOS
THAISE NASCIMENTO BENTO

**AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE FORÇA MUSCULAR EM DIFERENTES FASES DO
CICLO MENSTRUAL**

Florianópolis
2016.

THAISE NASCIMENTO BENTO

**AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE FORÇA MUSCULAR EM DIFERENTES FASES DO
CICLO MENSTRUAL**

Monografia submetida ao Centro de Desportos da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito final para obtenção do título de Graduado em Educação Física - Bacharelado.

Orientador: Prof. Dr. Juliano Dal Pupo

Coorientador: Prof. Me. Bruno M. de Moura

Florianópolis

2016.

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Bento, Thaise Nascimento

Avaliação dos níveis de força muscular em diferentes fases do ciclo menstrual / Thaise Nascimento Bento ; orientador, Juliano Dal Pupo ; coorientador, Bruno Monteiro de Moura. - Florianópolis, SC, 2016.

52 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Desportos. Graduação em Educação Física.

Inclui referências

1. Educação Física. 2. Ciclo menstrual. 3. Força muscular. 4. alterações hormonais. I. Dal Pupo, Juliano . II. Monteiro de Moura, Bruno. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Educação Física. IV. Título.

Thaise Nascimento Bento

**AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE FORÇA MUSCULAR EM DIFERENTES FASES DO
CICLO MENSTRUAL**

Esta Monografia foi avaliada e aprovada
para obtenção do título de Graduado em
Educação Física - Bacharelado.

Florianópolis, 22 de novembro de 2016.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Juliano Dal Pupo.
Orientador
UFSC

Prof. Me. Bruno Monteiro de Moura.
Coorientador
BIOMECC – CDS/UFSC

Prof. Me. Mateus Rossato.
Membro Titular
UFAM e BIOMECC – CDS/UFSC

Bel. Manoela Vieira de Sousa.
Membro Titular
BIOMECC – CDS/UFSC

Prof. Me. Rodolfo André Dellagrana.
Membro Suplente
BIOMECC – CDS/UFSC

Dedico esse trabalho a minha família, por todo carinho e amor e por sempre terem acreditado e investido em mim e no meu futuro.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder o dom da vida e me manter forte e paciente nos momentos de aflição e angústia.

A meus pais **Leonardo e Inácia**, por todo amor, carinho, proteção, atenção e incentivo a buscar sempre a realização dos meus sonhos, não medindo esforços para que chegasse até aqui, vocês serão sempre meu alicerce.

Ao meu irmão mais velho **Jean**, pelo auxílio dado aos meus pais durante minha criação e aos mais novos **Djonatan e Thifany**, os quais me fazem querer ser sempre melhor buscando ser o exemplo que eles devem seguir.

Ao amigo mais que especial **Monan Jonathan de Souza**, por todos os momentos vividos, por ter aturado minhas crises e pelo incentivo dado, me colocando sempre para cima, me fazendo rir e ter calma nos momentos que mais precisava, além de todo carinho e amor compartilhado nesses momentos.

A toda minha família, **avós, tios, tias e primos**, que junto com meus pais e irmãos estão sempre ao meu lado e sendo eternamente o meu suporte e refúgio para todos os momentos.

Aos colegas adquiridos no decorrer do curso, que foram capazes de tornar esses anos mais divertidos e leves, em especial a **turma 2013.1**, que deixará muitas saudades.

Ao amigo-irmão feito no decorrer dessa jornada, **Wesley Petry de Ávila**, que esteve sempre presente nos momentos bons e ruins, apoiando, criticando e me impulsionando a crescer como pessoa e profissional.

Ao prof. Me. **Bruno Monteiro de Moura**, meu coorientador e amigo, umas das pessoas fundamentais para que esse trabalho se realizasse. Obrigada por me acalmar durante minhas crises de desespero quando pensava que nada daria certo, por toda contribuição e aprendizado trazidos durante a elaboração deste trabalho.

Ao prof. Dr. **Juliano Dal Pupo**, por ter aceito o convite para me orientar nesse projeto, por toda paciência e dedicação para que tudo saísse da melhor maneira possível. Obrigada por dividir comigo parte de seu conhecimento e ser um excelente profissional.

As **voluntárias**, por terem se disponibilizado a participar do presente trabalho, dedicando um pouco do seu tempo para me ajudar nessa conquista. Sem a participação de vocês este estudo não seria possível.

A todos os **professores, técnicos e servidores** da Universidade Federal de Santa Catarina, por todo apoio e suporte dado no decorrer desses anos.

A **equipe Corpo & Saúde**, em especial ao meu chefe e amigo **Thiago Anselmo**, por toda compreensão e apoio dado nesta fase. Vocês são os melhores colegas de trabalho que alguém poderia ter.

A todos os **amigos de vida**, que me apoiaram e incentivaram fora do ambiente acadêmico. Obrigada por todos os momentos insanos e inesquecíveis que passamos.

A todas as pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para que este trabalho fosse realizado e aos que estiveram próximos de mim nesse período, fazendo esta vida e conquista valer cada vez mais a pena.

À todos vocês o meu **muito obrigada!**

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível”.

Charles Chaplin

RESUMO

O ciclo menstrual (CM) é um complexo processo biológico do organismo feminino e está relacionado com diversas oscilações hormonais, principalmente estrogênio e progesterona, as alterações nas concentrações desses hormônios podem causar diversos efeitos fisiológicos capazes de influenciar no desempenho esportivo, envolvendo as variáveis físicas flexibilidade, capacidade cardiorrespiratória e força muscular. Considerando o aumento de mulheres praticantes de treinamento de força e que as variações hormonais dentro do CM podem influenciar a capacidade de gerar força muscular o objetivo do presente estudo foi analisar os níveis de força muscular durante as fases menstrual e pós menstrual em mulheres fisicamente ativas. Foram avaliadas 11 mulheres com média de idade de $25,8 \pm 4,4$ anos, $54,5 \pm 2,5$ kg, $1,66 \pm 5,5$ m e $21 \pm 2,9$ %G, praticantes de treinamento de força a mais de oito meses de forma contínua com frequência mínima de três vezes semanais, não usuárias de contraceptivos orais e classificadas pelo IPAQ como muito ativas. Para avaliação da força muscular foram aplicados o teste de 10RM nos exercícios *leg press* e remada sentada na polia baixa e teste de força de preensão manual, somado a isso foram analisados os sinais e sintomas decorrentes das fases do CM e percepção subjetiva de esforço (PSE) e recuperação (PSR). Os resultados do presente estudo demonstraram maiores sintomas na fase menstrual e alteração nos níveis de força para o teste de 10RM, com maiores valores na fase pós-menstrual. Para força de preensão manual e PSR não foram observadas diferenças significativas. Com isso, conclui-se que para a variável de força dinâmica o CM é capaz de alterar a força muscular, o que não acontece para a força isométrica, além disso, a fase menstrual apresenta maiores sintomas que podem influenciar no desempenho e treinamento esportivo.

Palavras Chave: Ciclo menstrual, força muscular, alterações hormonais.

ABSTRACT

The menstrual cycle (MC) is a complex biological process of the female organisms and it is related to many hormonal oscillations, mainly of estrogen and progesterone. The alterations on the concentration of these hormones may cause different physiological effects that influence the sportive performance, involving the physical variables of flexibility, cardiorespiratory ability and muscle strength. Considering the increase of women practitioners of strength training and that the hormonal variation within MC may influence the ability to generate muscle strength, this study aimed to analyze the level of muscle strength throughout the menstrual and post-menstrual stages in physically active women. The subjects analyzed were 11 women with mean age of $25,8 \pm 4,4$ years old, $54,5 \pm 2,5$ kg, $1,66 \pm 5,5$ m and $21 \pm 2,9$ BFP (Body Fat Percentage), practitioners of strength training for more than eight months with continuity and minimum frequency of three times a week, non-addicted to oral contraceptives and classified by IPAQ as very active. To evaluate muscle strength, the test of 10MR in Horizontal Leg Press and Seated Cable Rows and, the hand grip strength test were applied. Besides them, the signs and symptoms due to the stages of MC and the subjective effort perception (SEP) and recovery (SRP) were analyzed. The results of this study has shown more symptoms in the menstrual stage and alteration in the strength level for the 10MR test, with increased values in the post-menstrual stage. To the hand grip strength and SRP, significant differences were not observed. Finally, it can be concluded that to the variable of dynamic force, the MC is capable of changing the muscle strength, what does not happen to the isometric strength; moreover, the menstrual stage shows more symptoms that may influence in the sportive performance and training.

Key words: Menstrual cycle. Muscle strength. Hormonal alterations

LISTA DE ABREVIATURAS

10RM: Dez repetições máximas

TF: Treinamento de Força

CM: Ciclo menstrual

FM: Fase menstrual

PFM: Pós fase menstrual

MDQ: Menstrual Distress Questionary

FPM: Força de prensão manual

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 JUSTIFICATIVA	14
1.2 OBJETIVOS	14
1.2.1 Objetivo Geral	14
1.2.2 Objetivos Específicos	15
1.3 HIPÓTESES	15
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 CICLO MENSTRUAL	16
2.1.1 Fases do Ciclo Menstrual	16
2.2 FORÇA MUSCULAR.....	18
2.2.1 Efeito das alterações hormonais na produção de força.....	20
3 MÉTODO E MATERIAIS	24
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO	24
3.2 PARTICIPANTES DO ESTUDO.....	24
3.3 PROCEDIMENTOS E DELINEAMENTO DO ESTUDO	24
3.4 PROTOCOLOS DE AVALIAÇÕES	26
3.4.1 Avaliação Antropométrica.....	26
3.4.2 Testes de 10 Repetições Máximas (10RM).....	26
3.4.3 Protocolo de avaliação no <i>Leg Press</i> Horizontal	27
3.4.4 Protocolo de avaliação na Remada sentada na polia baixa.	27
3.4.5 Teste de Prensão Manual	28
3.5 VARIÁVEIS DE CONTROLE.....	28
3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA	29
4 RESULTADOS	30
4.1 SINTOMAS DO CM.....	30
4.2 PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE RECUPERAÇÃO MUSCULAR.....	31
4.3 FORÇA DINÂMICA MÁXIMA	31
4.4 FORÇA DE PRENSÃO MANUAL (FPM)	33
5 DISCUSSÃO	35
6 CONCLUSÃO	39
6.1 APLICAÇÕES PRÁTICAS.....	39
REFERÊNCIAS	40
Apêndice A	47

Apêndice B.....	50
Apêndice C.....	51
Anexo A.....	52

1 INTRODUÇÃO

O ciclo menstrual é um complexo processo biológico do organismo feminino e está relacionado com diversas oscilações hormonais, principalmente de estrogênio e progesterona. Tais alterações afetam a fisiologia da mulher de forma rítmica e periódica (BARBOSA, 2006), gerando alterações cíclicas da função ovariana mensalmente, ocorrendo usualmente de 28 em 28 dias, iniciando-se na menarca e terminando na menopausa (MELEGARIO et al., 2006). A divisão do CM ocorre em três fases distintas, sendo elas: a menstrual, iniciada no primeiro dia da menstruação durando entre 9 e 23 dias; fase ovulatória, com duração de até 3 dias e fase lútea, que vai do fim da ovulação até o início do fluxo menstrual (CHAVES et al., 2002).

As alterações hormonais durante o CM consistem na baixa concentração de estrogênio na fase menstrual e ovulatória e da progesterona na fase menstrual, tendo este segundo um aumento da concentração na fase pós-menstrual e ovulatória e pico de liberação na fase pós-ovulatória (CARVALHO et al., 2014). Tais alterações podem causar diversos efeitos fisiológicos capazes de influenciar no desempenho esportivo (LOPES et al., 2013; MENESES et al., 2015). Para Rodrigues (2010), as alterações hormonais influenciam principalmente nas variáveis físicas como flexibilidade, capacidade cardiorrespiratória e força muscular.

A força muscular é uma importante capacidade física, sendo considerada uma aptidão física tanto relacionada à saúde como ao desempenho esportivo (NAHAS, 2001). Conceitualmente, a força muscular pode ser entendida como a capacidade de a musculatura produzir tensão, ou seja, gerar uma contração muscular (FLECK e KRAEMER, 1999). Sabe-se que existem diversos fatores biomecânicos e fisiológicos que afetam a produção de força, sendo que as diferenças nas concentrações hormonais em mulheres é um fator causador da alteração dessa capacidade física (MENESES et al., 2015). As alterações principalmente nas concentrações de estrogênio e progesterona provocam alterações nas pontes cruzadas (i.e.: ligação entre actina e miosina) de baixa para alta geração de força (JONGE, 2003) da fase menstrual para o pós-ovulatório.

Estes hormônios podem ainda alterar a força através das alterações nos mecanismos de síntese proteica, coagulação sanguínea, fadiga, relaxamento muscular e propriedades contráteis intrínsecas dos músculos (IWAMOTO et al.,

2002), além de causar alterações psicológicas como aumento do estresse, ansiedade e irritabilidade durante o CM. Quando em altas concentrações esses hormônios são capazes de melhorar o desempenho físico e aumentar a força, o contrário ocorre com a diminuição dos mesmos, o que é esperado para as fases pós menstrual e menstrual, respectivamente (XANNE et al., 2012).

Segundo Simão et al. (2003) não se sabe ao certo como as fases do CM e suas alterações hormonais podem comprometer o desempenho de um período de treinamento de força (TF). Alguns estudos foram realizados para investigar os efeitos ou a relação entre as fases do ciclo menstrual e a produção de força, contudo os resultados são ainda um tanto confusos, tendo em vista as diferentes metodologias de investigação (FORTES et al., 2015). Resultados contraditórios foram obtidos em alguns estudos, sendo demonstrado por alguns autores que não há diferença na força muscular entre as fases do CM (ETTINGER et al., 1998; MONTGOMERY e SHULTZ, 2010), enquanto que outros estudos (PHILLIPS et al., 1996; REZENDE et al., 2009) apresentaram aumentos de força muscular na fase folicular e por fim alterações durante a fase lútea (DIAS et al., 2005; LOUREIRO et al., 2011). A partir disso percebe-se uma lacuna na literatura quanto a falta de consenso a respeito do assunto.

Nas décadas passadas existia o preconceito quanto a participação das mulheres na prática do TF, alegando que os mesmos trariam prejuízos à saúde. No entanto, há um consenso que a prática do TF traz benefícios para a saúde e são capazes de minimizar os impactos causados pelo CM (FRANZEN, 2012). Pensando assim e baseado no crescimento da procura pelo TF por mulheres o entendimento das oscilações dos níveis de força é de suma importância para a otimização dos resultados e montagem da periodização de um treinamento (BEZERRA et al., 2015), melhorando o controle de variáveis como intensidade, volume, período de descanso entre as séries e sequência de execução dos exercícios (UCHIDA et al. 2004).

Considerando que as variações hormonais dentro do CM podem influenciar a capacidade de gerar força muscular em mulheres treinadas, elaborou-se o seguinte problema de pesquisa: Existem alterações nos níveis de força muscular durante as diferentes fases do ciclo menstrual em mulheres fisicamente ativas?

1.1 JUSTIFICATIVA

A produção hormonal e a prática de atividade física, somados aos fatores externos como estresse, relações interpessoais e ambientais podem causar interferência nos níveis de força e desempenho esportivo (ROHLFS et al., 2005). Weineck (2005) reporta uma melhora no desempenho físico na fase pós-menstrual (i.e. lútea), sugerindo que tal adaptação possa ser causada pela crescente taxa de estrogênio e ativação do córtex supra-renal, que ocorrem paralelamente, provocando maior secreção de noradrenalina. Drake et al. (2004) referenciam que tais oscilações endócrinas podem afetar o desempenho na prática de exercícios, causando interferência na produção de força.

Sabendo das possíveis alterações nos níveis de força provocadas pelos fatores hormonais, faz-se necessário atentar especificamente ao público mulher envolvida no treinamento. Muitas vezes é perceptível alterações do desempenho de mulheres no decorrer do mês, podendo esta ser decorrente da alteração hormonal causada pelo CM que é capaz de modificar aspectos fisiológicos e psicológicos. Pensando numa melhor prescrição de treinamento, otimização dos resultados e aumento da prática de atividade física, além de uma possível extrapolação dos resultados para o alto rendimento com o intuito de melhorar a periodização do treino e calendário de competições, torna-se importante saber se o CM é capaz de alterar os níveis de força em mulheres treinadas.

Adicionalmente, verificam-se ainda lacunas na literatura, com resultados inconclusivos quanto a interferência do CM na produção de força, havendo uma tendência de que o CM possa interferir nessa variável (SIMÃO et al., 2007; REZENDE et al., 2009; MONTGOMERY et al., 2010; LOUREIRO et al., 2011).

1.2 OBJETIVOS

Os objetivos do presente trabalho serão divididos em geral e específico.

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar os níveis de força muscular durante as fases menstrual e pós menstrual em mulheres fisicamente ativas e não usuárias de contraceptivos orais.

1.2.2 Objetivos Específicos.

- Analisar os sintomas decorrentes do CM através do questionário (*Menstual Distress Questionary*) e Percepção de Recuperação Muscular antes dos testes.
- Analisar e comparar os níveis de força durante o teste de 10RM para os exercícios *Leg Press* Horizontal e Remada Sentada na polia baixa na fase menstrual (FM) e pós fase menstrual (PFM).
- Analisar e comparar os níveis de força de preensão manual na FM e PFM.
- Comparar as variáveis analisadas entre dois CM subsequentes.

1.3 HIPÓTESES

O ciclo menstrual irá interferir no desempenho de força muscular de jovens treinadas em TF.

H1: A força dinâmica de MMII e MMSS será menor na FM quando comparada com a PFM.

H2: A força de preensão manual será menor na FM quando comparada com a PFM.

H3: Poderá haver diferença de força entre os dois CM subsequentes.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O presente trabalho abordará como tópicos de revisão ciclo menstrual e suas fases, força muscular e as como as alterações hormonais podem influenciá-la.

2.1 CICLO MENSTRUAL

A fisiologia feminina é afetada por um conjunto de oscilações hormonais e comportamentais que caracterizam o CM, conhecido como o maior processo biológico da mulher que prepara o corpo para a gestação a partir da primeira menstruação (BARBOSA, 2006). A não fecundação do ovócito II é a responsável por esse processo fisiológico, onde o ovócito juntamente com a mucosa uterina é eliminado pela vagina, gerando uma pequena hemorragia devido ao rompimento de micro vasos de sangue, resultando no fluxo sanguíneo menstrual (SALOMONI, 2008).

A vida reprodutiva da mulher inicia-se em média aos 13 anos e tem seu fim delimitado pelo número de óvulos, produzidos um a cada mês por 400 – 500 folículos. O ciclo menstrual se inicia com a liberação do folículo estimulante que determina o crescimento dos folículos ovarianos, onde apenas um amadurece e é liberado e os demais acabam sendo atrofiados (RODRIGUES, 2010). Esses processos são característicos do CM e duram em média 28 dias, podendo variar entre 25 e 30 dias, sendo regulados pela interação entre hipotálamo, hipófise, ovário e trato genital feminino (DOUGLAS, 2002).

O CM pode ser dividido em fases de acordo com a modulação hormonal, sendo determinadas pela oscilação dos hormônios progesterona e estrogênio, responsáveis pelas alterações do organismo feminino (SALOMONI, 2008).

2.1.1 Fases do Ciclo Menstrual

As fases do CM apresentam duração diferente em cada mulher, assim como a divisão dessas fases ocorre de forma distinta na literatura, onde Douglas (2002) divide o CM em fase inicial e final, sendo a primeira aquela que segue a menstruação e antecede a ovulação e a segunda que segue o período ovulatório e precede a próximo

fluxo, podendo ainda serem denominadas como fase folicular e secretória respectivamente. Já para Chaves et al. (2002) o CM divide-se três fases, sendo elas a folicular que se inicia no primeiro dia de ciclo e tem duração média de 15 dias, a ovulatória que tem duração de até 3 dias e a fase lútea que se inicia ao final da ovulação e termina com o início da menstruação. Simão et al. (2007) dividem ainda o CM em quatro fases: menstrual, proliferativa, ovulatória e secretória e Sawar et al. (1996) em cinco fases: folicular inicial, folicular média, ovulatória, lútea média e lútea final.

a) Fase Folicular

A fase folicular tem início no primeiro dia do ciclo e é caracterizada pela baixa hormonal de estrogênio e progesterona (DRUCIAK, 2015) em sua fase inicial, enquanto em sua fase final ocorre um aumento do estrogênio circulante que auxilia na ovulação (MENDONÇA et al., 2007).

Os folículos têm seu crescimento através da liberação do hormônio folículo estimulante (FSH) que começa a aumentar seus níveis durante a menstruação e tem seu pico na metade da fase folicular, onde ligado ao aumento do estrogênio facilitam o desenvolvimento do folículo, até que um deles se torne dominante (RODRIGUES, 2010). Quando a quantidade de estrogênio consegue inibir a produção de FSH, os demais folículos atrofiam e param de amadurecer, isso ocorre, pois, a partir da segunda metade da fase folicular há uma queda moderada nas concentrações de FSH e produção de elevadas doses de estrogênio pelo folículo dominante (FRANZEN, 2012).

b) Fase Ovulatória

A fase ovulatória tem duração de até três dias, iniciando-se no 14º dia após o início da menstruação em mulheres com ciclos normais (DOUGLAS, 2002), esse início é marcado também pela alta liberação do hormônio luteinizante que geralmente atinge sua máxima 16 horas antes da ovulação (FRANZEN, 2012). Nessa fase o organismo apresenta alta concentração de estrogênio e baixa progesterona (DRUCIAK, 2015).

O processo de ovulação ocorre através da saída do óvulo para o endométrio, onde o organismo se prepara para a fecundação, quando esta não ocorre há a transformação do corpo lúteo que dá início a próxima fase (FRANZEN, 2012).

c) Fase Lútea

O início da fase lútea se dá pelo aumento na produção de estrogênio e progesterona, oriundo do corpo lúteo (estrutura amarelada) devido a não fertilização do óvulo, essa produção é a que permite reorganizar as estruturas para um novo ciclo. (CORTELA E FREITAS, 2001). Nessa fase encontra-se a maior concentração de estrogênio que é capaz de inibir a liberação de LH (DOUGLAS, 2002).

Na fase lútea final temos ainda a presença dos sintomas pré-menstruais devido a diminuição dos níveis de estrogênio e progesterona (DOUGLAS, 2002), algumas mulheres são mais sensíveis que outras quanto a presença desses sintomas, que podem interferir nas atividades diárias, bem como modificar o comportamento e a qualidade de vida, no entanto estes somem logo após o início do fluxo menstrual. (BARBOSA, 2006).

2.2 FORÇA MUSCULAR

A força muscular faz parte da aptidão física voltada tanto para o esporte quanto para a saúde, sendo importante para o desempenho desportivo e execução das atividades diárias (FRANZEN, 2012). Segundo Uchida et al. (2003), a força na física é representada pela massa vezes aceleração, quando o corpo altera seu estado de movimento ou repouso, porém no âmbito desportivo essa força refere-se à superação de uma resistência, que acontece através da contração muscular, corroborando com Platonov (2008) que define a força muscular como sendo a capacidade de superar uma resistência através da atividade muscular.

De acordo com Pereira e Gomes (2003) a força muscular é o resultado da contração muscular, podendo esta ser máxima ou submáxima, com ou sem movimentação ou variação do tamanho do músculo, sendo assim podemos dividir inicialmente a força em duas formas: estática e dinâmica, sendo a primeira conhecida também como isométrica, onde não existe encurtamento das fibras musculares e movimentação, já na segunda ocorre movimentação, onde as fibras musculares se

encurtam, provocando aproximação ou afastamento das musculaturas próximas (MOURA et al., 2010).

A força muscular é uma capacidade física complexa e pode ser apresentada por duas maneiras basicamente: força rápida e resistência de força, que são ligados aos seus componentes, força máxima, força explosiva e capacidade de resistência a fadiga (SCHMIDTBLEICHER, 1997).

A capacidade do músculo de gerar tensão máxima na repetição de determinado exercício é denominada como força máxima, que pode ocorrer de forma dinâmica, onde a carga é deslocada uma vez com velocidade muito baixa (FRANZEN, 2012) e estática onde a força realizada contra as cargas é insuperável, não ocorrendo movimentação (MOURA et al., 2010).

A força explosiva é caracterizada por Schmidtleicher (1997) como a maior produção de força por unidade de tempo, levando-se em conta o início da contração muscular.

Quando a musculatura é capaz de repetir várias vezes a mesma tarefa ou por tempo prolongado vencendo a fadiga, denominamos força de resistência, que pode acontecer de forma geral ou local, definida de acordo com a mobilização da musculatura total do corpo, sendo assim o treinamento de resistência consiste em trabalhar o músculo para que ele possa segurar a carga para muitas repetições ou em longos períodos de tempo (FRANZEN, 2012). A força de resistência segundo Kraemer e Hakkinen (2004) é a capacidade do sistema neuromuscular de produzir maior número de impulsos sob condições metabólicas e de fadiga com predominância do sistema anaeróbio.

Fatores morfológicos como o tipo de fibra muscular e as características estruturais da musculatura (i.e., área de secção transversa, comprimento de fibra, ângulo de penação e propriedades dos tendões) juntamente com os fatores neurais (recrutamento e frequência de estimulação das unidades motoras, coordenação inter e intramuscular, ativação dos músculos agonistas e co-contração dos antagonistas) são determinantes na produção de força muscular (CORMIE et al., 2011), estes fatores podem ser modificados com treinamento de força adequado, como sugerem os estudos de Kraemer e Ratamess (2004) e Folland e Williams (2007).

Em mulheres os fatores morfológicos e neurais podem sofrer alterações de acordo com as fases do CM, contribuindo para um aumento da fadiga muscular e diferença no recrutamento de fibras musculares, como aponta o estudo de Salomoni

(2008), sugerindo que estas alterações são decorrentes das diferenças de concentrações hormonais que ocorrem durante o CM, podendo influenciar na força muscular.

2.2.1 Efeito das alterações hormonais na produção de força

A alteração das concentrações de estrogênio e progesterona podem causar diversos efeitos fisiológicos no organismo feminino, podendo influenciar diretamente no desempenho físico (JONGE, 2003). Jonge (2003) destaca ainda algumas alterações de acordo com as fases do CM, onde há uma redução da força na fase menstrual e ovulatória e aumento da resistência e velocidade na fase pós-menstrual e pós-ovulatória, ocorrendo ainda nesta última um aumento considerável da força muscular. Xanne et al. (2012) relatam que as concentrações de estrogênio e progesterona são mais elevadas durante a fase lútea quando comparada a fase folicular, tais oscilações hormonais podem explicar a variação no desempenho feminino durante um treinamento, onde os hormônios progesterona e cortisol estão aumentados na fase lútea enquanto a testosterona permanece estável durante todas as fases do CM (FLECK; KRAEMER, 2006).

Existem três principais estrôgenios – estrona, estriol e estradiol, sendo este último o mais potente e secretado pelos ovários com concentrações plasmáticas aproximadas de 0,2nmol/L e 2,2nmol/L no início meio do ciclo menstrual, respectivamente. O estrogênio é o hormônio responsável pelas características femininas (i.e.: forma e tamanho dos seios, quadril e distribuição da gordura corporal), além disso é capaz de acelerar o metabolismo, estimular o crescimento da parede endometrial, controlar a oleosidade da pele, densidade mineral óssea e flora vaginal, auxiliar no equilíbrio da deposição de gordura e fluidos corporais sendo ainda capaz de manter a saúde mental da mulher (RANG et al., 2004). Quando relacionado com o desempenho físico afeta-o a partir do auxílio na regulação pulmonar, digestória e menstrual e na melhora da síntese proteica e cicatrização. A queda desse hormônio pode causar osteoartrite, osteoporose, falta de memória a longo prazo, infertilidade, irregularidade no CM, dores de cabeça, fadiga excessiva, insônia, entre outros sintomas (SHAH; MAIBACH, 2001).

Assim como o estrogênio, a progesterona é capaz de trazer inúmeros benefícios para a saúde da mulher, dentre eles o controle da osteoporose através da estimulação da ação dos osteoblastos, prevenção dos sintomas decorrentes do período pré-menstrual como dor de cabeça, irritabilidade, mudanças de humor e agressividade, é capaz de diminuir e até acabar com a sensação de cansaço e fadiga, provoca a melhora do sono e pode atuar ainda como antidepressivo, em contra partida as baixas concentrações desse hormônio podem ser causadoras de infertilidade, abortos repetidos, inchaços, distúrbios menstruais, alterações de humor e aumento da fadiga muscular (GUYTON; HALL, 1997).

O ganho de força em mulheres pode se desencadear também através da produção de testosterona, com quantidade aproximada de 0,25 a 1mg por dia, valor este que pode ser até 20 vezes menor que o produzido pelos homens, dificultando o ganho de massa muscular, entretanto a produção do hormônio do crescimento (GH) e resposta ao treinamento de força é semelhante entre mulheres e homens, com valores de 0,2 mg/dia e 0,1 mg/dia, respectivamente (BUZZINI et al., 2007).

As respostas hormonais podem sofrer interferência pelo treinamento físico, alterando os sistemas metabólico e hormonal, desde que as manipulações das variáveis do treino sejam feitas de forma adequada, entretanto treinos de alta intensidade podem levar a disfunções hormonais (DRUCIAK, 2015). Kraemer et al. (1990) verificaram níveis mais altos nas concentrações de GH em mulheres durante a fase folicular quando comparadas aos homens, ambos em repouso. Quando aplicado um protocolo de treino com altas cargas e intervalos curtos (1 minuto) as concentrações de GH aumentam significativamente, porém com intervalos prolongados (3 minutos) tais concentrações não ultrapassaram os níveis de repouso (KRAEMER et al., 1990).

Estudos têm mostrado que as diferentes concentrações hormonais de acordo com cada fase do CM podem interferir na força muscular. Simão et al. (2007) comparam as três fases do CM no teste de 8 RM e verificaram um aumento da força muscular no exercício leg press 45° durante a fase ovulatória. Sarwar et al. (1996) também encontraram aumento da contração voluntária máxima do quadríceps femoral nessa mesma fase. Dias et al. (2005) e Loureiro et al. (2011) encontraram aumento na força durante a fase lútea no exercício leg press 45°. Rezende et al. (2009) realizaram uma periodização ondulatória baseada no CM e através do teste de 1RM perceberam aumento de força muscular para todos os exercícios ao final do

treinamento. Existem ainda estudos que não encontraram diferenças significativas nos níveis de força muscular em relação as fases do CM (ABT et al., 2007; MONTGOMERY e SHULTZ, 2010; SOUZA et al. 2015).

Kubo et al. (2009) avaliaram as alterações nas propriedades mecânicas dos músculos e tendões durante três fases do ciclo menstrual em 8 mulheres jovens saudáveis, as medições incluíram contração isométrica voluntária máxima, nível de ativação muscular e as propriedades dos tendões através de ultrassonografia em extensores dos joelhos e flexores plantares, os resultados mostraram que as alterações dos hormônios femininos não afetam as propriedades mecânicas do músculos ou tendões, assim como não alterou os níveis de ativação muscular e contração isométrica voluntária nas fases do CM, corroborado com o estudo de Friden et al. (2003) que analisaram a força e resistência muscular em 15 mulheres com nível de atividade física moderado durante dois ciclos menstruais em três fases distintas, que foram determinadas através da concentração hormonal na urina, não encontrando variações significativas nas variáveis estudadas.

Lopes et al. (2013) realizaram protocolo de treino com 20 mulheres treinadas e usuárias de contraceptivos orais e encontrou redução do volume total de carga levantada no exercício supino reto na fase folicular quando comparada com as fases ovulatória e lútea, no estudo os autores realizaram um protocolo de treino de 26 dias, utilizando 6 séries com 10 repetições e tempo de recuperação de 60 segundos entre as séries somente no exercício supino reto com a barra livre, sendo adotada a intensidade de 80% de 1RM para a primeira série, havendo a diminuição da intensidade caso a participante não conseguisse realizar o número de repetições estipulada. Os autores avaliaram a performance da força muscular em diferentes fases do CM durante o processo de treinamento controlado, sugerindo assim que as baixas concentrações hormonais do período folicular devido a pausa no uso do contraceptivo podem influenciar na progressão de cargas durante o treinamento de força para membros superiores.

Segundo Weineck (2005), as fases do CM geram variação no desempenho, devendo ser levado em consideração o calendário menstrual durante a elaboração de um treinamento, entretanto Leitão et al. (2000) mostram que o CM não interfere no desempenho e que algumas mulheres que treinam regularmente apresentam alívio dos sintomas pré-menstruais. Para Simão (2003), ainda não foi totalmente elucidado como as fases menstruais podem comprometer as respostas hormonais ao

treinamento de força, mas sugere uma melhora do desempenho alguns dias após a menstruação, com desempenhos ruins no período pré-menstrual e menstrual, no entanto segundo Machado et al. (2003) esses resultados são confusos devido aos sintomas pré-menstruais, flutuações fisiológicas, variabilidade para definição das fases do CM e pequeno número de participantes nos estudos.

3 MÉTODO E MATERIAIS

Abaixo seguem o método e materiais utilizados no estudo.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

O presente estudo quanto à sua natureza caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, onde é capaz de ter controle limitado sobre o ambiente de pesquisa e utiliza os sujeitos com o intuito de obter resultados imediatos. A abordagem da pesquisa se dá de forma quantitativa com objetivo descritivo e procedimentos técnicos de inter-relação e de corte transversal (DOS SANTOS, 2011).

3.2 PARTICIPANTES DO ESTUDO

Foram avaliadas 11 mulheres com média de idade de $25,8 \pm 4,4$ anos, $54,5 \pm 2,5$ kg, $1,66 \pm 5,5$ m e $21 \pm 2,9$ %G, praticantes de treinamento de força e classificadas pelo IPAQ como muito ativas. A amostragem utilizada foi tipo não probabilístico e por conveniência, sendo adotados os seguintes critérios de inclusão e exclusão:

a) Critérios de Inclusão

Foram utilizados como critérios de inclusão para o estudo possuir idade entre 20 e 35 anos, CM regular e que praticassem TF por pelo menos oito meses possuindo, com frequência mínima de três vezes por semana.

b) Critérios de Exclusão

Foram excluídas do estudo participantes que apresentaram alguma limitação osteomuscular ou incapacidade funcional para a realização dos testes, usuárias de contraceptivos e/ou esteroides anabolizantes e que realizaram troca de treino durante o período das coletas.

3.3 PROCEDIMENTOS E DELINEAMENTO DO ESTUDO

As coletas de dados foram constituídas por 5 encontros, divididos em dois momentos de acordo com o CM das participantes, conforme apresentado na Figura 1 e realizadas nos laboratórios de ginástica (sala de musculação) e PROCOR da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

No primeiro encontro ocorreu a explicação detalhada do estudo, assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (apêndice A), aplicação da Anamnese (apêndice B), aplicação do questionário IPAQ versão curta para o nível de atividade física (anexo A), avaliação da composição corporal e familiarização com os exercícios *Leg Press* horizontal e Remada Sentada na polia baixa para o teste de 10RM, além do dinamômetro para o teste de preensão manual. Após familiarização, uma medida *baseline* foi obtida para os três testes de força. Estes procedimentos ocorreram entre 48 e 72 horas antes do 1º dia de fluxo menstrual.

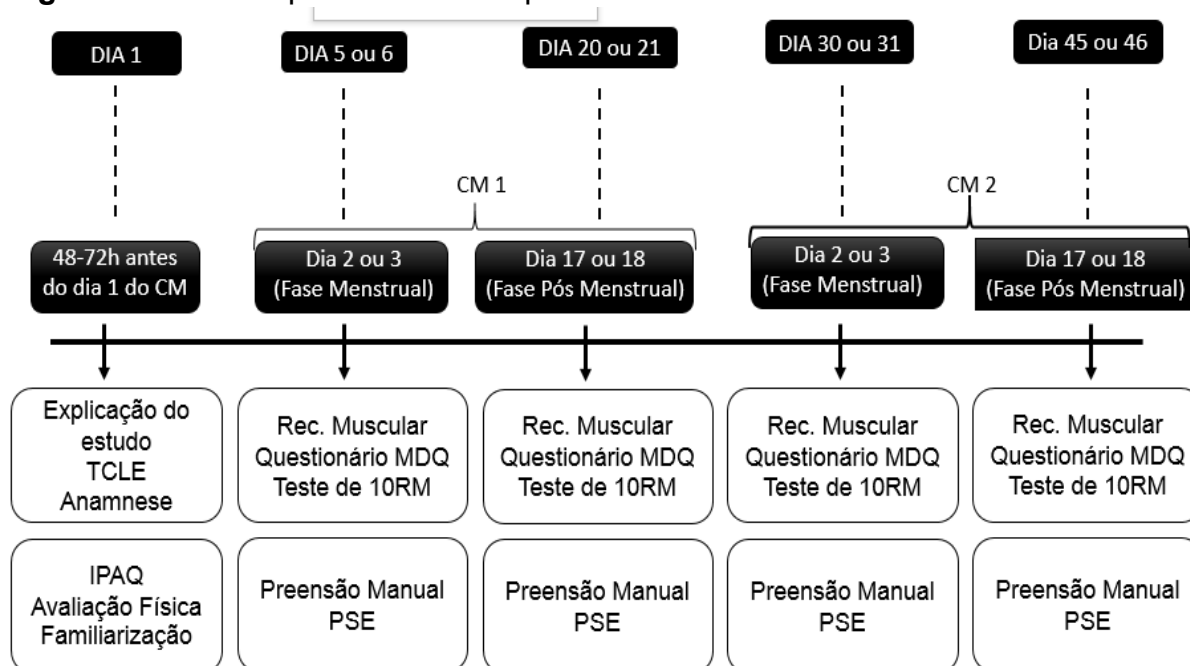
No 2º encontro, inicialmente as participantes classificaram a intensidade de alguns sintomas do CM, através do questionário adaptado *Menstrual Distress Questionary* (MDQ) (apêndice C) e informaram a percepção subjetiva de recuperação muscular para aquele dia do CM. Por conseguinte, foi realizado o teste de 10RM, nos exercícios *leg press* horizontal, força de preensão manual e remada sentada na polia baixa, respectivamente. O intervalo adotado entre cada tentativa foi de 2 minutos e entre os testes concedeu-se o intervalo de 5 minutos. Ao final dos três testes as participantes classificaram sua percepção de esforço (PSE) para os mesmos através de uma escala de percepção subjetiva. As avaliações deste segundo dia corresponderam a fase menstrual do ciclo 1 (2º ou 3º dia do CM).

O 3º encontro foi referente à fase pós-menstrual, ocorrendo no 17º ou 18º dia do ciclo 1. Foram realizadas as mesmas avaliações do 2º dia, ou seja, os testes de 10RM, força de preensão manual e as escalas de percepção de esforço e recuperação.

Esse procedimento foi aplicado em dois CM seguidos, originando o 4º e 5º encontro (referentes ao CM 2), que foram os mesmos procedimentos realizados no 2 e 3º dia de avaliação (referentes ao CM1).

O período do CM foi informado pelas participantes, havendo ainda uma comunicação direta com a avaliadora para confirmação dos dias. Adicionalmente, os sinais e sintomas do CM foram avaliados utilizando um questionário adaptado do MDQ (MOSS, 1968).

Figura 1. Desenho procedimento experimental.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota: TCLE – Termo de consentimento livre e esclarecido. IPAQ – Questionário do nível de atividade física. MDQ – Menstrual Distress Questionary. PSE – Percepção subjetiva de esforço.

3.4 PROTOCOLOS DE AVALIAÇÕES

3.4.1 Avaliação Antropométrica

Para análise antropométrica foram utilizados balança de precisão da marca *Sohenle*® para quantificar a massa corporal, estadiômetro e fita métrica da marca *Sanny*® para mensurar estatura e adipômetro da marca *Cescorff*® para aferir as dobras cutâneas (tríceps, subescapular, supra espinal, abdômen, coxa e panturrilha). O percentual de gordura foi calculado a partir do protocolo de 6 dobras de Faulkner (1968).

3.4.2 Testes de 10 Repetições Máximas (10RM)

Foram realizados testes para mensuração de força dinâmica através do teste de 10RM, nos exercícios *Leg Press* Horizontal e *Remada Sentada* na polia baixa, (*Righetto, Fitness Equipment, Campinas, São Paulo, Brasil*). Inicialmente foi

realizado um aquecimento entre 5 a 10 minutos na velocidade 6.0 km/h na esteira (*Movement, Go run 1.8*, Pompeia, São Paulo, Brasil). O teste de 10RM foi realizado a partir do modelo proposto por Baechle e Earle (2001), em que as participantes realizaram um aquecimento específico de 1 minuto com carga selecionada de acordo com a utilizada habitualmente pelas mesmas, após um intervalo de 2 minutos foi iniciada a primeira tentativa do teste, onde as participantes foram instruídas a completar 10 repetições, caso conseguissem o valor da carga era aumentado em 3kg para a próxima tentativa, entretanto se o número de repetições ficasse abaixo do estipulado o valor da carga era diminuído. Foi considerado um intervalo de 2 minutos entre as séries, havendo no máximo 3 tentativas por exercício. O intervalo de transição entre os exercícios foi de 5 minutos.

A técnica de execução foi padronizada e monitorada durante todo o teste, teste por avaliadores experientes. As dimensões utilizadas nos aparelhos foram anotadas individualmente no intuito de reproduzir o mesmo padrão do início ao fim das coletas. O turno diário de avaliação de cada avaliada fora respeitado, na perspectiva de reduzir o efeito do ciclo circadiano, além disso, fora solicitado que as avaliadas não praticassem nenhum tipo de atividade física 48h previamente ao dia da coleta.

3.4.3 Protocolo de avaliação no *Leg Press* Horizontal

Indivíduo sentado, pés em afastamento lateral e alinhado aos ombros, quadril flexionado conforme a angulação do aparelho, joelhos em flexão a 60° medido através de um goniômetro e mãos posicionadas no apoio do equipamento. O exercício é iniciado peça fase excêntrica realiza-se a flexão dos joelhos e quadril até o limite permitido pela articulação, finalizada essa fase inicia-se a fase concêntrica onde ocorre a extensão dos joelhos e quadril até o retorno para a posição inicial (DIAS et al., 2005). Realizou-se uma avaliação de reprodutibilidade entre os testes realizados nos dias 1 e 2, obtendo-se um coeficiente intra-classe (ICC) de 0,92, erro típico de medida (ETM) de 3,91 e coeficiente de variação (CV) de 7,6%.

3.4.4 Protocolo de avaliação na Remada sentada na polia baixa.

Indivíduo sentado e acomodado no aparelho, tronco ereto e braços estendidos segurando os pegadores de forma neutra. O exercício é iniciado pela fase concêntrica

onde ocorre a tração dos pegadores em direção ao abdômen, realizando uma adução das escápulas e flexão dos cotovelos, em seguida ocorre a fase excêntrica com a abdução das escápulas e extensão dos cotovelos, fazendo com que o peso retorne para a posição inicial (EVANS, 2007). Realizou-se uma avaliação de reprodutibilidade entre os testes realizados nos dias 1 e 2, obtendo-se um coeficiente intra-classe (ICC) de 0,94, erro típico de medida (ETM) de 3,6 e coeficiente de variação (CV) de 15%.

3.4.5 Teste de Preensão Manual

Para análise da força de preensão manual foi utilizado um dinamômetro Hidráulico de Mão SH 500, Marca Saehan Corp. Seguiu-se as seguintes recomendações da Sociedade Americana de Terapeutas da Mão (ASHT, 1992); o indivíduo deveria estar sentado em uma cadeira sem apoio para os braços mantendo a coluna ereta, o ombro em adução, cotovelo fletido a 90°, antebraço em meia pronação e punho na posição neutra, o braço deve estar suspenso e a mão posicionada no dinamômetro, que por sua vez é sustentada pelo avaliador. A empunhadura foi fixada no segundo marcador do aparelho.

Após a realização do teste de 10RM no leg press horizontal, foram realizadas três tentativas somente para a mão preferida da participante, com intervalo de 2 minutos entre cada tentativa (MENDONÇA et al., 2007). Realizou-se uma avaliação de reprodutibilidade entre os testes realizados nos dias 1 e 2, obtendo-se um coeficiente intra-classe (ICC) de 0,9, erro típico de medida (ETM) de 2,47 e coeficiente de variação (CV) de 8,8%.

3.5 VARIÁVEIS DE CONTROLE

Com o intuito de manter um melhor controle das variáveis externas e fase do CM foram aplicados questionários e escalas subjetivas, onde anterior aos testes foram nivelados os sinais e sintomas do CM através de um questionário adaptado do MDQ proposto por Moss (1968). O questionário original é composto por 47 itens subdivididos em oito grupos, no presente estudo foram utilizados apenas 28 itens, mais comuns decorrentes do CM e as participantes classificaram a intensidade dos sintomas de 0 a 4, sendo 0- sintoma inexistente, 1- sintoma leve, 2- sintoma moderado, 3- sintoma intenso e 4- sintoma insuportável, na sequência foi aplicada a

escala de PSR, cujo objetivo foi identificar o nível de recuperação muscular das participantes, tendo em vista que as mesmas não abandonaram sua rotina de treinos.

O nível de percepção subjetiva de recuperação muscular (PSR) foi avaliado a partir da escala proposta por Laurent et al. (2011), com variação de 0-10, onde 0 é muito mal recuperado e 10 muito bem recuperado, sendo estabelecido 5 – adequadamente recuperado – como valor limite para realização do teste.

Após a realização dos testes as participantes indicaram sua PSE de acordo com a escala adaptada de Borg (1982) para dor e esforço percebido, com variação de 0-10, representados por esforço mínimo e máximo, respectivamente.

3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise de verificação da normalidade e distribuição dos valores ocorreu por meio do teste de Shapiro-Wilk e, após a constatação de normalidade, utilizou-se procedimentos paramétricos. Para a descrição dos resultados foi utilizada estatística descritiva (média \pm desvio padrão). A análise de reprodutibilidade entre teste e reteste dos testes de forma entre 1º e 2º dia foi avaliado por meio da correlação intra-classe (ICC), erro típico de medida (ETM) e coeficiente de variação (%CV). As variáveis foram comparadas nas diferentes fases do CM e entre diferentes CMs utilizando a ANOVA de medidas repetidas. Os dados foram analisados no software SPSS com nível de significância mantido em 5% ($p < 0,05$).

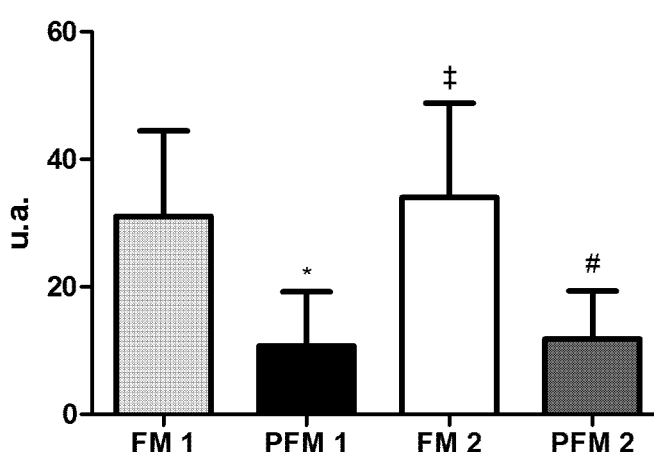
4 RESULTADOS

Abaixo seguem os resultados do presente estudo.

4.1 SINTOMAS DO CM

Inicialmente estão apresentados na figura 2 os sintomas decorrentes do CM através do questionário MDQ. Foram observadas diferenças significativas para os valores do MDQ dentre e entre os ciclos ($F=18,6$; $p=0,001$). Durante o CM1 pode-se observar diferenças significativas ($p=0,01$;) entre as fases menstrual e pós-menstrual ($31,1\pm13,3$ vs $10,7\pm8,47$, respectivamente). Da mesma forma, diferenças significativas foram observadas durante o CM2 ($p=0,003$;) entre as fases menstrual e pós-menstrual ($34,0\pm14,8$ vs $11,8\pm7,6$, respectivamente). Entre os ciclos, observou-se diferenças significativas ($p=0,007$) nas fases menstrual CM1 e pós-menstrual CM2 ($31,1\pm13,3$ vs $11,8\pm7,6$, respectivamente), além de diferenças significativas ($p=0,007$) entre a fase pós-menstrual do CM1 e fase menstrual do CM2 ($10,7\pm8,47$ vs $34,0\pm14,8$, respectivamente).

Figura 2. Média (\pm DP) MDQ em unidades arbitrárias (u.a.) durante as fases menstrual 1 e 2 (FM 1, FM 2) e pós-menstrual 1 e 2 (PFM 1, PFM 2).



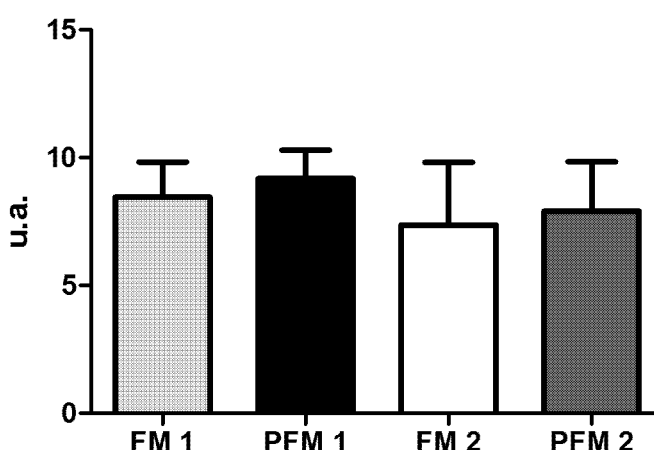
Fonte: Elaborada pelo autor

Nota: *Diferença significativa entre FM 1 e PFM 1, $p<0,05$. ‡Diferença significativa entre FM 2 e PFM 2, $p<0,05$.

4.2 PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE RECUPERAÇÃO MUSCULAR

Na figura 3 abaixo estão apresentados os valores médios da escala de recuperação das participantes nas duas fases do ciclo, nos dois CM avaliados. A maioria apontou índices de recuperação próximos do máximo (em uma escala de 0-10). Não foram observadas diferenças para os valores de PSR entre os CM1 e CM2 tanto na fase menstrual, quanto na fase pós-menstrual ($F=2,17$; $p=0,1$; CM1: menstrual $8,4\pm1,4$ u.a. e pós $9,2\pm1,1$ u.a. $12,3\pm26,1\%$; CM2: menstrual $7,4\pm2,4$ u.a. e pós $7,9\pm1,9$ u.a. $20,1\pm48,3\%$).

Figura 3. Média (\pm DP) da PSR durante as fases menstruais 1 e 2 (FM 1 e FM 2) e pós-menstrual 1 e 2 (PFM 1 e PFM 2).



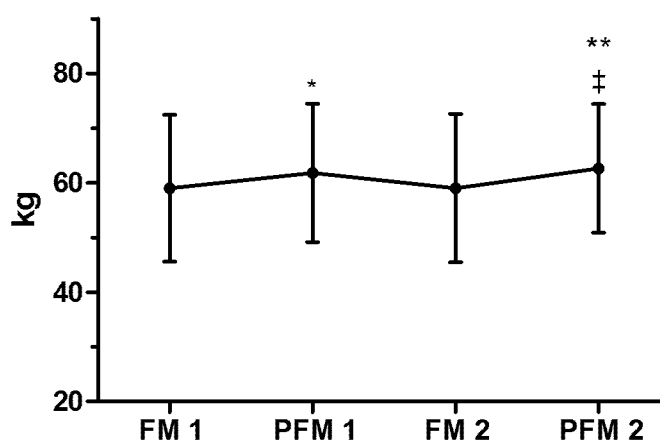
Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3 FORÇA DINÂMICA MÁXIMA

A figura 4 a seguir apresenta os valores de força dinâmica no teste de 10RM no exercício *leg press* horizontal, em quatro momentos: início e fim do ciclo menstrual 1 e início e fim do ciclo menstrual 2. Foram observadas diferenças significativas dentro e entre os ciclos ($F=7,37$; $p=0,001$). Durante o CM2 foi observado diferença significativa ($p=0,02$) entre a fase menstrual e fase pós-menstrual ($59,0\pm13,6$ kg vs $62,6\pm11,8$ kg, respectivamente). Além disso, pode-se observar diferenças significativas ($p=0,01$) entre PFM do ciclo 1 e PFM do ciclo 2 ($61,8\pm12,7$ kg vs $59,0\pm13,6$ kg, respectivamente).

Após o teste de 10RM avaliou-se a percepção subjetiva de esforço, sendo que todas as participantes indicaram esforço máximo (10), em uma escala de 0 a 10 adaptada de Borg (1982).

Figura 4. Média (\pm DP) do teste de 10RM do *Leg Press* Horizontal nos momentos: Fase menstrual 1 e 2 (FM 1 e FM 2) e pós-menstrual 1 e 2 (PFM1 e PFM 2).



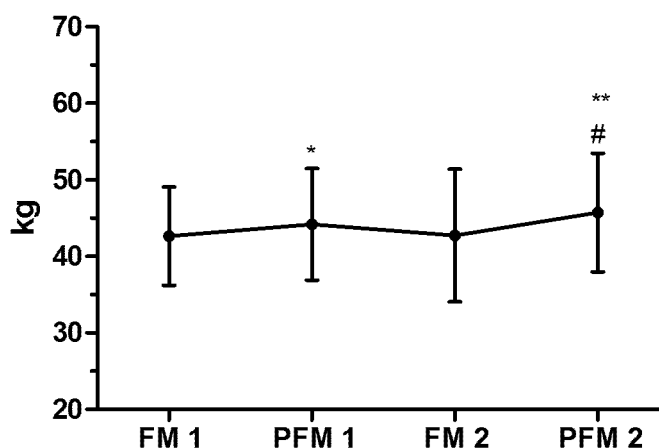
Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota: *Diferença significativa entre FM 1 e PFM 1. ** Diferença significativa entre FM 2 e PFM 2. ‡Diferença significativa entre FM 1 e PFM 2.

A figura 5 a seguir apresenta os valores de força dinâmica no teste de 10RM no exercício remada sentada, em quatro momentos: início e fim do ciclo menstrual 1 e início e fim do ciclo menstrual 2. Foram observadas diferenças significativas dentre e entre os ciclos ($F=6,22$; $p=0,002$). Observou-se diferenças significativas ($p=0,05$; $3,5\pm 3,2\%$) entre o FM e PFM do CM1 ($42,6\pm 6,4$ kg vs $44,2\pm 7,3$ kg, respectivamente). Da mesma forma, durante o CM2 também se observou diferenças significativas ($p=0,001$; $7,5\pm 4,1\%$) entre as fases menstrual e pós-menstrual ($42,7\pm 8,7$ kg vs $45,7\pm 7,8$ kg, respectivamente). Por fim, observaram-se diferenças significativas ($p=0,001$; $-6,4\pm 5,8\%$) entre os CM1 e CM2 nas FM do CM1 e PFM do CM2 ($42,6\pm 6,4$ kg vs $45,7\pm 7,8$ kg, respectivamente).

Quanto à percepção subjetiva de esforço, todas as participantes indicaram após o teste esforço máximo (10) numa escala de 0 a 10 adaptada de Borg (1982).

Figura 5. Média (\pm DP) do teste de 10RM do exercício remada sentada nos momentos: início do ciclo menstrual 1 (FM 1) e pós-menstrual 1 (PFM 1), início do ciclo menstrual 2 (FM 2) e pós- menstrual 2 (PFM 2).



Fonte: Elaborado pelo autor

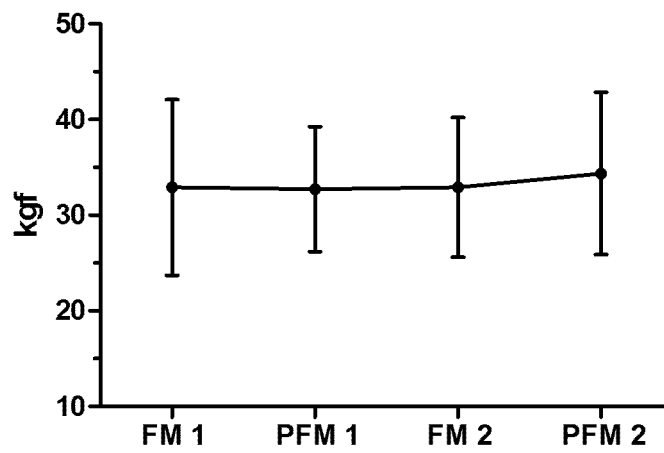
Nota: *Diferença significativa entre os períodos FM 1 e PFM 1. **Diferença significativa entre FM2 e PFM2. #Diferença significativa entre os períodos FM 1 e PFM 2.

4.4 FORÇA DE PREENSÃO MANUAL (FPM)

Na figura 6 a seguir está apresentado os valores de força de preensão manual mensurada nas diferentes etapas dos CMs. Não foram observadas diferenças para os valores de FPM ($F=0,76$; $p=0,5$) entre fase menstrual e fase pós-menstrual tanto no CM1 ($32,9\pm 19,2$ kgf vs $32,73\pm 6,53$ kgf, respectivamente), quanto no CM2 ($32,9\pm 7,3$ kgf vs $34,4\pm 8,5$ kgf, respectivamente).

Quanto à percepção subjetiva de esforço, todas as participantes indicaram esforço máximo numa escala de 0 a 10 adaptada de Borg.

Figura 6. Média (\pm DP) do teste de Força de Preensão Manual (FPM) nas fases menstrual (FM) e pós-menstrual (PFM) do ciclo menstrual 1 (CM1) e ciclo menstrual 2 (CM2).



Fonte: Elaborado pelo autor.

5 DISCUSSÃO

O objetivo principal do presente estudo foi analisar os níveis de força muscular em diferentes fases do CM, através do teste de 10RM para os exercícios *Leg Press* horizontal e Remada sentada na polia baixa (força dinâmica) e força de preensão manual (força isométrica), com mulheres treinadas e que não fizessem uso do contraceptivo oral. Foram encontradas alterações significativas nos níveis de força para ambos os exercícios de força dinâmica entre e dentro os ciclos, porém para força isométrica os valores não sofreram alterações significativas em nenhuma das fases analisadas.

As alterações ou oscilações dos níveis de força verificadas no presente estudo ao longo de um ciclo menstrual possivelmente está ligada à oscilação dos hormônios estrogênio e progesterona, que tornam a fase pós-menstrual mais sensível as alterações que as demais fases do CM. Esta fase pode apresentar maiores valores de força devido ao pico de progesterona e aumento do estrogênio, que são capazes de alterar os mecanismos de síntese proteica, propriedades contráteis intrínsecas dos músculos e ligação das pontes cruzadas (WEINECK, 2005).

A força muscular pode ainda sofrer alterações à fatores psicológicos como a motivação, nível de estresse, ansiedade, alteração de humor e disposição para a realização de esforços máximos. Estas modificações são influenciadas pelas oscilações hormonais que ocorrem durante o CM e podem interferir no rendimento dos treinos e performance neuromuscular (LOPES et al., 2013).

Resultados similares foram encontrados nos estudos de Simão et al. (2007), Loureiro et al. (2011) e Bezerra et al. (2015), que avaliaram a força muscular em diferentes fases do CM, sendo verificadas maiores níveis de força dos membros inferiores na fase pós menstrual quando comparada com a fase menstrual.

Semelhante a isso, Lopes et al. (2013) também encontraram maiores valores de força muscular na fase pós-menstrual durante a aplicação de um protocolo de treino realizado durante todo o CM, sugerindo que as altas concentrações de estrogênio e progesterona são capazes de aumentar a força muscular.

Por outro lado, Dias et al. (2005) não encontraram diferenças significativas na força muscular em diferentes fases do CM, resultados contrários ao do presente estudo. Todavia, as participantes do estudo de Dias et al. (2015) eram usuárias de contraceptivos orais, o que torna o CM mais regular e com melhor controle das

oscilações hormonais, reduzindo a produção fisiológica de estrogênio e progesterona (BURROWS, PETERS, 2007).

De acordo com os resultados do presente estudo, as alterações induzidas pelo ciclo menstrual parecem não afetar a produção de força isométrica, talvez em função dos mecanismos contráteis intrínsecos da musculatura neste tipo de contração. A não alteração nos valores de FPM corroboram os resultados dos estudos de Jonge et al. (2001), Machado et al. (2002) e Constantini et al. (2005), que mostraram que essa variável parece não alterar significativamente durante o CM.

Por outro lado, os estudos de Sawar et al. (1996) e Lima et al. (2012) encontraram diferenças da FPM, sendo a fase pós-menstrual o período com maiores valores, diferenciando-se dos resultados do presente estudo. Tal divergência pode ser justificada pelo maior número de participantes utilizado pelos autores.

Na literatura existem estudos que avaliaram as alterações do CM a partir de outros protocolos de testes, como o estudo de Gür (1997), que avaliou pico de torque excêntrico e concêntrico dos joelhos em 16 mulheres fisicamente ativas; Jonge et al. (2001), que analisaram em 19 mulheres a força isométrica de quadríceps e dinamômetro de mão e ABT et al. (2007), que realizaram em 10 participantes avaliação de estabilidade postural, controle motor fino, força isocinética do joelho e avaliação funcional, todos estes não encontraram diferenças na comparação entre as fases do CM. Adicionalmente, Montgomery e Shultz (2010) aplicaram teste de contração voluntária máxima para extensores e flexores do joelho em 71 mulheres, subdividas de formas diferentes em três grupos de acordo com as fases do CM. Para determinação das fases os autores utilizaram exames laboratoriais, verificando as concentrações hormonais de cada fase. Foram encontradas diferenças nessas concentrações, no entanto as oscilações hormonais não foram capazes de afetar a força muscular na contração voluntária máxima.

Por outro lado, estudos atuais (COSTA et al., 2013; Souza et al., 2015) mostram alteração da força muscular durante as fases do CM, utilizando protocolos diferentes do utilizado no presente trabalho. Ambos estudos concluíram que a fase pós menstrual apresenta maior produção de força quando comparada com as demais fases, dentro de um CM regular.

De modo geral, verifica-se divergências de resultados na literatura quanto as alterações decorrentes da oscilação hormonal do CM. As mesmas ocorrem devido à instabilidade dos sintomas pré-menstruais, flutuações fisiológicas, pequeno número

de participantes nos estudos, metodologias diversas e variabilidade para definição das fases do CM, além do uso de apenas um CM para analisar alterações (LOPES et al., 2013).

Para possuir maior controle e evidências da presença do ciclo menstrual nas mulheres avaliadas, no presente estudo foi analisado a intensidade de alguns sintomas da presença da fase menstrual, através do instrumento MDQ. Comparando o período menstrual com pós menstrual, foram encontradas diferenças significativas nos scores, sugerindo uma maior presença de oscilação hormonal nas participantes. Sintomas como estresse, ansiedade, irritação, indisposição e vontade de chorar, foram os que apresentaram maior intensidade na fase menstrual, mostrando que as diferentes concentrações de estrogênio e progesterona são capazes de comprometer além do desempenho físico (RANG, et al. 2004) o funcionamento interpessoal, social e ocupacional (MELO et al., 2006).

Um aspecto importante e positivo a ser destacado no presente estudo foi a avaliação de dois CMs, tornando assim os resultados e afirmações mais confiáveis. Esse procedimento de avaliar dois ciclos faz-se necessária devido as irregularidades e alterações na duração dos ciclos em cada mulher, como apresentado pelas diferenças significativas dentre os CM para os exercícios de força dinâmica.

Importante destacar algumas limitações deste estudo. Sabe-se que a força é uma capacidade física que sofre interferências de diversos fatores como alimentação, duração do sono, estado de humor, dentre outros, que não foram controlados. Além disso, como as mulheres continuaram treinando durante o período de avaliação, é possível que tenham sofrido algum efeito de treinamento, principalmente entre os ciclos. Por outro lado, as participantes foram orientadas a manter a sua rotina habitual com o mínimo de alterações possíveis. Ainda, antes dos testes de força as mulheres eram avaliadas quanto ao nível de recuperação, dando maiores garantias de realização dos testes em condição adequada de força. Outro aspecto é que não foram realizadas análises das concentrações de estrogênio e progesterona, dificultando uma relação precisa das oscilações de força com as concentrações hormonais, porém, aplicou-se um questionário para avaliar os sinais e sintomas, tendo maiores garantias da presença do ciclo. O estudo limitou-se ainda ao analisar somente duas fases dentro de um CM, não realizando testes na fase ovulatória devido à dificuldade de precisão desse período.

Por fim, sugere-se que novos estudos com metodologia similar sejam realizados, contando com maior número amostral e controle das variáveis externas bem como coletas de exames para exatidão das concentrações hormonais.

6 CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo mostraram oscilações da força muscular verificadas pelo desempenho nos testes de força dinâmica máxima (leg press e remada sentada na polia baixa) no ciclo menstrual em mulheres treinadas, especificamente sendo encontrados maiores valores na fase pós-menstrual quando comparada a fase menstrual. Por outro lado, não foram encontradas diferenças para a força isométrica (preensão manual) entre as fases do ciclo. Quando comparado a variação (Δ) de força muscular entre fase menstrual e pós-menstrual, não foram encontradas diferenças entre os dois ciclos. Em relação a análise dos sinais e sintomas decorrentes do CM, maiores valores foram encontrados na fase menstrual em comparação com a pós-menstrual.

6.1 APLICAÇÕES PRÁTICAS

Uma melhor prescrição de treinamento, otimização dos resultados e aumento da prática de atividade física por mulheres pode ser realizada levando em consideração os resultados do presente estudo, além disso, uma possível extrapolação destes resultados para o alto rendimento, pode melhorar a periodização do treino e calendário de competições de atletas.

REFERÊNCIAS

ABT, J. P.; et al. Neuromuscular and biomechanical characteristics do not vary across the menstrual cycle. **Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy**, Gewerbestrasse, v. 17, n.7, 2007.

AMERICAN SOCIETY OF HAND THERAPISTS. **Clinical assessment recommendations**. Chicago: The Society, 1992.

BARBOSA, M. de B. **Avaliação dos limiares sensitivo, motor e doloroso nas diferentes fases do ciclo menstrual**. 2006. 143 p. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, Universidade Metodista de Piracicaba. Piracicaba, 2006.

BEACHLE, T.R.; EARLE, R.W.; **Resistance training**, Champaign: Human Kinetics, 2000.

BEZERRA, C. H. L.; et al. Avaliação da força muscular, em diferentes períodos do ciclo menstrual. **Revista Científica da Escola da Saúde**, Natal, v.4, n.2, p.45-52, 2015.

BORG, G. **Escalas de Borg para a Dor e o Esforço Percebido**. São Paulo: Manole, 2000.

BURROWS, M.; PETERS, C. E. The influence of oral contraceptives on athletic performance in female athletes. **Sports Medicine**, Auckland, v. 37, n. 7, p. 557-74, 2007.

BUZINI, S .R .R. Abuse of growth hormone among young athletes. **Pediatric Clinics of North America**, Maryland Heights, v. 54, n.4, p. 823–843, 2007.

CARVALHO, J. C. de; et al. A influência do ciclo menstrual no desempenho de atletas de futebol feminino. **Revista Eletrônica Saúde e Ciência**, Goiânia, v.4, n.1, p.35-44, 2014.

CELESTINO, K. dos S. D.; et al. Comparação da força muscular de mulheres durante as fases do ciclo menstrual. **Caderno de Cultura e Ciência**, Crato, v.11, n.1, p.42-50, 2012.

CHAVES, C. P. G.; et al. Ausência de variação da flexibilidade durante o ciclo menstrual em universitárias. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v.8, n.6, p.212-218, 2002.

CONSTANTINI, N. W.; et al. The menstrual cycle and sport performance. **Clinics in Sports Medicine**, Oxford, v. 24, n. 2, p.51-82, 2005.

CORMIE, P.; et al. Developing Maximal Neuromuscular Power. **Sports Medicine**, Auckland, v.41, n.1, p.17-38, 2011.

COSTA, P. de L.; et al. Influência das diferentes fases do ciclo menstrual na força muscular em membros inferiores. **Revista digital EFDeportes**, Buenos Aires, ano 18, n.180, 2013. Disponível em: < <http://www.efdeportes.com/efd180/fases-do-ciclo-menstrual-na-forca-muscular.htm>>. Acesso em: 02 nov 2016.

DIAS, I.; et al. Efeitos das diferentes fases do ciclo menstrual no teste de 10RM. **Fitness & Performance Journal**, Rio de Janeiro, v.4, n.5, p.288-292, 2005.

SANTOS, S. G. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Quantitativa Aplicada à Educação Física**. 1. ed. Florianópolis: Tribo da Ilha, 2011.

DOUGLAS, C. R. **Tratado de fisiologia aplicado à nutrição**. 5. ed. São Paulo: Robe, 2002.

DRAKE, S. M., et al. The effect of menstrual cycle on electromyography and mecanomyography during fatigue. **Medicine Science in Sports Exercise**, Indianapolis, n.36, v. 3, p.118-119, 2004.

DRUCIAK, C. **Análise comparativa dos níveis de força em mulheres durante as fases menstrual e ovulatória**. 2015, 42p. Trabalho de conclusão de curso, Bacharelado em Educação Física, Departamento Acadêmico de Educação Física – DAEFI, Universidade Tecnológica do Paraná. Curitiba, 2015.

EVANS, N. **Anatomia da Musculação**. 1. ed. Brasileira, São Paulo: Manole, 2007.

ETTINGER, S. M.; et al. Effects of the ovarian cycle on sympathetic neural outflow during static exercise. **The Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v.85, n.6, p. 20175-81, 1998.

FAULKNER, J. A. **Physiology of swimming and diving**. Baltimore: Academic Press, 1968.

FLECK, S.J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 2. ed. Porto Alegre: ARTMED, 1999.

FOLLAND, J.P.; WILLIAMS A.G. The adaptations to strength training: morphological and neurological contributions to increased strength. **Sports Medicine**, Auckland, n.37, v.6, p.145-168, 2007.

FORTES, L. S; et al. Influência do ciclo menstrual na força muscular e percepção subjetiva do esforço em atletas de natação que utilizam contraceptivos. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Movimento**, Florianópolis, v. 23, n.4, p.121-127, 2015.

FRANZEN, R. **Efeito do ciclo menstrual na produção de força: Revisão de literatura**. 2012, 31p. Monografia – Escola de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2012.

FRIDEN, C.; et al. Muscle strength and endurance do not significantly vary across 3 phases of the menstrual cycle in moderately active premenopausal women. **Clinical Journal of Sport Medicine**, Philadelphia, v.13, n.4, p. 238-41, 2003.

G R, H. M. D. Concentric and Eccentric Isokinetic measurements in knee muscle during the menstrual cycle: A especial reference to reciprocal moment ratios. **American Congress of Rehabilitation medicine and the American Academy of physical medicine and Rehabilitation**, v.78, n.5, p.112-136, 1997.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Human physiology and mechanisms of disease**. 6. ed. Philadelphia: Saunders, 1997.

IWAMOTO, Y., et al. Variation in maximal voluntary contraction during the menstrual cycle. **Japanese Journal of Physical Fitness and Sports Medicine**, Yamagata, v.51, n.2, p.193–201, 2002.

JONGE, X. A. K. J.; et al. The influence of menstrual cycle phase on skeletal muscle contractile characteristics in humans. **The Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v. 530, n.1, p.161-166, 2001.

JONGE, X. A. K. J. Effects of the menstrual cycle on exercise performance. **Sports Medicine**, Auckland, v.33, n.4, p.833-851, 2003.

KRAEMER W. J.; et al. Hormonal and growth factor response to heavy resistance exercise. **The Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v. 7, n. 69, p.1442-50, 1990.

KRAEMER, W. J.; H KKINEN, K. **Treinamento de força para o esporte**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

KRAEMER, W. J.; RATAMESS, N. A. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. **Medicine Science in Sports Exercise**, Indianapolis, v. 36, n.95, p. 674-688, 2004.

KUBO, K.; et al. Muscle and tendon properties during menstrual cycle. **International Journal of Sports Medicine**, New York, v.30, n.2, p.139-43, 2009.

LAURENT, C.M.; et al. A practical approach to monitoring recovery: development of a perceived recovery status scale. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, Ohio, v.25, n.3, p.620-628, 2011.

LEITÃO, M. B.; et al. Posicionamento Oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: Atividade Física e Saúde na Mulher. Porto Alegre: **III Congresso Sul- Brasileiro de Medicina do Esporte**, 2000.

LIMA, R. C. de O.; et al. Análise da Força Muscular de Preensão Manual durante e após o Ciclo Menstrual. **Revista Fisioterapia e Saúde Funcional**, Ceará, v.1, n.1, p.22-27, 2012.

LOPES, C. R. et al. A fase folicular influencia a performance muscular durante o período de treinamento de força. **Pensar a Prática**, Goiânia, v. 16, n. 4, p. 956-1270, 2013.

LOUREIRO, S. et al. Efeito das diferentes fases do ciclo menstrual no desempenho da força muscular em 10RM. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v.17, n.1, p. 22-25, 2011.

MACHADO, A. H.; et al. Análise da força muscular em mulheres praticantes de musculação na fase menstrual e pós- menstrual. **Revista Digital Vida e Saúde**, Santo André, v. 2, n.1, 2003. Disponível em: <
<http://revistainterdisciplinar.uninovafapi.edu.br/index.php/revinter/article/view/463>>. Acesso em: 03 nov 2016.

MELEGARIO, S. M.; et al. A influência do ciclo menstrual na flexibilidade em praticantes de ginástica de academia. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v.12, n.3, p.125-128, 2006.

MELO, N.R.; et al. Irregularidades menstruais – interrelações com o psiquismo. **Revista de Psiquiatria Clínica**, Coimbra, v.33, n.2, p.55-59, 2006.

MENDONÇA, M. B., et al. Análise da força de preensão manual nas diversas fases do ciclo menstrual em mulheres fisicamente ativas. **Movimento & Percepção**, Espírito Santo do Pinhal, v.7, n.1, p.71-79, 2007.

MENESES, Y. P. da S. F.; et al. Influência do ciclo menstrual na força de mulheres praticantes de musculação. **Revista Interdisciplinar**, Teresina, v.8, n.1, p. 123-128, 2015.

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**, Carrollton, v. 45, n. 6, p.134-141, 2010.

MOSS, R. H. The development of a menstrual distress questionnaire. **Psychosomatic Medicine**, McLean, n.30, v.6, p.853-867, 1968.

MOURA, M. A. Q. de; et al. A importância da força muscular para o treinamento desportivo. **Revista digital EFDeportes**, Buenos Aires, ano 15, n.145, 2010. Disponível em: < <http://www.efdeportes.com/efd145/a-importancia-da-forca-muscular.htm>>. Acesso em: 08 jun 2016.

NAHAS, MV. Educação para um estilo de vida ativo nos programas de educação física. In: NAHAS, M.V. **Atividade física, saúde e qualidade de vida**. Londrina: Midiograf, 2001.

PEREIRA, M. I. R; GOMES, P. S. C. Teste de força e resistência muscular: confiabilidade e predição de uma repetição máxima – Revisão e novas evidências. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói, v.9, n.5, p.325-335, 2003.

PETROFSKY, J. S. Isometric strength and endurance during the menstrual cycle. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, Gewerbestrasse, v.35, n.1, p.1-10, 1976.

PHILLIPS, S. K.; et al. Changes in maximal voluntary force of human adductor pollicis muscle during the menstrual cycle. **The Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v.496, n.2, p.551-557, 1996.

PLATONOV, V. N. **Tratado geral do treinamento desportivo**. São Paulo: Phorte. 2008.

RANG, H. P., et al. **Farmacologia**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

REZENDE, F. M. A.; et al. Efeito de um treinamento resistido periodizado conforme as fases do ciclo menstrual na composição corporal e força muscular. **Brazilian Journal of Biomotricity**, Nova Iguaçu, v.3, n.1, p.65-75, 2009.

RODRIGUES, T. R. **Força muscular nas fases de fluxo e não fluxo do ciclo menstrual em mulheres praticantes de exercícios resistidos**. 2010, 30p. Monografia (especialista) – Diretoria de Pós-graduação, Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, Criciúma, 2010.

ROHLFS, I. C. P. de M.; et al. Relação da síndrome do excesso de treinamento com estresse, fadiga e serotonina. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói, v.11 n.6, p. 539-543, 2005.

SALOMONI, S. **Efeito das diferenças entre gêneros e do ciclo menstrual feminino na fadiga e seus reflexos nas variáveis do sinal eletromiográfico de superfície**. 2008, 86. Dissertação (mestrado) – Departamento de Engenharia Elétrica, Faculdade de tecnologia, Universidade de Brasília. Brasília, 2008.

SARWAR, R. et al. Changes in muscle strength, relaxation rate and fatiguability during the human menstrual cycle. **The Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v.15, n.1, p. 267-272, 1996.

SCHMIDTBLEICHER, D. Apostila da disciplina introdução ao treinamento de força muscular. **Institut für Sportwissenschaften**, Frankfurt Universität, 1997.

SHAH, M. G.; MAIABACH, H. I. Estrogen and skin: an overview. **American Journal of Clinical Dermatology**, Gewerbestrasse, v.2, n.3, p.143-150, 2001.

SIMÃO, R. **Fundamentos Fisiológicos para o Treinamento de Força e Potência**. 1. ed. São Paulo: Phorte, 2003.

SIMÃO, R.; et al. Variações na força muscular de membros superior e inferior nas diferentes fases do ciclo menstrual. **Revista Brasileira de Ciência do Movimento**, Taguatinga, v.15, n.3, p. 47-52, 2007.

SOUZA, G. C.; et al. Influência do ciclo menstrual na força e na atividade eletromiográfica do músculo quadríceps em mulheres fisicamente ativas. **Pensar a Prática**, Goiânia, v. 18, n. 1, p.115-124, 2015.

UCHIDA, M. C.; et al. Alteração da relação testosterona:cortisol induzida pelo treinamento de força em mulheres. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói, v.10, n.3, p.165-168, 2004.

UCHIDA, M.C., et al. **Manual da Musculação: uma abordagem teórico-prática do treinamento de força**. 3. ed. São Paulo: Phorte, 2003.

XANNE, A. K.; et al. Exercise performance over the menstrual cycle in temperate and Hot, Humid Conditions. **Medicine Science in Sports Exercise**, Oxford, v.44, n.11, p. 2190-2198, 2012.

WEINECK, J. **Biologia do esporte**. 4. ed. São Paulo: Manole, 2005.

Apêndice A – TCLE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC

DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA - DEF

CENTRO DE DESPORTOS – CDS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) para participar da pesquisa intitulada *níveis de força muscular durante as fases ciclo menstrual*, sob a responsabilidade da graduanda do curso de Educação Física Bacharelado, Thaise Nascimento Bento e sendo orientada pelo Professor Doutor Juliano Dal Pupo e co-orientada pelo Professor Mestre Bruno Monteiro de Moura. Você não terá nenhum gasto e ganho financeiro por participar na pesquisa e é livre para deixar de participar da mesma a qualquer momento sem nenhum constrangimento.

Nesta pesquisa nós estamos buscando entender se ocorrem e quais as alterações de níveis de força muscular durante as fases do ciclo menstrual.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será obtido pela graduanda na data marcada para o início da aplicação da anamnese e avaliação física, na mesma data poderá ser necessário levar também um laudo médico atestando que você não possui nenhum problema cardiorrespiratório, ósseo, muscular ou articular, bem como nenhuma lesão recente.

Na sua participação você será submetido a uma avaliação física e antropométrica composta por mensuração de estatura, massa corporal e pinçamento de dobras cutâneas (tríceps, subescapular, bíceps, crista ilíaca, supra espinal, abdome, coxa e panturrilha), posteriormente ocorrerá uma familiarização com os exercícios selecionados para o teste. De acordo com o seu ciclo menstrual serão agendadas as próximas visitas para realização do teste e coleta dos dados. Os testes serão compostos pelos exercícios Leg press horizontal e remada sentada na polia baixa, onde você realizará 10 repetições máximas para cada um e uma contração isométrica voluntária máxima em aparelho que mede a força de preensão manual, que se trata da aferição de força por meio de um dinamômetro. Antes da realização dos testes você identificará os níveis de sinais e sintomas causados pelo CM e nível de

recuperação muscular para aquele dia e ao final do teste será lhe perguntado sua percepção de esforço. Todas as etapas serão realizadas na Sala de Musculação do Centro de Desportos da Universidade Federal de Santa Catarina.

Não haverá qualquer filmagem ou identificação dos sujeitos participantes do estudo. Caso os resultados da pesquisa sejam publicados a sua identidade será preservada.

Os riscos consistem em fadiga e dores musculares de início tardil após a sessão de avaliação. Os benefícios serão aferição específica da força muscular do membro inferior e superior (i.e.: quantificação da carga que poderá ser utilizada como parâmetro em seus treinos otimizando os resultados) e uma avaliação de sua composição corporal.

O presente termo será emitido em duas vias, sendo uma ficando com você e outra com a pesquisadora.

Qualquer dúvida a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com:
Thaise Nascimento Bento

Telefone: (48) 9962-6658 – E-mail: thaisenbento@gmail.com

Graduanda vinculada ao Centro de Desportos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Florianópolis, ____ de _____ de 2016

Assinatura da Voluntária: _____.

TERMO DE CONSENTIMENTO

Eu declaro que aceito participar do projeto citado acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido das condições a quais estou sendo exposto nessa pesquisa, bem como a não divulgação de meus dados pessoais, ressaltando que os achados podem ser utilizados para fim de pesquisa e publicações científicas desde que mantendo o sigilo e confidencialidade. Tenho o conhecimento de que possuo livre escolha podendo abandonar o projeto a qualquer momento sem quaisquer prejuízos e que receberei uma via do presente termo.

Nome completo:

Local: _____ Data: ___/___/2016

Participante da pesquisa

Apêndice B - Anamnese

Data do 1ª Encontro: ___/___/___

1. Identificação da participante

Nome: _____

Data Nasc.: ___/___/___ Idade: ___ anos

Telefone: () _____ / () _____

E-mail: _____

2. Estilo de vida

Fumante? _____. Quantidade: _____ ao dia.

Consome bebida alcoólica? _____. Quantidade: _____ na semana.

Atividade física (dias/semana): 0-3 () 3-4 () >4 ()

Qual? _____

3. Histórico Menstrual

Idade em que ocorreu a menarca: _____ anos.

Duração do sangramento menstrual (dias): 1-2 () 2-4 () 4-6 () >6 ()

Classificação do Fluxo: Pouco () Médio () Muito ()

Intervalo entre os ciclos (dias): 21-24 () 25-28 () 29-31 () 32-35 ()

Data da última menstruação: ___/___/___

Problemas menstruais: _____

4. Utilização de medicamentos

Uso de métodos contraceptivos: Sim () Não ()

Qual? _____

Há quanto tempo? _____

OBS: _____

Usa algum outro fármaco? _____.

Qual? _____

Apêndice C - Menstrual Distress Questionnaire Adaptado

QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DOS SINAIS E SINTOMAS DO CICLO MENSTRUAL

Sintomas	2º ou 3º dia	17º ou 18º dia	2º ou 3º dia	17º ou 18º dia
Agitação				
Alteração de humor				
Ansiedade				
Aumento de espinhas				
Aumento do apetite				
Baixo rendimento				
Câimbras				
Cólica				
Constipação/Diarreia				
Dificuldade de concentração				
Dor abdominal				
Dor articular				
Dor de cabeça				
Dor nas costas				
Dor nas pernas				
Fadiga				
Inchaços				
Indisposição (para AF, sair, AD)				
Insegurança				
Insônia/Hipersônia				
Irritabilidade				
Náuseas/Vômitos				
Palpitações				
Rigidez muscular				
Suor frio				
Tensão nervosa				
Tonturas				
Vontade de chorar				

* Baseado no Menstrual Distress Questionnaire (MDQ) Autor: Rudolf H. Moos (1968)

Score:

0 = sem sintoma

1 = sintomas presentes, leves.

2 = sintomas presentes, moderadas.

3 = sintomas presentes, intensos.

4 = sintomas presentes, insuportáveis

Anexo A – IPAQ versão curta**QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA****VERSÃO CURTA**

Nome: _____

Data: ____/____/____ Idade: ____ Sexo: F () M ()

Você trabalha de forma remunerada: () Sim () Não

Quantas horas você trabalha por dia: _

Quantos anos completos você estudou: _

De forma geral sua saúde está: () Excelente () Muito boa () Boa () Regular () Ruim

1a) Em quantos dias da última semana você CAMINHOU por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício? dias ____ por SEMANA () Nenhum

1b) Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando por dia? horas: ____ Minutos: ____

2a) Em quantos dias da última semana, você realizou atividades MODERADAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar moderadamente sua respiração ou batimentos do coração (POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA) dias ____ por SEMANA () Nenhum

2b) Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia? horas: ____ Minutos: ____

3a) Em quantos dias da última semana, você realizou atividades VIGOROSAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar MUITO sua respiração ou batimentos do coração. dias ____ por SEMANA () Nenhum

3b) Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia? horas: ____ Minutos: ____ Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV.

Não inclua o tempo gasto sentado durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

4a) Quanto tempo no total você gasta sentado durante um dia de semana?
_____ horas ____ minutos

4b) Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um dia de final de semana?
_____ horas ____ minutos.