

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Escola Superior de Educação Física
Programa de Pós-Graduação em Educação Física



Dissertação

Fases do ciclo menstrual e sinais de fadiga em atletas de futsal

Mariane de Sá Britto Moraes

Pelotas, 2022

Mariane de Sá Britto Morales

Fases do ciclo menstrual e sinais de fadiga em atletas de futsal

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Física.

Orientador: Gustavo Dias Ferreira

Pelotas, 2022

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

M828f Morales, Mariane de Sá Britto

Fases do ciclo menstrual e sinais de fadiga em atletas de futsal / Mariane de Sá Britto Morales ; Gustavo Dias Ferreira, orientador. — Pelotas, 2022.

82 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Escola Superior de Educação Física, Universidade Federal de Pelotas, 2022.

1. Futsal feminino. 2. Fadiga. 3. Ciclo menstrual. 4. Vfc. I. Ferreira, Gustavo Dias, orient. II. Título.

CDD : 796

Elaborada por Daiane de Almeida Schramm CRB: 10/1881

Fases do ciclo menstrual e sinais de fadiga em atletas de futsal

MARIANE DE SÁ BRITTO MORALES

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Gustavo Dias Ferreira (orientador)

Profa. Dra. Airi Sacco (PPG Psicologia/Furg)

Profa. Dra. Stephanie Pinto (PPGEF/UFPel)

Prof. Dr. Rafael Orcy (PPGEF/UFPel) - suplente

RESUMO

MORALES, Mariane de Sá Britto. **Fases do ciclo menstrual e sinais de fadiga em atletas de futsal.**

2022. 82f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Escola Superior de Educação Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2022.

INTRODUÇÃO: As mulheres têm sido historicamente deixadas de lado em diferentes setores da nossa sociedade, incluindo no âmbito da pesquisa e dos esportes. No futsal esse aspecto fica ainda mais gritante, uma vez que a modalidade, no contexto histórico, foi considerada como um espaço para homens. Essa realidade vem se modificando aos poucos com o passar dos anos e cada vez mais apresenta melhorias para suas praticantes e para os profissionais que envolvem o futsal feminino, mesmo que ainda com dificuldades estruturais e financeiras. Sendo assim, essa pesquisa se dispõe a estudar os fatores referentes à fadiga e fases do ciclo menstrual em atletas de futsal feminino. Buscando aliar a valorização da mulher na sociedade, o debate sobre o ciclo menstrual e também observar ferramentas de baixo custo que auxiliem a melhora do desempenho esportivo. **MATERIAIS E MÉTODOS:** O estudo foi realizado em uma equipe de futsal feminino na cidade de Pelotas/RS e contou com 15 atletas, com idade entre 18 e 38 anos. Para coletar os dados foram utilizados os seguintes instrumentos: questionário para a caracterização da amostra, questionário de rastreamento de sintomas pré-menstruais, escala de sentimentos subjetivos de fadiga (ESSF), análise de variabilidade de frequência cardíaca (VFC), dinamometria, escala de percepção subjetiva de esforço (PSE) e o teste *Running Anaerobic Sprint Test* (RAST). **RESULTADOS:** 80% das atletas apresentaram a Síndrome Pré-Menstrual, com variação de sintomas físicos e emocionais. 93,33% considera que seu rendimento esportivo é prejudicado pelo ciclo menstrual. Os resultados que envolviam variáveis físicas não apresentaram diferenças, enquanto as variáveis relacionadas à percepção de fadiga e esforço apresentaram resultados piores na fase pré-menstrual (PSE: $p = 0,007$ e ESSF: $p = 0,01$). A medida da Variabilidade da Frequência Cardíaca mostrou que na fase pré-menstrual as atletas têm menor variabilidade em relação às outras fases ($p = 0,01$). **CONCLUSÃO:** As fases do ciclo menstrual, apesar de não apresentarem diferenças no teste de dinamometria e RAST das atletas, podem estar relacionados com alterações nos sinais de fadiga. Sugerimos que a análise da VFC possa ser uma ferramenta objetiva para auxiliar no acompanhamento de carga e fadiga ao longo do ciclo menstrual, uma vez que consegue avaliar como o sistema nervoso autônomo está atuando no organismo.

Palavras-chave: Futsal Feminino; Ciclo Menstrual; Fadiga; VFC

ABSTRACT

MORALES, Mariane de Sá Britto. **Phases of the menstrual cycle and signs of fatigue in Female Five-a-side Football athletes.**

2022.82f. Dissertation (Masters in Physical Education) – Postgraduate Program in Physical Education, School of Physical Education, Federal University of Pelotas, 2022.

INTRODUCTION: Females have been historically left aside in different sectors of our society, including research and sports. This aspect is even more striking in futsal since it has been traditionally considered a space for men. Even though this reality has been slowly changing and improvements can be seen for women's futsal practitioners and professionals, various structural and financial difficulties still linger. In this project, we aim to study the relationship between fatigue and the different phases of the menstrual cycle in female futsal athletes. This will allow us to give visibility to women's needs while dismantling the tabu of the menstrual cycle and seek low-cost and good-benefit tools to improve sports performance. **MATERIALS AND METHODS:** The study was carried out in a female futsal team in the city of Pelotas/RS and included 15 athletes, aged between 18 and 38 years. To collect the data, we used a questionnaire to characterize the sample, the questionnaire for tracking premenstrual symptoms, the scale of subjective feelings of fatigue, the analysis of heart rate variability, dynamometry, the scale of subjective perception of exertion. and the RAST test. **RESULTS:** 80% of the athletes had PMS, with varying physical and emotional symptoms. 93.33% consider that their sports performance is impaired by the menstrual cycle. The results that involved physical variables did not show differences, while the variables related to the perception of fatigue and effort showed worse results in the premenstrual phase (PSE: $p=0.007$ and ESSF: $p=0.01$). The HRV measurement showed that in the premenstrual phase the athletes have less variability in relation to the other phases ($p=0.01$). **CONCLUSION:** The phases of the menstrual cycle, despite not showing differences in the strength test of the athletes, may be related to alterations in the signs of fatigue. We suggest that HRV analysis can be an objective tool to assist in monitoring load and fatigue throughout the menstrual cycle.

Keywords: Female Five-a-side Football; Menstrual cycle; Fatigue; HRV

Lista de Quadros

QUADRO 1: Descrição dos valores de cada item da escala de sentimentos subjetivos de fadiga.....	27
---	----

Lista de Figuras

FIGURA 1: Ilustração das fases do ciclo menstrual e alterações hormonais...18

FIGURA 2: Ilustração das fases do ciclo menstrual e alterações teciduais.....19

FIGURA 3: Ilustração Dinamômetro Med Force.....30

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO GERAL.....	09
PROJETO DE PESQUISA.....	10
1. Introdução.....	11
1.1. Justificativas.....	12
1.2. Objetivos.....	13
1.2.1. Objetivo Geral.....	13
1.2.2. Objetivos Específicos.....	13
1.3. Hipóteses.....	14
2. Revisão de Literatura.....	14
2.1. Estereótipo de gênero, sexo e a sociedade.....	14
2.2. O Ciclo Menstrual.....	17
2.3. Síndrome pré-menstrual: desempenho, atividades e vida da mulher....	20
2.4. Fadiga.....	21
2.4.1. Fadiga Central e Periférica.....	21
2.4.2. Fadiga: <i>Overreaching</i> e <i>Overtraining</i>	21
3. Materiais e Métodos.....	23
3.1. Aspectos éticos da pesquisa.....	23
3.2. Tipo de estudo e delineamento da pesquisa	24
3.3. Amostra e critérios de inclusão e exclusão	24
3.4. Procedimento de Coleta.....	25
3.4.1. Instrumentos.....	26
3.4.1.1. Questionário de Caracterização da Amostra.....	26
3.4.1.2. Questionário de Sintomas Pré-Menstruais.....	26
3.4.1.3. Escala de Sentimentos Subjetivos de Fadiga.....	26
3.4.1.4. Análise da Variabilidade de Frequência Cardíaca.....	27
3.4.1.5. Percepção Subjetiva de Esforço.....	29
3.4.1.6. Dinamometria.....	29
3.4.1.7. <i>Running Anaerobic Sprint Test</i>	30
3.5. Processamento e Análise de Dados.....	31
4. Cronograma.....	32

5. Orçamento	32
6. Referências	33
RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO.....	42
1. Introdução	43
2. Seleção da amostra	43
3. Coleta de dados	43
ARTIGO.....	45
ANEXOS.....	60
1. Anexo 1: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	61
2. Anexo 2: Questionário de Caracterização da Amostra.....	62
3. Anexo 3: Instrumento de Rastreamento de Sintomas Pré-Menstruais.....	65
4. Anexo 4: Escala de Sentimentos Subjetivos de Fadiga.....	66
5. Anexo 5: Artigo para a Revista Science & Sports.....	67

APRESENTAÇÃO GERAL

Esta dissertação de mestrado atende ao regimento do Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas. Em seu volume, como um todo, é composto por:

- 1. PROJETO DE PESQUISA:** “Fases do ciclo menstrual e sinais de fadiga em atletas de futsal”, qualificado dia 27 de setembro de 2021, com alterações e correções sugeridas pela banca composta pela Profa. Dra. Airi Sacco e Profa. Dra. Stephanie Pinto.
- 2. RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO:** detalhamento das atividades desenvolvidas durante a coleta de dados.
- 3. ARTIGO:** “O ciclo menstrual afeta a percepção de fadiga em atletas de futsal”, de acordo com as normas da revista Science & Sports.

Projeto de Pesquisa

1. Introdução

Por muitos anos as mulheres foram deixadas de lado em diversos contextos sociais. Em pleno século XXI ainda se questiona qual é o “Papel da Mulher na Sociedade” e ainda estão perceptíveis as diferenças colocadas ao sexo feminino, em relação ao lugar social, temperamento, habilidades, aptidões para liderar, criar, entre outras questões que não deveriam apresentar diferenças. (RIPPON, 2019).

Foi durante o século XX que começaram a ocorrer mudanças de paradigmas a ponto de colocar o sexo feminino como sujeito de estudo. Nos anos 60, em conjunto com a popularização do movimento feminista nos Estados Unidos e outros países, observaram-se mobilizações a favor da criação de universidades que se dedicassem aos estudos sobre mulheres, e com isso, houve um importante crescimento e reconhecimento da posição da mulher perante a sociedade (SOIHETE, 1997; SILVA, 2019).

Especificamente dentro do âmbito esportivo, estamos muito além do tempo em que era proibida a prática de esportes por mulheres, porém, ainda existe um predomínio masculino nesse contexto, muito por atribuição de olhares preconceituosos. Isso ocorre porque em muitos casos, a mulher atleta “infringe” expectativas pré-concebidas sobre gênero e sexualidade na sociedade, causando em reflexo reações de supressão anormais referentes ao preconceito (TEIXEIRA e CAMINHA, 2013; RUBIO e VELOSO, 2019).

Em relação ao futebol e futsal, mais especificamente, esse contexto toma ainda maior proporção, uma vez que a mulher passa a ser considerada uma “usurpadora” de um espaço consagrado e masculino. E essa questão, acaba levando a modalidade esportiva do futsal feminino a ainda apresentar muitos obstáculos a serem superados. Dentre eles, destaca-se: dificuldades estruturais das equipes, preconceito e baixa remuneração (FERREIRA et al., 2018). Apesar disso, ao longo dos anos e pela melhora da qualidade das atletas, da organização, do gerenciamento, da visibilidade de algumas equipes e dos profissionais envolvidos dentro das comissões técnicas, que se demonstram

cada vez mais qualificados, a prática vem tornando-se cada vez mais profissionalizada (SOUZA e MARTINS, 2018; MARTINS et al., 2018).

Por conta dessa profissionalização, as atletas que desejam se destacar necessitam apresentar cada vez mais preparo físico, técnico e mental. Como uma via de mão dupla, as equipes que visam também se destacarem nesse mesmo cenário, necessitam ofertar os melhores profissionais e as melhores estruturas para a atleta (ALTMANN e REIS, 2013). Pensando nisso, é de suma importância atentar para aspectos específicos do universo feminino, como por exemplo, o ciclo menstrual. Assunto, que até hoje, ainda é considerado um tabu na sociedade, enfrentando barreiras para seu estudo e fala.

Sendo assim, percebe-se a necessidade de procurar soluções eficazes que permitam que as equipes esportivas proporcionem uma boa qualidade para treinos, com bons profissionais e com custo reduzido, devido aos baixos investimentos que giram nesse processo. Por isso, a ideia dessa pesquisa, busca aliar objetivos de melhora de performance, análise da fadiga e valorização da mulher, produzindo um conhecimento científico que possa ser aplicado à prática e desenvolvido em outras equipes no futuro, além de auxiliar atletas e profissionais de outras modalidades a entenderem questões referentes a esse universo. Mais especificamente, a pesquisa destina-se a entender como as fases do ciclo menstrual interferem nos aspectos de fadiga de atletas de futsal feminino.

1.1. Justificativas

Existem muitas diferenças fisiológicas entre o sexo feminino e masculino, e entre elas está o ciclo menstrual, fato que merece muita atenção e indica que existem adaptações a serem feitas no aspecto de treinamento das atletas. Em vista dessas diferenças, para melhorar a performance devemos aumentar a acurácia de avaliação, individualizando cada vez mais os treinamentos, e estudar fatores relacionados ao ciclo menstrual que podem auxiliar não só as próprias atletas, mas também todos os envolvidos na equipe de trabalho. Também devemos considerar que a maioria das atletas está em constante desgaste e sobrecargas psicofísicas, diante disso, é de suma importância

identificar os diferentes fatores emocionais, ambientais e físicos para não expor a estados de *overtraining*.

Além disso, através dessa pesquisa, poderemos avaliar uma equipe de futsal feminino, modalidade que frequentemente passa por dificuldades estruturais e logísticas, ou seja, em que as atletas precisam conciliar a carga horária dispendida entre treino de quadra, academia, descanso e rotina. Com essa soma de fatores, percebe-se a necessidade de achar alternativas de avaliação e treinamento que possam auxiliar as atletas a render melhor e também evitar um dos empecilhos mais comuns a qualquer modalidade esportiva, as lesões.

Por fim, através desse estudo, comissões técnicas podem vir a ter informações valiosas e ferramentas de baixo custo e fácil manuseio como aliadas no processo de treinamento esportivo.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo Geral

Verificar se as fases do ciclo menstrual interferem em sinais de fadiga em atletas de futsal feminino.

1.2.2. Objetivos Específicos

- A. Identificar a prevalência de síndrome pré-menstrual em atletas de futsal feminino;
- B. Verificar diferenças na resistência anaeróbia em três momentos diferentes do ciclo menstrual;
- C. Verificar a variabilidade de frequência cardíaca, como indicação de medida de carga interna, em repouso, em diferentes períodos do ciclo menstrual;
- D. Verificar as diferenças de força muscular dos movimentos de flexão e extensão do joelho em cada fase do ciclo menstrual.
- E. Verificar o escore de bem estar, referente a dor, sono, humor, fadiga e estresse em três momentos diferentes do ciclo menstrual;
- F. Verificar a Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) em três momentos diferentes do ciclo menstrual.

1.3. Hipóteses

- A. A prevalência de síndrome pré-menstrual será de aproximadamente 60% (Gaion e Viera, 2010).
- B. No período pré-menstrual as atletas apresentarão maior índice de fadiga (Masterson, 1999).
- C. No período pré-menstrual as atletas terão uma maior predominância simpática em repouso, comparada às outras fases do ciclo. (Sato, et.al., 1995).
- D. Não há diferença de força entre as fases do ciclo (Ribeiro, et.al., 2020).
- E. O período pré-menstrual apresentará pior escore no questionário de bem estar (Gaion, Viera e Da Silva, 2009).
- F. A PSE será maior no período pré-menstrual, comparada às outras fases do ciclo. (Rosolem,et.al.,2021)

2. Revisão de literatura

2.1. Estereótipo de gênero, sexo e a sociedade

Historicamente as mulheres foram excluídas de diversas funções, inclusive de poder. Uma das justificativas seria a de que as mulheres passam por flutuações hormonais ovarianas que levariam a variações, especialmente na emoção, as quais, em teoria, não poderiam ser controladas. E que por isso, mulheres seriam mais afetivas e emotivas, enquanto que os homens, seriam mais racionais (STAWSKI ET AL, 2008).

Nos últimos anos, com o crescimento dos movimentos feministas, as ideias de diferença de gênero começam a ser desfeitas. Um estudo feito por Janet Shibley Hyde (2014), constatou, por meio de uma metanálise que homens e mulheres são basicamente iguais em termos de personalidade, habilidades cognitivas e liderança. Além desse, outro estudo que contrapõem a antiga afirmação é o da norte-americana Giordana Grossi (2012), que conclui que, dependendo do país e da cultura social, garotas podem obter resultados tão altos quanto os garotos em testes matemáticos, por exemplo.

Mais especificamente, as flutuações hormonais descritas, se referem a menstruação, que é definida como um processo biológico que faz parte de um sistema reprodutivo, sendo amplamente associado às mulheres e aos termos femininos. Porém, nem todas as mulheres menstruam e nem todas as pessoas que menstruam são mulheres. Por isso, torna-se importante elencar definições sobre gênero e sexo (LIGHT ET AL. 2014).

O gênero é como nos apresentamos perante o mundo, escolhas pessoais, como roupas e estilos, por exemplo. Ou seja, aspectos socioculturais. Já o sexo, é associado aos aspectos biológicos de homens e mulheres, como as diferenças entre as genitálias e demais características físicas. Sendo assim, sexo e gênero são indissociáveis um do outro, mas apenas o sexo não determina um gênero (AMERICAN COLLEGE OF OBSTETRICIANS AND GYNECOLOGISTS, 2021).

Em nossa sociedade muitas pessoas que têm ciclos menstruais não se identificam como mulheres, podendo ser homens transgênero, pessoas transmasculinas ou mesmo pessoas que não se identificam com nenhum gênero. E essa questão, associada às inúmeras formas de preconceito que ocorrem por conta disso, trazem consequências importantes que precisam ser analisadas. Afinal, muitas vezes, pessoas trans têm que esconder sua menstruação por conta do medo de serem expostas e/ou sofrerem violência (TESTA ET.AL, 2012).

Por conta disso, alguns optam por suprimir a menstruação com terapias hormonais. Há também quem não escolha hormônios, por motivos pessoais, ou aquelas que não podem arcar com os custos, ou também pela falta de atendimento médico. Além dessas, existem aquelas pessoas que nem mesmo recebem aconselhamento médico adequado e que em muitas vezes, nem mesmo tem acesso a informações, como, por exemplo, sobre a possibilidade de que homens trans podem retornar às suas menstruações e engravidar ao pararem com as terapias hormonais (NATIONAL CENTER FOR TRANSGENDER EQUALITY, 2015; WIERCKX ET.AL,2012).

Mesmo com tudo isso, ainda, perante a sociedade, existem diferenças entre os gêneros. E essa afirmação leva em conta tanto questões biológicas, sociais e culturais que resultam em alguns comportamentos padrões

relacionados ao gênero. Por exemplo, de acordo com o estudo de Malta et al. (2016), que buscou verificar algumas diferenças de hábitos entre meninos e meninas em nível escolar, demonstrou que meninos se mostraram mais ativos, fator importantíssimo, uma vez que é na infância que se desenvolvem vários comportamentos e capacidades motoras que podem influenciar futuramente no desempenho e performance de atletas.

O comportamento motor ou competência motora são questões que envolvem o controle e a coordenação do movimento humano e são de grande importância para a manutenção da saúde e desempenho, já que melhores índices desses fatores estão associados também a maiores níveis de atividade e aptidão física (HOLFELDER e SCHOTT, 2014; LOGAN et al., 2015). Santos et al. (2017), ao estudarem uma população de 50 adolescentes de ensino médio observaram que em relação a competência motora, os meninos apresentavam melhores índices e chamou atenção para efeitos da maturação no desenvolvimento físico como objeto de análise ao trabalhar com jovens.

Observar essas diferenças entre gênero é de grande valia para quem trabalha com desempenho, pois sabe-se que em âmbito esportivo e de alta intensidade devemos observar todos os aspectos que complementem a vida e o entorno do atleta. Em relação às características anatômicas e funcionais, o sexo feminino apresenta menor capacidade de produzir força, em consequência da menor quantidade de massa muscular (PEARSON et al., 2009), fato que resulta em mulheres utilizando valores próximos da capacidade máxima, aumentando a ocorrência de fadiga. Além disso, as mulheres têm maior dificuldade de ativação de músculos da região da cintura escapular e o aumento de valgo dinâmico, fatores relacionados ao aumento de incidência de lesões esportivas. (FALLA, ARENDT-NIELSEN e FARINA, 2008; ZANCANARO, 2019).

Em âmbito comportamental, em pleno 2021, ainda podemos dizer que nossa sociedade é sexista. Isso quer dizer que, mesmo em sugestões sutis, ainda reitera comportamentos propícios para homens e mulheres desde o nascimento, moldando atitudes e habilidades. A neurocientista Gina Rippon, em seu livro "The Gendered Brain" (2019), questiona a ideia de que os cérebros de homens e mulheres são diferentes, demonstrando diferentes mitos com relação ao assunto. Ela afirma, por exemplo, que em média, os cérebros femininos são

cerca de 10% menores do que os masculinos, porém refuta a tese de que isso remeteria a diferenças ou inferioridade intelectual. Outro ponto interessante que a autora aborda é em relação a Tensão Pré-Menstrual (TPM), a qual ela indica que durante muitos anos foi utilizado como um fator para justificar que mulheres não deveriam receber posições de poder, uma vez que esses indivíduos seriam “seres humanos psicofisiologicamente temperamentais.”

Com isso, neste trabalho vamos tentar explorar um pouco sobre essa grande e significativa diferença. Nesse estudo, estaremos lidando com um grupo de 18 mulheres cis gênero.

2.2. O ciclo menstrual

Dentro da história podemos observar diversos momentos que aos poucos foram construindo padrões e tabus referentes ao ciclo menstrual. Nas primeiras civilizações, como os babilônicos, sumérios e assírios, a menstruação era um dos critérios utilizados para definir a posição da mulher na sociedade. Também eram sociedades em que o marido tinha os maiores direitos, podendo assim, repudiar as esposas que fossem estéreis além de considerar que mulheres que menstruavam regularmente após o casamento eram doentes e deveriam ser rejeitadas. Já para os persas, mulheres em período menstrual eram colocadas em isolamento com direito de menstruar por apenas 4 dias, caso ultrapasse esse período elas eram punidas com 400 chibatadas. No império Romano, a menstruação era tratada como uma impureza, um veneno, sendo sua expulsão mensal um processo de purificação. Foi Hipócrates, considerado o pai da medicina, que inicialmente estudou o ciclo menstrual e percebeu que muitas mulheres relatavam alívio de diversos sintomas e desconforto após menstruar. Porém, foi somente no século XX, com a descoberta dos hormônios e seus efeitos no sistema reprodutor feminino que se deu a compreensão completa do ciclo menstrual (FRANZÃO, 2013).

Um ciclo considerado normal possui uma duração aproximada de 28 dias e apresenta variações na secreção dos hormônios hipotalâmicos, hipofisários e ovarianos que resultam na liberação de um oócito maduro e desenvolvimento do endométrio em antecipação da fertilização. Caso não ocorra a fertilização, o

endométrio descama e inicia-se a menstruação, considerada o primeiro dia do ciclo (WOLPE e GRANZOTI, 2020; GUYTON E HALL, 2017).

Durante a infância o ciclo menstrual está inativo, uma vez que ele é controlado pela secreção de hormônios da hipófise. É apenas na adolescência que a glândula começa a secretar de forma pulsátil o Hormônio Folículo Estimulante (FSH) e o Hormônio Luteinizante (LH), que junto com o estrogênio e a progesterona, hormônios produzidos pelos ovários, resulta no fenômeno conhecido como Menarca (primeira menstruação) (ELLIS, 2004; GUYTON E HALL, 2017).

Com o avanço dos anos, durante a fase reprodutiva, o ciclo se adapta a vida das mulheres e depois começa a apresentar mudanças, chegando ao processo da Menopausa, período que se caracteriza por apresentar muitas irregularidades no ciclo menstrual, em conjunto de outros sintomas como câimbras, ondas de calor e enxaquecas (FARAGE E MAIBACH, 2006).

Para entender melhor o ciclo menstrual, vamos analisar as fases através das figuras 1 e 2:

FASES DO CICLO MENSTRUAL ALTERAÇÕES HORMONAIS

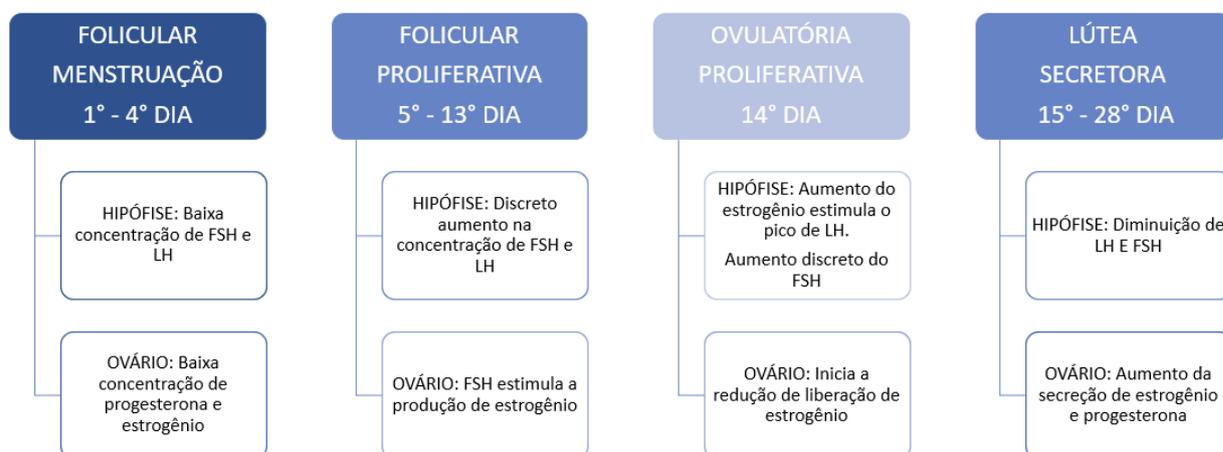


Figura 1 - Fases do ciclo menstrual e alterações hormonais (adaptado de Farage e Maibach, (2006)).

FASES DO CICLO MENSTRUAL

ALTERAÇÕES TECIDUAIS

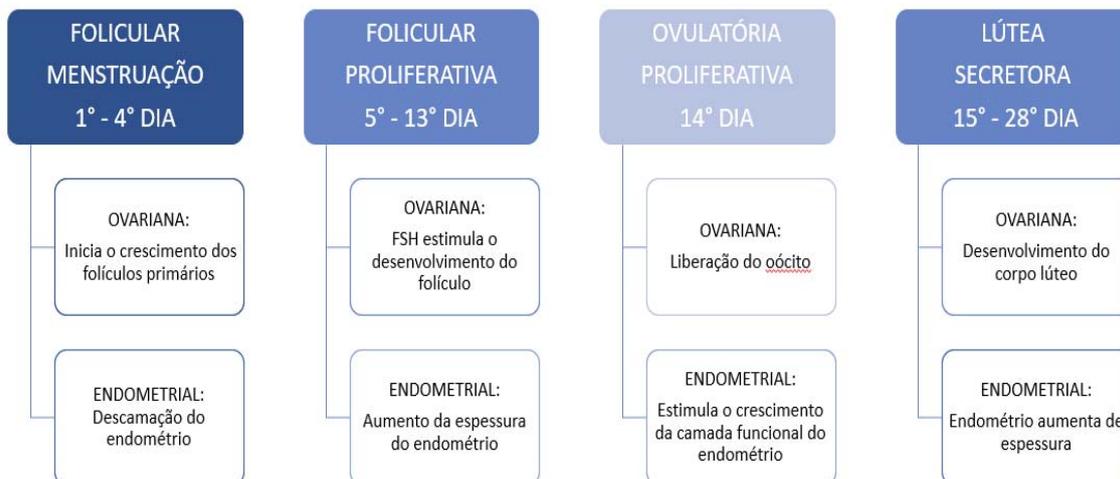


Figura 2 - Fases do Ciclo Menstrual e alterações teciduais (adaptado de Farage e Maibach, (2006)).

Alguns estudos já se dedicaram a observar como as fases do ciclo menstrual podem influenciar mulheres esportistas, porém ainda sem consenso sobre o assunto, como podemos ver nesses dois artigos: no primeiro, um estudo do ano de 2021, os autores buscaram observar como a fase e a duração do ciclo menstrual influenciava a incidência de lesões em jogadoras de futebol. Em suas análises, perceberam que as lesões de músculos e tendões ocorreram mais frequentemente ao final da fase folicular e também que mulheres eumenorréicas apresentavam maior risco de lesão nos dias em que sua próxima menstruação era esperada (MARTÍN et al., 2021). Já no segundo, os autores analisaram o desempenho físico e técnico de atletas de nado sincronizado referente a três momentos diferentes do ciclo, concluindo que não havia diferenças significativas entre as fases (DE SOUZA et al., 2017).

Além disso, para observar as consequências do ciclo é necessário analisar como as próprias atletas o percebem. Por exemplo, no estudo de Findley et. al. (2020), 93% das atletas relataram sintomas relacionados ao ciclo menstrual, sendo que dessas, 67% consideraram que esses sintomas prejudicaram seu desempenho.

Já o estudo de Statham (2020) levanta outro fator importantíssimo para considerar sobre o ciclo menstrual. O fato é que atletas de elite e seus treinadores entendem pouco do ciclo menstrual e que por isso, é necessário melhorar aspectos do desempenho fisiológico e psicológico, entendendo e monitorando padrões menstruais.

2.3. Síndrome pré-menstrual: desempenho, atividades e vida da mulher

Não são poucas as mulheres que apresentam diversas disfunções relacionadas ao ciclo menstrual. Esse conjunto de sintomas e queixas podem ser chamados de diferentes nomes, são eles: TPM; Síndrome pré-menstrual (SPM) ou Transtorno disfórico pré-menstrual (TDPM) (VALADARES, 2006).

Os sintomas relacionados a disfunção são muitos, podendo variar entre os meses e diferindo de mulher para mulher. Dentre os físicos, podemos destacar: ganho de peso, inchaço pelo corpo, dores de cabeça e tontura. Já entre os comportamentais, temos: ansiedade, irritabilidade, depressão e perda de interesse sexual. No ano de 1983, Sanders e colaboradores apresentaram um estudo em que buscaram avaliar alterações de humor e estado físico de mulheres em TPM. Nos resultados, puderam observar dados interessantes, como por exemplo: 100% das mulheres relataram que a TPM afetou de forma negativa sua vida familiar, 55% delas também relataram que a TPM afetou sua capacidade de trabalhar e 75% observaram que a TPM afetou sua vida social (SANDERS, 1983). Já em 2006, o estudo de Longo da Silva e colaboradores quantificaram quais eram os sintomas pré-menstruais mais frequentes, concluindo que com uma prevalência maior que 50% estavam os sintomas de irritabilidade, desconforto abdominal, nervosismo, cefaleia, cansaço e mastalgia (LONGO DA SILVA, 2006).

Sabendo de todos esses sintomas relacionados, em âmbito desportivo, as comissões técnicas devem atentar para fatores relacionados ao ciclo menstrual das atletas, uma vez que nesse ambiente qualquer detalhe pode ser decisivo na busca pelo melhor desempenho. Na literatura, ainda existe uma lacuna sobre os estudos específicos da síndrome relacionando com a fadiga, não sendo possível

definir exatamente o quanto isso influencia em trabalhos de força e potência, e o quanto é necessário adaptar o volume e a intensidade de treinamento.

2.4. Fadiga

A fadiga é um dos fenômenos mais comuns que ocorrem em qualquer indivíduo que pratique atividades físicas, sua definição se refere a uma redução na potência ou força máxima devido ao exercício. Mais especificamente, pode-se dizer, que ocorre uma capacidade menor do que a prevista para ativar a via motora em um determinado estímulo (KRUGER et al., 2018).

Alterações de homeostasia, pH, temperatura, fluxo sanguíneo, acúmulo de produtos do metabolismo celular, estresse oxidativo, tipo, duração e intensidade do exercício, nível de treinamento e condições ambientais são fatores que podem influenciar os estados de fadiga (ASCENSÃO, 2003). Muitos são os estudos sobre esse tema, uma vez que o desencadear descontrolado da fadiga, pode gerar dores, lesões e quedas de desempenho, seja em atletas iniciantes ou naqueles de elite profissional (KLEITON e CHAVES, 2012; PLACE e MILLET, 2019; TWOMEY et al., 2017; MILLET et al., 2012).

2.4.1. Fadiga central e periférica

O conceito de fadiga pode ser dividido de duas formas: Fadiga central ou Fadiga Periférica.

No primeiro caso, a ideia é de que ela tem origem do Sistema Nervoso Central (SNC), com perda da força muscular e ocorrendo através de processos centrais e relacionados à inibição ou ativação de neurotransmissores. (TAYLOR et al., 2006; NOAKES et al., 2005). Já no segundo caso, a fadiga periférica caracteriza-se por uma diminuição da produção de força muscular gerada por processos distais à junção neuromuscular, como a redução de creatina fosfato e glicogênio, ou acúmulo de íons hidrogênio e estresse oxidativo (AMENT e VERKERKE, 2009). Portanto, tanto a fadiga central como a periférica apresentam mudanças na concentração de diferentes substâncias, as quais acabam por diminuir o rendimento e a performance, aumentando o risco de lesões.

2.4.2. Fadiga: *overreaching* e *overtraining*

Pensando em futsal, devemos observar as características físicas específicas da modalidade, como as muitas trocas de direção, acelerações e frenagens. Além disso, para levar as atletas ao seu melhor nível de desempenho, é cada vez mais importante monitorar todas as variáveis físicas e também emocionais, visando gerenciar cargas e evitar ou minimizar um dos grandes problemas enfrentados pelos atletas de todas as modalidades: as lesões (BERTOLDI et al., 2019; TAPPARO et al., 2019).

Em 2015, Paul, Bradley e Nassis, estudando sobre fadiga na modalidade de futebol masculino, criticaram o fato de que a maioria das pesquisas isolava apenas o aspecto físico, muitas vezes desconsiderando outros aspectos, como os psicológicos, contextuais, técnicos e táticos (PAUL, 2015). Outro estudo que abordou essa mesma crítica, observou que questões de concentração, tomada de decisão e atenção durante um jogo não podem ser julgados avaliando apenas aspectos físicos (KELLMAN et al., 2018).

Dessa forma, quando pensamos em reduzir a fadiga, os riscos de lesões e recuperar a performance, precisamos observar um todo, realizar uma ampla anamnese e depois optar pelas inúmeras formas de recuperação. Bishop, Jones e Woods (2008) consideram que esta recuperação apenas se completa quando um atleta consegue alcançar ou ultrapassar o seu nível de performance em uma atividade específica. Porém, esse conceito é muito abrangente, uma vez que envolve estratégias físicas e psicológicas, as quais, quando otimizadas tornam-se fundamentais em qualquer equipe, evitando as consequências negativas dos estados de fadiga, que podem evoluir para questões de *overreaching* (OR) e *overtraining* (OT).

Lehmann, Foster e Keul (1993) definem o OR, como uma fase pré-*overtraining* que ocorre após vários dias de treino intenso, associado a fadiga central ou periférica, com a recuperação do atleta ocorrendo com a diminuição da carga de treino ou afastamento breve dos treinamentos. Já sobre o OT, ou Síndrome do Supratreinamento, consideram uma significativa perda de performance, mais associada a fadiga central, e acompanhada por alterações

fisiológicas, psicológicas e bioquímicas, necessitando assim, de tratamento à longo prazo.

Muitas pesquisas, (SAVIOLI et al., 2018; MACEDO e MARTINS, 2018; FÓRUM CIENTÍFICO – EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2020) são dedicadas a estudar a Síndrome de Supratreinamento, já que ela se tornou um grande problema no âmbito desportivo. Portanto, é cada vez mais importante atentar para programas de avaliação e controle de carga, aprendendo novas estratégias que possam diminuir as consequências negativas de um planejamento mal feito.

Com isso, é importante entender que não é simples de detectar quando a fadiga está ocorrendo ao longo do processo (DE LUCA, 1984). Atualmente, através de dispositivos GPS, escalas e alguns exames, como por exemplo a eletroneuromiografia, podemos tentar acompanhar o processo de fadiga, observando diminuições nas capacidades físicas em tempo real, questão importante para melhora de performance e prevenção de lesões. Mesmo assim, ainda é complexo, uma vez que os dados são muito individualizados e modificáveis.

Além da questão física, é de suma importância avaliar questões psicológicas referentes a fadiga. Esse ponto se destaca nos anos de 2020/21, uma vez que o mundo vive uma pandemia que envolve isolamento social, muitas mudanças e incertezas. Neste contexto, observou-se, por exemplo, um aumento significativo do uso de plataformas online para manter contato social e trabalhar. Questão essa, que deve ser levada em conta nas análises de fadiga, uma vez que para se manter saudável, estável e motivado está mais difícil e desafiador, exigindo não só capacidades físicas, mas também mentais para enfrentar os novos tempos.

3. Materiais e Métodos

3.1. Aspectos éticos da pesquisa

Para atletas será enviado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO 1), para participação e utilização dos dados para pesquisa. Além disso, o estudo será enviado para análise do Comitê de ética da ESEF/UFPEL.

As atletas já estão em rotina de treinamento, então elas estarão no local, independentemente do estudo. Entretanto, deve-se observar que devido a pandemia do COVID-19, estão sendo adotados alguns protocolos sanitários, os quais serão respeitados para as coletas de dados presenciais, são eles:

- A) As atletas deverão utilizar máscara durante todos os testes;
- B) A sala de coleta será higienizada entre cada teste;
- C) Será ofertado álcool gel na entrada da sala e lençol descartável nas coletas da Variabilidade de Frequência Cardíaca.
- D) Os sensores cardíacos serão higienizados com álcool 70%.

3.2. Tipo de estudo e delineamento da pesquisa

O estudo será do tipo observacional de abordagem quantitativa. E consiste em três avaliações realizadas em diferentes fases do ciclo menstrual, sendo elas: fases proliferativa, secretória e pré-menstrual.

As atletas irão responder inicialmente a um questionário de caracterização da amostra e outro para identificar a presença ou não da SPM. Depois, em cada fase, serão aplicados os testes de dinamometria de flexão e extensão de joelhos, a variabilidade de frequência cardíaca, o índice de fadiga, a escala de sentimentos subjetivos de fadiga e a percepção subjetiva de esforço.

3.2. Amostra e critérios de inclusão e exclusão

Este estudo está destinado a estudar as fases do ciclo menstrual e suas relações com a fadiga, abordando atletas de futsal feminino com idade entre 18 e 38 anos. A amostra será de 18 atletas da categoria adulta de uma equipe de futsal feminino na cidade de Pelotas/RS.

Esse público foi escolhido por conveniência, uma vez que a autora do referido estudo é coordenadora geral da equipe, com facilidade de acesso às atletas para coleta de dados. Como critérios de inclusão serão consideradas as atletas de futsal feminino da equipe do Paulista/UFPEL. Uma observação importante é a de que como o estudo avalia as atletas em referência a elas mesmas, as que fizerem uso de pílula anticoncepcional também serão avaliadas, com a diferença de levar esse fator em consideração na análise dos dados. Já como critérios de exclusão serão levadas em conta as atletas que estiverem

lesionadas nos momentos de coleta de dados e/ou que apresentem ausência de menstruação normal nos últimos três meses ou gestantes.

3.3. Procedimento de coleta

Em um primeiro momento será combinado com a comissão técnica toda a logística do estudo e também será explicado e enviado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – ANEXO 1, para as atletas.

Em um segundo momento, as atletas receberão um e-mail contendo os questionários de caracterização da amostra (ANEXO 2) e rastreamento da síndrome pré-menstrual (ANEXO 3), com as devidas explicações sobre cada um deles. Logo após o recebimento das respostas dos questionários, será realizada uma categorização dos dados levantados para observar quando serão aplicados os outros testes e questionários, uma vez que eles serão dependentes do ciclo menstrual de cada participante. A partir desse momento, as atletas serão informadas em quais datas cada uma delas será submetida aos testes, sendo que serão coletadas três fases do ciclo menstrual (Fase proliferativa – 5 até 8 dias; Fase secretória – 15 até 18 dias; Fase pré – menstrual – 26 – 28 dias).

Nos dias de coleta de dados as atletas serão orientadas a chegar trinta minutos antes do início da sessão de treinamento, para que sejam respondidos os dados da tabela de bem estar (ANEXO 4) e o monitoramento da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) em repouso. A coleta da VFC ocorrerá em uma sala previamente preparada, com um ambiente que possibilite o repouso e a aferição da VFC durará cinco minutos, através do aplicativo ELITE HRV.

Logo após a aferição da VFC, ocorrerá o aquecimento, em que as atletas serão submetidas a um protocolo contendo corrida estacionária de 30 segundos, alguns deslocamentos laterais e frontais, pranchas frontais e laterais e também exercícios de mobilidade de tornozelo, joelho, quadril, coluna e ombros.

Após o aquecimento as participantes do estudo realizaram a dinamometria isométrica (extensores de joelho – sentada em uma cadeira, joelho 90°, realizar força máxima de extensão; flexores de joelho – deitada em decúbito

ventral, joelho 90°, realizar flexão máxima) e na sequência o teste RAST. Após 30 min do final da sessão de treinamento será coletado o dado de percepção subjetiva de esforço (PSE).

3.4.1 Instrumentos

3.4.1.1 Questionário próprio de caracterização da amostra

Questionário elaborado pelos pesquisadores, com o intuito de observar como é composto o grupo de atletas participantes do estudo. Este instrumento contém perguntas de cunho pessoal (Nome, idade, peso, altura e escolaridade), perguntas referentes ao ciclo menstrual e também dados específicos sobre a prática e estrutura do futsal (ANEXO 2).

3.4.1.2 Questionário sintomas pré-menstruais

Questionário de auto-aplicação, utilizado para rastrear a Síndrome Pré Menstrual (SPM), validado no ano de 2011 por Bentz et al., na Alemanha, por Hariri et al. no Irã e por Henz et al., no Brasil em 2018 (ANEXO 3).

É uma escala recordatória, contendo 19 itens, sendo dividida entre 14 perguntas sobre os sintomas e cinco referentes às consequências desses sintomas, que quantificam a gravidade e existência da SPM. Cada item deve ser preenchido, considerando as seguintes graduações: “Nada”, “Leve”, “Moderado” e “Severo”;

Para que se considere a ocorrência da síndrome, é necessário apresentar: no mínimo 1 sintoma de moderado a severo nos itens de 1 à 4; no mínimo 4 sintomas de moderado a severo nos itens de 1 à 14; no mínimo 1 sintoma de moderado a severo nos itens de A à E (HENZ, 2018).

3.4.1.3 Escala de sentimentos subjetivos de fadiga

Questionário de autoaplicação, que avalia de forma subjetiva o bem estar geral (soma dos cinco itens avaliados), através da pontuação de índices da fadiga, qualidade do sono, dor muscular, níveis de estresse e o humor (ANEXO

4) (MCLEAN et al., 2010), cada item pode ser pontuado em valores de 1 até 5 (quadro 1).

Quadro 1. Descrição dos valores de cada item da Escala de sentimentos subjetivos de fadiga.

ITEM	ESCALA LIKERT
FADIGA	5 = Muito descansado 4 = Descansado 3 = Normal 2 = Mais cansado que o normal 1= Sempre cansado
QUALIDADE DE SONO	5 = Muito agradável 4 = Bom 3 = Dificuldade de dormir 2 = Sono agitado 1= Insônia
DOR MUSCULAR	5 = Ótimo 4 = Bem 3 = Normal 2 = Aumento da dor 1= Muita dor
NÍVEIS DE ESTRESSE	5 = Muito relaxado 4 = Relaxado 3 = Normal 2 = Estressado 1= Muito estressado
HUMOR	5 = Muito positivo 4 = Bom humor em geral 3 = Menos interessado nos outros e/ou atividades do que o normal 2 = Mal humorado com colegas de time e de trabalho ou família 1= Muito aborrecido/ irritado/ pra baixo.

Na pesquisa, o índice de bem estar (soma dos 5 quesitos) será avaliado e comparado nas diferentes fases do ciclo menstrual de cada atleta.

3.4.1.4 Análise da variabilidade da frequência cardíaca em repouso

Existem diversos equipamentos que podem ser utilizados na avaliação das condições de um atleta, neste trabalho, um dos focos será na análise da Variabilidade de Frequência Cardíaca (VFC), já que, é uma modalidade de

aplicabilidade simples, com bom custo – benefício. Com os dados obtidos na análise da VFC, é possível avaliar a função autonômica dos indivíduos, de forma precisa, rápida e não invasiva (VANDERLEI et al., 2009; CALDEIRA et al., 2013).

Através desse método, que mede as oscilações dos intervalos entre batimentos cardíacos consecutivos (intervalos R-R), temos acesso ao Sistema Nervoso Autônomo, parte do sistema nervoso, que controla as funções viscerais, permitindo avaliar a interação das atividades dos sistemas Simpático e Parassimpático, influenciando diretamente a pressão arterial, débito cardíaco, estresse, humor e desgaste. Em condições normais, em repouso, espera-se o domínio da atividade parassimpática, enquanto que em esforço, prevalece a atividade simpática. Com isso, é possível avaliar e controlar cargas internas e condições de *recovery* impostas às atletas (BATSELÉ et al, 2020).

Ribeiro et al. (2015) buscaram comparar a VFC entre atletas de *endurance* e não atletas saudáveis, além de identificar a influência do treinamento de alto rendimento sobre a VFC, concluiu que essa ferramenta demonstra ser importante para avaliar a modulação autonômica cardíaca em atletas, antes, durante e após o treinamento, auxiliando na recuperação e prescrição do treinamento.

Adaptar uma boa dinâmica entre carga e recuperação de acordo com cada atleta, possui tanta importância quanto o treinamento e por isso, torna-se tão importante implantar estratégias de controle de carga e recuperação (MUJIKÁ et al, 2013).

Nessa pesquisa utilizaremos os seguintes dados referentes a variabilidade de frequência cardíaca: Índice de VFC, RMSSD e Razão LF/HF.

- **Índice de VFC:** Pontuação da variabilidade e relação com o balanço autonômico. Os valores variam de 1 até 100, sendo 1 a representação da disautonomia do sistema e 100 o excelente balanço.

- **RMSSD** (Raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos RR normais adjacentes): Grandeza numeral, valores maiores expressam o predomínio do sistema parassimpático. Uma RMSSD elevada está associada a bons índices de VFC e performance, enquanto uma RMSSD reduzida deve ser considerada como alerta para acompanhamento de fadiga e estresse.

- **RAZÃO LF/HF** (Razão entre *Low Frequency* e *High Frequency*): LF representa predomínio simpático, enquanto HF representa predomínio parassimpático. Valores acima de 1 indicam estresse e predomínio simpático, valores iguais ou ligeiramente inferiores a 1 representam um excelente balanço autonômico e valores muito abaixo de 1 são referentes a disautonomia do sistema (MARTINS, MORALES e FERREIRA, 2020).

3.4.1.5 *Percepção subjetiva de esforço (PSE)*

Ferramenta de simples manuseio e de baixo custo, atualmente muito utilizada em diversas modalidades e equipes esportivas. Utilizada pós sessão de treino, em que os atletas precisam avaliar subjetivamente seu esforço, variando entre 1 (descanso) e 10 (esforço máximo), sendo esta percepção o resultado de uma interação de fatores biológicos, externos (ex: ambiente) e estado psicológico (MOALLA et al., 2016; SANCHEZ-SANCHEZ et al., 2017). Nesse estudo será utilizada a escala CR-10 de Borg.

3.4.1.6 *Dinamometria*

Os aparelhos utilizados para realizar a dinamometria servem para realizar a medida da intensidade da força, a qual pode ser quantificada em quilograma-força ou Newton. Através de medidas objetivas da função muscular é possível obter valiosas informações que permitem melhorar a eficácia dos treinamentos físicos, além de contribuir em programas voltados para a prevenção de lesões.

Existem diferentes tipos de aparelhos de dinamometria, entre eles está o Dinamômetro Isocinético, determinado como padrão ouro de medidas, pois permite trabalhar com velocidades constantes e com movimentos em sua totalidade, oferecendo resultados mais completos para os avaliadores. Porém, é um aparelho de alto valor financeiro, não portátil e que exige um grande treinamento para sua utilização, normalmente sendo restrito para ambientes de laboratório.

Em vista da dificuldade de acesso a equipamentos desse tipo, atualmente estão sendo desenvolvidos outros tipos de dinamômetros isométricos que possuem maior facilidade de acesso, uma vez que são muito mais baratos,

portáteis e com confiabilidade. Nessa pesquisa iremos utilizar o dinamômetro por compressão, da Med Force (FERREIRA et al., 2021).



Figura 3 - Dinamômetro por compressão

Principalmente por sua acessibilidade financeira e portátil, esse tipo de dinamômetro passou a fazer parte da rotina de avaliação de muitas equipes esportivas. Na prática do futebol ou futsal, por exemplo, em que existe uma grande exigência de ações de corridas, *sprints*, chutes, passes e desarmes, é de suma importância avaliar a musculatura do quadríceps femoral e isquiotibiais, já que são elas as responsáveis pela produção de força na maioria dessas habilidades, estando assim, amplamente sensíveis ao processo de fadiga e lesões (COMETTI et al., 2001; CARVALHO, CABRI, 2007; SANGNIER; TOURNY-CHOLLET, 2007).

3.4.1.7 *Running Anaerobic Sprint Test (RAST)*

O futsal é um esporte muito dinâmico, de muitas corridas e alta intensidade. Por isso, é importante obter um bom desempenho da potência máxima de membros inferiores e um baixo índice de fadiga, fatores que podem contribuir no melhor desempenho esportivo na modalidade (GOROSTIAGA, 2009).

Um dos testes indicados para avaliar essas valências é o *Running Anaerobic Sprint Test (RAST)*, que consiste em um protocolo de avaliação física desenvolvido por pesquisadores da Universidade de Wolverhampton Reino Unido. O teste se define pela realização de 6 sprints máximos de 35m e após cada um dos sprints é dado ao atleta um tempo de 10 segundos de recuperação passiva. Para realizar a medida dos tempos, nessa pesquisa serão utilizadas as fotocélulas. Com os resultados do teste podem ser avaliadas a potência máxima e mínima (W/KG),

a potência média (W/KG) e o índice de fadiga(W/S). Os valores utilizados como parâmetros do teste são:

- Potência Máxima: 15,95 (excelente); 15,94 a 14,57 (bom); 14,56 a 13,20 (aceitável) e menor que 13,19 (fraco).

- Potência Média: 12,82 (excelente); 12,81 a 11,51 (bom); 11,50 a 10,20 (aceitável) e menor que 10,19 (fraco).

- Índice de Fadiga: 6,96 (excelente); 6,97 a 8,90 (bom); 8,91 a 10,85 (aceitável) e menor que 10,86 (fraco).

Nessa pesquisa, iremos nos atentar ao Índice de Fadiga, que nada mais é do que a diminuição da potência máxima em watts (W) pela potência mínima em watts (W), valores calculados através de fórmulas matemáticas, dividido pela somatória de tempo das seis corridas (seg). Sendo uma variável que informa a queda de desempenho durante o teste, através da diminuição da força e da velocidade (DE ANDRADE et al., 2016; LOTURCO et al., 2019).

3.5. Processamento e análise dos dados

Os dados serão codificados, revisados e digitados pela pesquisadora. Sendo que a edição, a limpeza e a análise dos dados serão realizadas no programa SPSS Statistics 20.0. Inicialmente será realizada a análise descritiva para verificar a caracterização da amostra. Para a análise dos dados, será feito o teste de normalidade de distribuição de dados (Shapiro-Wilk), dividindo as variáveis em paramétrica ou não paramétricas, avaliando as variáveis através do teste de ANOVA com medidas repetidas em três momentos distintos do ciclo menstrual ou equivalente não paramétrico (Friedman). Será considerado significativo valores de $p \leq 0,05$.

4. Cronograma

ATIVIDADE	2020		2021												2022					
	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06
Revisão bibliográfica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Contato com a equipe profissional	X								X											
Elaboração do projeto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										
Qualificação do projeto											X									
Envio para Comitê de Ética											X									
Coleta de dados												X	X	X						
Análise dos dados														X	X	X				
Elaboração de artigo																X	X	X		
Defesa da dissertação de mestrado																				X

5. Orçamento

Materiais de apoio e gastos	Valor (R\$)	Quantidade necessária (unidades)	Total (R\$)
Questionários e termo de compromisso	Enviados pela internet	40	R\$ 0,00
Fotocélulas	Já disponível no laboratório de pesquisa	4	R\$ 0,00
Dinamômetro	Aparelho Próprio	1	R\$ 0,00
Frequencímetros	Já estão disponíveis no laboratório de pesquisa	10	R\$ 0,00

6. Referências:

ALTMANN, Helena; REIS, Heloisa Helena Baldy. Futsal feminino na América do Sul: trajetórias de enfrentamentos e de conquistas. **Revista Movimento**, Porto Alegre, v. 19, n. 03, p. 211-232, jul/set de 2013.

AMENT, Wim; VERKERKE, Gijbertus. Exercise and fatigue. **Sports Medicine**, v. 39, n. 5, p. 389 – 422, 2009.

AMERICAN COLLEGE OF OBSTETRICIANS AND GYNECOLOGISTS. Health Care for Transgender and Gender Diverse Individuals: ACOG Committee Opinion, Number 823. **Obstetrics & Gynecology**, v.137, n.3, p.75-88, 2021.

ARAÚJO, Luciana; ET AL. Salto vertical: Estado da arte e tendência dos estudos. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**, v. 21, n. 1, p. 174 – 181, 2013.

ASCENSÃO, Antonio, et al. Fisiologia da fadiga muscular. Delimitação conceptual, modelos de estudo e mecanismos de fadiga de origem central e periférica. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 3, n.1, p. 108-123, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PSIQUIATRIA (ABP) – **REVISTA SA**. 2020. Disponível em: <https://medicinasa.com.br/videoconferencias-saude-mental/>. Acesso em: 28 de março 2021.

BATSELÉ, Elise; ET. AL. Are trait emotional competencies and heart rate variability linked to mental health of coronary heart disease patients?. **Psychol Rep.**, v. 124, n.5, jan de 2020. DOI: 10.1177/0033294119898116

BENTZ, Dorothee; STEINER, Meir; MEINLSCHMIDT, Gunther. SIPS-Screening instrument for premenstrual symptoms. the German version of Premenstrual Symptoms Screening Tool to assess clinically relevant disturbances. **Institutional Repository of the University of Basel University Library**, v. 83, n.1, p. 33 – 39, 2011.

BERTOLDI, Rafaela; ET AL. Fatores preditores dos sinais e sintomas do Burnout em atletas brasileiros profissionais de futsal. **Rev. Brasileira de Psicologia do Sport.**, Brasília, v.3, n.2, jul 2019.

BISHOP, Phillip; JONES, Eric; WOODS, Krista. Recovery from training: a brief review: brief review. **Journal of strength and conditioning research**, v.22, n.3, p. 1015 – 1024, 2008. DOI:10.1519/JSC.0b013e31816eb518.

BOSCO, Carmelo; ET AL. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. **European Journal of Applied Physiology**, Berlin, v. 50, p. 273-282, 1983.

CALDEIRA, Jefferson Braga; SANCHO, Alexandre Gomes; MANOEL, Felismar; ROSA, João Luis da Silva. Avaliação da função autonômica cardiovascular em portadores de lesão medular submetidos à variabilidade da frequência cardíaca. **Motricidade**. V. 9, n.2, p. 37 – 50, 2013.

CARVALHO, Paulo; CABRI, Jan. Avaliação isocinética da força dos músculos da coxa dos futebolistas. **Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto**, São Domingos de Rana, v. 1, n. 2, p. 4-12, jul. 2007.

COMETTI, Gilles. et al. Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. **International Journal of Sports Medicine**, New York, v. 22, n. 1, p. 44- 51, jan. 2001.

DE ANDRADE, V. L. et al. Reproducibility of Running Anaerobic Sprint Test for soccer players. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 56, n. 1–2, p. 34– 38, 2016.

DE LUCA, Carlo. Myoelectrical manifestation of localized muscular fatigue in humans. **Critical Reviews in Biomedical Engineering**, New York, v. 11, n. 4, p. 251-279, 1984.

DE SOUZA, Angélica. Gregório. et al. As diferentes fases do ciclo menstrual não influenciam o rendimento de atletas de nado sincronizado. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 23, n. 6, p. 460–464, 2017.

ELLIS, Bruce. Timing of pubertal maturation in girls: an integrated life history approach. **Psychological bulletin**, v.130, n.6, p.920-58,2004. DOI:10.1037/0033-2909.130.6.920

FALLA, Deborah; ARENDT-NIELSEN, Lars; FARINA, Dario. Gender-specific adaptations of upper trapezius muscle activity to acute nociceptive stimulation. **Pain**. v. 138, n.1, p. 217 – 225, 2008. DOI:10.1016/j.pain.2008.04.004.

FARAGE, Miranda; MAIBACH, Howard. Lifetime Changes in the Vulva and Vagina. **Arch Gynecol Obstet**, San Francisco, USA, v. 273, p.195 – 202, 2006.

FERREIRA, Mario Jordão Pessoa; et al. Preconceito no Futebol Feminino no Brasil: Uma Revisão Narrativa. **Revista Diálogos em Saúde**. v. 1, n.2, p. 112 – 128, jul/dez de 2018.

FERREIRA, Isabella Christina; et al. Validity of portable hanging scale to assess the isometric muscle strength during knee movement. **Journal of Bodywork**

and Movement Therapies. 2021. DOI:
<https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2021.06.004>

Findlay, Rebekka, ET AL. How the menstrual cycle and menstruation affect sporting performance: experiences and perceptions of elite female rugby players. **Br J Sports Med.** v.54, n. 18, p.1108-1113,2020.

FÓRUM CIENTÍFICO – EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA. 10., 2020, Santa Fé do Sul, SP. **ANAIS DO FÓRUM DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO UNIFUNEC.** Santa Fé do Sul, SP: 2020. ISSN: 2318-745X.

FRANZÃO, Jeanine Albieri Kiszka. **Sequência didática para o ensino do conteúdo ciclo menstrual: uma experiência com alunos do 6º ano do ensino fundamental.** 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Programa de Pós – Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2013.

GAION, Patrícia Aparecida; VIEIRA, Lenamar Fiorese. Prevalência de síndrome pré – menstrual em atletas. **Rev Bras Med Esporte**, v.16, n.1, 2010.

GAION, Patrícia Aparecida; VIEIRA, Lenamar Fiorese; Longo da Silva, Celene Maria. Síndrome pré-menstrual e percepção de impacto no desempenho esportivo de atletas brasileiras de futsal. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v.11, n.1, p. 73-80,2009.

GOROSTIAGA, Esteban, ET AL. Differences in physical fitness among indoor and outdoor elite male soccer players. **European Journal of Applied Physiology**, v. 106, n. 4, p. 483-491,2009.

GROSSI, Giordana; FINE, Cordelia. The role of fetal testosterone in the development of “the essential difference” between the sexes: Some essential issues. In: BLUHM, Robyn; JACOBSON, Anne; MAIBOM, Heidi. **Neurofeminism: Issues at the intersection of feminist theory and cognitive science.** New York: Palgrave, p. 73-104, 2012.

GUYTON, Arthur; HALL, John Edward. **Tratado de fisiologia médica.** 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier,2017.

HARIRI, Fatemeh Zahra, ET AL. The Iranian version of the Premenstrual Symptoms Screening Tool (PSST): A validation study. **Arch Womens Ment Health**, v. 16, n. 6, p. 531 – 537, 2013.

HENZ, Aline; ET AL. Diagnóstico de síndrome pré-menstrual: um estudo comparativo entre o relato diário da gravidade dos problemas (DRSP) e o instrumento de rastreamento de sintomas pré-menstruais (PSST).**Rev. Bras. Ginecol. Obstet.**, v. 40, n.1, p. 20 – 25, 2016. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/139773>. Acesso em: 28 de março de 2021.

HESPANHOL, Jefferson Eduardo. **Avaliação da resistência da força explosiva através de testes de saltos verticais**. 2004. Dissertação de mestrado (Ciência do Desporto - Educação Física) – Faculdade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

HESPANHOL, Jefferson Eduardo, ET AL. Mudança no desempenho da força explosiva após oito semanas de preparação com futebolistas da categoria sub-20. **Movimento & Percepção**. v. 6, n. 9, p. 82 – 94, 2006.

HOLFELDER, Benjamin; SCHOTT, Nadja. Relationship of fundamental movement skills and physical activity in children and adolescents: A systematic review. **Psychology of Sport and Exercise**, v.15, n.4, p.382-391, jul 2015.

HYDE, Janet Shibley. Gender Similarities and Differences. **Annual Review of Psychology**, v.65, n.1, p.373-398, 2014.

JESUS, Fernando Santos. **A importância da periodização no esporte de alto rendimento no auxílio da prevenção de lesões**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Educação Física) - Faculdade de Ciências da Educação e Saúde Centro Universitário de Brasília – UniCEUB, Brasília, 2016.

KELLMAN, Michael et al. Recovery and performance in sports: consensus statement. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v.13, n.2, p. 240 – 245, 2018.

KERWIN, David George. **Force plate analyses of human jumping**. 1997. Doutorado (Doutorado em Filosofia) – Loughborough University, 1997.

KLEITON, Francisco; CHAVES, Thyago. Fisiologia da fadiga muscular de origem central e periférica. **FDeportes Revista Digital**. Buenos Aires, v. 16, n. 164, jan de 2012. Disponível em: <https://efdeportes.com/efd164/fisiologia-da-fadiga-muscular-central-e-periferica.htm>. Acesso em: 23 de fev de 2021.

KRÜGER, Renata, ET.AL. Isometric versus Dynamic Measurements of Fatigue: Does Age Matter? A Meta-analysis. **Med Sci Sports Exerc.**, v.50, n.10, p. 2132-2144, 2018. DOI: 10.1249/MSS.0000000000001666.

LEHMANN, Manfred; FOSTER, Carl; KEUL, Joseph. Overtraining in endurance athletes: a brief review. **Med Sci Sports Exerc**. v.25, n.7, p. 854 – 862, 1993.

LIGHT, Alexis; OBEDIN-MALIVER, Juno; SEVELIUS, Jae, KERNS, Jennifer. Transgender Men Who Experienced Pregnancy After Female-to-Male Gender Transitioning. **Obstetrics & Gynecology**. v.124, n.6, p.1120-1127,2014.

LOGAN, Samuel; WEBSTER, Elizabeth Kipling; GETCHELL, Nancy; PFEIFFER, Karin; ROBINSON, Leah. Relationship between fundamental motor skill competence and physical activity during childhood and adolescence: A Systematic Review. **Kinesiology Review**, v. 4, n.4, p. 416 – 426, 2015.

LONGO DA SILVA, Celene Maria, et.al. Estudo populacional de síndrome pré-menstrual Population study of premenstrual syndrome. **Rev Saúde Pública**, v. 40, n. 1, p. 47 – 56, 2006. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102006000100009>. Acesso em: 28 mar. 2021.

LOTURCO, I. et al. Maximum acceleration performance of professional soccer players in linear sprints: Is there a direct connection with change-of-direction ability? **PLoS ONE**, v. 14, n. 5, 2019.

MACEDO, Felipe Soares Alvarenga; MARTINS, Lillian. Síndrome de overtraining – sintomas e prevenção: uma revisão sistemática. *Revista de Educação Física*, v. 87, n.1, p. 293 – 318, 2018.

MALTA, Nicolau Augusto, et al. Participação em atividade física e comportamentos de risco à saúde em adolescentes: diferenças entre sexos. **Caderno de Educação Física e Esporte**, Marechal Cândido Rondon, v.14, n.2, p. 37 – 43, jul/dez de 2016.

MARTIN, Dan et al. Injury Incidence Across the Menstrual Cycle in International Footballers. **Frontiers in sports and active living**, vol. 3, p. 1-7, mar. 2021. DOI:10.3389/fspor.2021.616999

MARTINS Mariana Zuaneti, REIS Heloisa dos Reis, CASTELLANI Rafael Moreno, SANTANA Wilton Carlos, ALTMANN Helena. Entre o amadorismo, a profissionalização e a carreira dupla: o futsal feminino de elite sul-americano. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.26, n. 1, p. 143 – 155, 2018.

MARTINS Rodrigo Alberto Dispatto Mendes, Morales Mariane de Sá Britto, Ferreira Gustavo Dias. Bases neurofisiológicas da variabilidade da frequência cardíaca para a gestão do atleta. In: Sociedade Nacional de Fisioterapia Esportiva e da Atividade Física; Bittencourt NFN, Menezes FS, organizadores. PROFISIO Programa de Atualização em Fisioterapia Esportiva e Atividade Física: Ciclo 10. Porto Alegre: Artmed Panamericana; 2020. p. 10–68.

MASTERSON, G. The impact of menstrual phases on anaerobic power performance in collegiate women. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 13, n. 4, p. 325-29, 1999.

MCLEAN Blake, ET AL. Neuromuscular, endocrine, and perceptual fatigue responses during different length between-match microcycles in professional rugby league players. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v.5, n.3, p.367 – 383, 2010.

MILLET Guillaume, ET AL. Potential interests and limits of magnetic and electrical stimulation techniques to assess neuromuscular fatigue. **Neuromuscul Disord.**, v. 22, n. 3, p. 181-186, 2012.

MOALLA Wassim, ET AL. Relationship between daily training load and psychometric status of professional soccer players. **Research in Sports Medicine**, v.24, n.4, p. 387-394, 2016.

MUJIKA, Inigo, ET. AL. Recovery from training and matches. In: Williams A. Mark, **Science and soccer: Developing elite performers**. 3.ed. London: Routledge. 2013. p. 65-81. ISBN 9780415672115

NATIONAL CENTER FOR TRANSGENDER EQUALITY. The Report of 2015 of Transgender Survey [Internet]. 2015. Available from: USTS-Full-Report-Dec17.pdf (transequality.org).

NOAKES Timothy, ST CLAIR Gibson, LAMBERT Estelle Victoria. From catastrophe to complexity: a novel model of integrative central neural regulation of effort and fatigue during exercise in humans: summary and conclusions. **British Journal of Sports Medicine**, v. 39, n. 2, p. 120 – 124, 2005.

OLIVEIRA, Matheus Lima, et al. Validity of an Inexpensive Hanging Scale During Isometric Shoulder Movements. *Journal of Sport Rehabilitation*, v. 29, n.8, p.1218-1221, 2020.

PAUL, Darren; BRADLEY, Paul; NASSIS, George. Factors affecting match running performance of elite soccer players: shedding some light on the complexity. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 10, n. 4, p. 516 – 519, 2015.

PEARSON, Isabelle. et al. Maximal voluntary isometric neck strength deficits in adults with whiplash-associated disorders and association with pain and fear of movement. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 39, n. 3, p. 179 – 187, março de 2009. Disponível em: <https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2009.2950>. Acesso em: 22 mar. 2021.

PLACE, Nicolas; MILLET, Guillaume. Quantification of Neuromuscular Fatigue: What Do We Do Wrong and Why?. **Sports Medicine**, v. 50, n. 3, p. 439 – 447, 2019.

RIBEIRO, Isadora Cristina; ET.al. Força muscular e resistência aeróbia: existem diferenças de desempenho físico durante as fases de dois ciclos menstruais? **Rev Bras Fisiol Exerc.**, v.19, p.377-385, 2020.

RIBEIRO, Victor Barbosa; ET. AL. Variabilidade da frequência cardíaca em atletas e não atletas saudáveis - diferenças e alterações provocadas pelo treinamento físico de endurance. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v.9, n.54, p. 446 – 456, 2015.

RIPPON, Gina. **The Gendered Brain: The new neuroscience that shatters the myth of the female brain**. 1ª ed. London: Bodley Head, 2019.

RODRIGUES, Mayra Eugenio; MARINS, João Carlos Bouzas. Counter movement e squat jump: análise metodológica e dados normativos em atletas. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 19, n. 4, p. 108 – 119, 2011.

ROSOLEM, Jhenipher Moniky; ET AL. Influência do ciclo menstrual no monitoramento de aulas de zumba®. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.2, p. 17482-17493, 2021.

RUBIO, Katia; VELOSO, Rafael Campos. As mulheres no esporte brasileiro: entre os campos de enfrentamento e a jornada heroica. **Revista USP**, [S. l.], n. 122, p. 49-62, 2019. DOI: 10.11606/issn.2316-9036.v0i122p49-62. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/162617>. Acesso em: 25 fev. 2021.

SANCHEZ-SANCHEZ, Javier, ET AL. Heart rate, technical performance, and session-RPE in elite youth soccer small-sided games played with wildcard players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 31, n.10, p. 2678-2685, 2017.

SANGNIER, Sebastien, TOURNY-CHOLLET, Claire. Study of the fatigue curve in quadriceps and hamstrings of soccer players during isokinetic endurance testing. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Philadelphia, v. 22, n. 5, p. 1458-1467, sept. 2008.

SANTOS, Caio Ferreira; FEITOZA, Anderson Henry Pereira; RÉ, Alessandro Hervaldo Nicolai; TUDELA, Mariana Cardoso; CATTUZZO, Maria Teresa; HENRIQUE, Rafael dos Santos. Efeito da maturação como covariável da diferença entre sexos na competência motora em adolescentes. **Journal of Physical Education**, v. 28, n. 1, 22 May 2017. DOI: 10.4025/jphyseduc.v28i1.2830.

SATO, Nozomi; Miyake, Shinji; Akatsu, Jun'ichi; Kumashiro, Masaharu. Power spectra analysis of heart rate variability in healthy young women during the normal menstrual cycle. **Psychosom Med.**; v.57, p.331-35, 1995.

SAVIOLI, Fellipe Pinheiro, ET. AL. Diagnóstico da Síndrome de Overtraining. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.24, n.5, p. 391 – 394, 2018.

SANDERS Diana, et al. Mood, Sexuality, Hormones and the Menstrual Cycle. I: Changes in Mood and Physical State: Description of Subjects and Method. **Psychosomatic Medicine**, v.45, n.6, p. 487-501, 1983.

SILVA, Fernanda Andrade. Trabalho, política e gênero: o papel da mulher na história e o resgate do feminismo. In: MONTEIRO, Solange Aparecida de Souza. **Estudos Interdisciplinares sobre Gênero e Feminismo 2**. Ponta Grossa, PR: Atena, 2019. p.148 -157. ISBN 978-85-7247-790-1

SILVA, Sandro Fernandes; ET AL. Determinação da potência anaeróbica pico e a potência mecânica na zona do limiar de lactato em sujeitos destreinados.

Coleção Pesquisa em Educação Física, v. 6, n. 2, p. 299 – 304, 2007. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/640>. Acesso em: 28 de março de 2021.

SILVA, Angelline Fernandes, ET.AL. Análise dos possíveis fatores desencadeadores da síndrome do overtraining em atletas: revisão de literatura. **Rev FAESF.**, v. 3, n. 3, p. 22 – 26, 2019.

SILVA, André Luiz dos Santos; NAZÁRIO, Patrícia Andrioli. Mulheres atletas de futsal: estratégias de resistência e permanência no esporte. **Revista Estudos Feministas**. Florianópolis, v.26, n.1, 2018.

SOIHETE, Rachel. História das mulheres. In. CARDOSO, Ciro Flamarion, VAINFAS, Ronaldo. **Domínios da História**. Rio de Janeiro. Campus, 1997.

SOUZA, Ana Cláudia Ferreira; MARTINS, Mariana Zuaneti. O Paradoxo da Profissionalização do Futsal Feminino no Brasil: Entre o Esporte e Outra Carreira. **Pensar a Prática**, Goiânia, v.21, n.1, 29 mar, 2018. DOI 10.5216/rpp.v21i1.45075

STAWSKI, Robert, ET AL. Exposição relatada e reatividade emocional aos estressores diários: Os papéis da idade adulta e estresse percebido globalmente. **Psicol. Envelhecimento**, v.23, n.1, p. 52-61, 2008.

STATHAM, Georgia. Understanding the effects of the menstrual cycle on training and performance in elite athletes: A preliminary study. **Prog Brain Res**. v.253, p. 25-58, 2020.

TAPPARO Daiane, ET AL. Relação existente sobre as capacidades físicas demarcadas, por meio da dermatoglia nas séries bronze, prata e ouro do futsal gaúcho e liga nacional por posição tática de jogo. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, v. 11, n. 44, p. 328 – 336, 2019.

TAYLOR, Janet Louise; TODD, Gabrielle; GANDEVIA, Simon. Evidence for a supraspinal contribution to human muscle fatigue. *Clinical and Experimental. Pharmacology & Physiology*, v. 33, n. 4, p. 400 – 405, 2006.

TEIXEIRA, Fábio Luís Santos; CAMINHA, Iraquitana de Oliveira. Preconceito no futebol feminino brasileiro: uma revisão sistemática. **Revista Movimento**, Porto Alegre, v. 19, n. 01, p. 265-287, jan/mar de 2013.

TESTA, Rylan, et.al. Effects of Violence on transgender People. **Professional Psychology: Research and Practice**, v.43, n.5, p. 452-459, 2012.

TWOMEY Rosie, ET AL. Neuromuscular fatigue during exercise: methodological considerations, etiology and potential role in chronic fatigue. **Neurophysiol Clin.**, v. 47, n. 2, p.95–110, 2017.

VALADARES, Gislene; et al. Transtorno disfórico pré-menstrual revisão – conceito, história, epidemiologia e etiologia. **Rev. Psiq. Clín.**, v.33, n.3, p. 117 - 123, 2006.

VANDERLEI, Luíz Carlos Marques; ET. AL. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. **Rev Bras Cir Cardiovasc**, v. 24, n.2, p. 205 – 217, 2009.

WIERCKX, Katrien, ET. AL. Reproductive wish in transsexual men. **Human Reproduction**, v.27, n.2, p.483-487, 2012.

WOLPE, Luisa; GRANZOTI, Rodrigo. Alterações fisiológicas associadas ao ciclo menstrual: uma revisão sobre o tecido cutâneo. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 8, p.55648- 55660, aug. 2020. ISSN 2525-8761.

ZANCANARO, Lucas Leonardo. **Diferenças Entre Os Sexos No Controle Sensório-Motor Do Ombro**. 2019. Dissertação de mestrado (Mestrado em Fisioterapia e Desempenho Funcional) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019.

Relatório do trabalho de campo

1. Introdução

Este relatório detalha informações do andamento do trabalho de pesquisa realizado para conclusão da Dissertação de Mestrado para o Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Pelotas.

Aqui está contida a descrição dos procedimentos utilizados para o trabalho de campo, bem como as mudanças que foram necessárias para realização do estudo em relação ao projeto de pesquisa original do estudo.

2. Seleção da amostra

O trabalho foi realizado na equipe de futsal feminino do projeto de extensão de Futsal de Alto Rendimento da Universidade Federal de Pelotas, em parceria com a equipe de futsal do Paulista, na cidade de Pelotas/RS.

Inicialmente, a equipe estava com um número de 18 atletas, as quais foram convidadas para fazer parte do estudo. No entanto, terminamos as coletas de dados com 15 atletas, uma vez que três delas optaram por sair da equipe esportiva durante a temporada e não terminaram de realizar os testes propostos, sendo assim, foram excluídas da amostra.

Por último, no teste de dinamometria, optamos por excluir os dados de uma das atletas, já que em uma das fases de coleta ela estava referenciando sinais de dor ao realizar o movimento de extensão do joelho, questão que poderia interferir no resultado do teste. Por isso, especificamente nesse teste a amostra conta com 14 participantes.

3. Coleta de dados

Após aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, o processo de coleta foi realizado de acordo com o planejado, sem intercorrências. Ou seja, após o recebimento dos resultados dos questionários de caracterização da amostra, as atletas foram organizadas em grupos e dias diferentes, com base no

seu ciclo menstrual, para então realizar os outros testes (escala de sentimentos subjetivos de fadiga, dinamometria, RAST, VFC, PSE).

A autora do estudo organizou todo o período de coleta de dados de cada uma das atletas e treinou um grupo de avaliadores para que eles realizassem as coletas. Por fim, o período de realização do projeto foi de outubro de 2021 a dezembro de 2021, sendo importante ressaltar que os resultados foram retornados para as participantes.

Artigo

O artigo será submetido para a revista Science & Sports e já se encontra nas normas da mesma (anexo 2).

O CICLO MENSTRUAL AFETA A PERCEPÇÃO DE FADIGA EM ATLETAS DE FUTSAL

RESUMO

OBJETIVOS: Identificar a prevalência de Síndrome Pré-Menstrual (SPM) e a influência das fases do ciclo menstrual nas medidas e sinais de fadiga em atletas de futsal feminino.

EQUIPAMENTO E MÉTODOS: A amostra foi composta por 15 atletas de futsal feminino, cisgêneros. Foram realizadas análises em três fases do ciclo menstrual: proliferativa, secretória e pré-menstrual. Os instrumentos utilizados foram: questionário para rastreamento da SPM, a análise da variabilidade da frequência cardíaca (VFC), a dinamometria de flexores e extensores do joelho, o *Running Anaerobic Sprint Test* (RAST), a Percepção Subjetiva de Esforço (PSE), e a Escala de Sentimentos Subjetivos de Fadiga (ESSF). Os dados foram analisados por ANOVA com medidas repetidas ou *Friedman*, e foi considerado significativo $p \leq 0,05$.

RESULTADOS: 80% das atletas apresentaram a SPM, com variação de sintomas físicos e emocionais. 93,33% consideram que seu rendimento esportivo é prejudicado pelo ciclo menstrual. Os resultados que envolviam variáveis físicas não apresentaram diferenças, enquanto as variáveis relacionadas à percepção de fadiga e esforço apresentaram resultados piores na fase pré-menstrual em relação as outras duas fases (PSE: $p=0,007$ e ESSF: $p=0,01$). A medida da VFC mostrou que na fase pré-menstrual as atletas têm menor variabilidade em relação às outras fases ($p=0,01$).

CONCLUSÃO: As fases do ciclo menstrual, apesar de não apresentarem diferenças no teste de força das atletas, podem estar relacionados com alterações nos sinais de fadiga. Sugerimos que a análise da VFC possa ser uma ferramenta objetiva para auxiliar no acompanhamento de carga e fadiga ao longo do ciclo menstrual.

Palavras-chave: Ciclo menstrual; Atletas; VFC; Performance

INTRODUÇÃO

No esporte de rendimento é essencial identificar aspectos envolvidos na saúde física e emocional, avaliando, além dos pontos anatômicos e fisiológicos, as questões referentes à auto percepção e entendimento social [1]. Em relação ao público feminino e esporte, o ciclo menstrual (CM) é um fator de grande importância, porém, ainda é um assunto que gera muitas dúvidas ou indiferenças durante a prescrição de treinamentos [2,3].

Um CM tem suas variações de hormônios hipotalâmicos, hipofisários e ovarianos que se modificam de acordo com a fase que está ocorrendo no momento [4]. Por se tratar de uma questão fisiológica, pode não se apresentar de forma regular e idêntica em cada mulher, além disso, não se tem encontrado diferenças significativas entre níveis de estrogênio e progesterona na mesma fase do ciclo em mulheres que apresentam ou não a Síndrome Pré Menstrual (SPM). A SPM se caracteriza pela presença de um conjunto de sintomas e queixas, tanto físicas quanto comportamentais, relacionadas ao ciclo [5], sendo um importante fator para ser considerado no desempenho esportivo de atletas do sexo feminino [6].

As oscilações dos hormônios femininos influenciam em parâmetros cardiovasculares, respiratórios, termorregulatórios e metabólicos, conseqüentemente podem influenciar na carga percebida por cada atleta em cada fase do ciclo [7]. Somado a isso, o futsal feminino possui um calendário competitivo longo e geralmente com período preparatório curto, com descanso e recuperação inadequados, possui efeito imediato no aumento de fadiga muscular e psicológica [8].

A fadiga é um ponto limítrofe entre performance e incidência de lesões, ou seja, para reduzir riscos de lesões e recuperar a performance, se torna necessário realizar avaliações e controles de carga de rotina, além de atentar para as inúmeras formas de recuperação [9], assim minimizando processos físicos e emocionais que podem evoluir para o *overreaching* e o *overtraining* [10].

A melhor compreensão sobre como fatores físicos e emocionais interagem durante as fases do CM pode ser decisiva para identificar como esse fator pode influenciar no desempenho esportivo das atletas. Por consequência, auxiliar as comissões técnicas a criarem formas de analisar e acompanhar mais diretamente a performance individual e da

equipe. No entanto, são escassos estudos que relacionem os efeitos do CM e a percepção de fadiga em atletas de futsal. Sendo assim, o principal objetivo deste estudo foi verificar a influência das fases do ciclo menstrual nas medidas e sinais de fadiga em atletas de futsal feminino.

MATERIAIS E MÉTODOS

Delineamento e participantes

O presente estudo se caracteriza como observacional de abordagem quantitativa. O delineamento consistiu em três avaliações realizadas em diferentes fases do ciclo menstrual: fase proliferativa (2 a 3 dias após o final da menstruação), fase secretória (8 a 10 dias após a primeira coleta) e fase pré-menstrual (6 a 7 dias após a segunda coleta) (Figura 1).

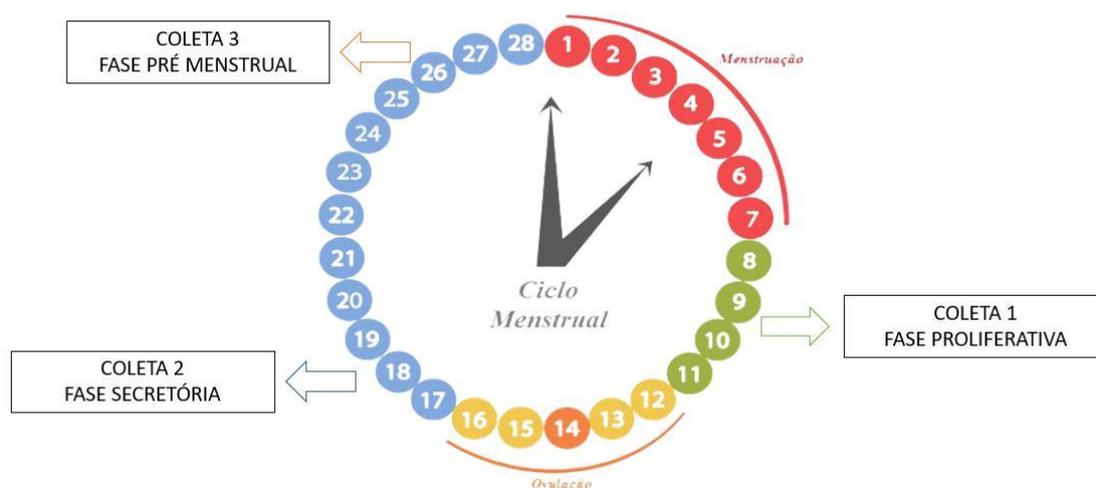


Figura 1 - Ordem de coleta de dados nas fases do ciclo menstrual.

O cálculo do tamanho da amostra foi realizado pelo programa Winpepi utilizando as variáveis de força e Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) [11]. Para um nível de significância de 5% e um poder de 80% era necessário um total de 12 participantes por fase do ciclo.

Foram selecionadas 18 atletas do sexo feminino, cisgêneros, de uma equipe de futsal feminino da cidade de Pelotas/RS. Esta equipe participa regularmente de competições em nível regional e estadual. As atletas possuíam treinamento tático-técnico e físico regular, com quatro sessões semanais de 2 horas cada, e a equipe estava em período de temporada competitiva. Participaram do estudo atletas com mais de 18 anos

que aceitaram participar da pesquisa de forma voluntária e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Como critérios de exclusão foram considerados: gestação, afastamento dos treinos por lesão ou atletas que não estivessem menstruando nos últimos três meses. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética de Pesquisas em Seres Humanos da Universidade Federal de Pelotas, sob o parecer nº. 4.983.204.

Variáveis e procedimentos

Caracterização da amostra: questionário para identificar o perfil antropométrico (massa corporal e estatura) e sociodemográfico (idade, renda e escolaridade) das atletas; perguntas referentes ao CM e também dados específicos sobre a prática e estrutura do futsal.

Rastreamento de Sintomas Pré-Menstruais (PSST): Questionário de auto-aplicação, utilizado para rastrear a SPM, validado no Brasil [12].

Escala de Sentimentos Subjetivos de Fadiga (ESSF): Questionário de auto-aplicação, que avalia de forma subjetiva o bem estar geral (soma dos cinco itens avaliados), através da pontuação de índices da fadiga, qualidade do sono, dor muscular, níveis de estresse e o humor. Quanto menor o escore no questionário, maior o sentimento de fadiga [13].

Análise da Variabilidade de Frequência Cardíaca (VFC) em Repouso: avaliação da função autonômica dos indivíduos, através das oscilações dos intervalos entre batimentos cardíacos consecutivos (intervalos R-R) que permitem avaliar a interação das atividades dos sistemas Simpático e Parassimpático, influenciando diretamente a pressão arterial, a resistência periférica a frequência, débito cardíaco, estresse, humor e desgaste [14].

Percepção Subjetiva de Esforço: avaliação subjetiva de esforço, variando entre 1 (descanso) e 10 (esforço máximo), sendo esta percepção o resultado de uma interação de fatores biológicos, externos (ex: ambiente) e estado psicológico [15].

Dinamometria de flexores e extensores de joelho: para a medida da intensidade da força das musculaturas flexoras e extensoras do joelho, foi utilizado o Dinamômetro por compressão – MED FORCE. As medidas foram realizadas em três tentativas, com sustentação da força em 5 segundos, sendo selecionada a maior medida. Além disso, o

movimento de flexão de joelho foi realizado com a posição de decúbito ventral e a de extensão de joelho, sentada [16].

Running Anaerobic Sprint Test (RAST): 6 sprints máximos de 35m, com intervalo de 10 segundos entre sprints para recuperação passiva. Utilizado para obtenção do índice de fadiga (W/S) [17].

Inicialmente, foram aplicados os questionários de caracterização da amostra e o de rastreamento da SPM. De posse dessas informações, foi organizado um cronograma para a realização dos outros testes, uma vez que os mesmos, foram marcados de acordo com as fases do CM de cada participante.

As atletas foram organizadas em diferentes datas para realizar as coletas nas três fases do CM observadas na pesquisa: Fase proliferativa, Fase Secretória e Fase Pré-Menstrual (Figura 1).

Nos dias de coleta, as atletas foram solicitadas a chegar 30 minutos antes do início da sessão de treinamento. Já no local de treino, em uma sala reservada e destinada a garantir a privacidade, elas foram orientadas a responder a escala de sentimentos subjetivos e também foram submetidas ao monitoramento da variabilidade da frequência cardíaca em repouso, durante 5 minutos, através do aplicativo Elite HRV.

Logo após a aferição da VFC, foi feito um aquecimento contendo corrida estacionária de 30 segundos, alguns deslocamentos laterais e frontais, pranchas frontais e laterais e também exercícios de mobilidade de tornozelo, joelho, quadril, coluna e ombros.

Após o aquecimento as participantes do estudo foram expostas ao teste de dinamometria isométrica (extensores de joelho – sentada em uma cadeira, joelho 90°, realizando força máxima de extensão; flexores de joelho – deitada em decúbito ventral, joelho 90°, realizando flexão máxima) e na sequência o teste RAST. Aproximadamente 30 min após o término da sessão de treinamento, as atletas reportavam a medida de percepção subjetiva de esforço (PSE).

A análise inferencial foi realizada no software SPSS 20.0. Para verificar a distribuição dos dados foi realizado o teste de Shapiro-Wilk. As variáveis foram descritas utilizando média e desvio padrão ou mediana e diferença interquartis. O teste de ANOVA para medidas repetidas com *post-hoc* de Bonferroni e o teste de Friedman com comparações múltiplas e correção de Bonferroni foram aplicados para verificar diferenças entre as fases do CM para as variáveis analisadas. Foram considerados significativos os valores de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

A amostra desta pesquisa envolveu 15 atletas de futsal feminino, com idade de $24,73 \pm 4,24$ anos, massa corporal de $61,73 \pm 10,10$ kg e estatura de $1,61 \pm 0,05$ metros. No início do estudo, 18 atletas haviam aceitado participar, porém três delas foram excluídas por motivo de lesão no mês da coleta. A Tabela 1 descreve as características sociodemográficas, relacionadas ao CM e sobre a prática e estrutura do futsal das atletas.

Tabela 1. Caracterização da Amostra.

Amostra	N	%
Escolaridade	15	
Médio Incompleto	1	6,66
Superior Incompleto	9	60
Superior Completo	5	33,33
Cor/Raça	15	
Branca	10	66,66
Parda	1	6,66
Preta	4	26,66
Renda	15	
0,5 – 1 salário	1	6,66
1 – 1,5 salário	3	20
1,5 – 2 salários	3	20
2 – 2,5 salários	3	20
5 salários ou mais	5	33,33

Há quanto tempo joga futsal	15	
3 – 4 anos	2	13,33
5 ou mais anos	13	86,66
Número de vezes na semana (treino de futsal)	15	
1-3 vezes	6	40
3-5 vezes	9	60
Pílula	15	
Sim	6	40
Não	9	60
O ciclo menstrual prejudica seu rendimento esportivo	15	
Sim	14	93,33
Não	1	6,66
Motivos		
Cansaço	9	64,28
Dores nas pernas, mamas ou cabeça	9	64,28
Falta de motivação	9	64,28
Irritabilidade e falta de atenção	9	64,28
Cólicas	7	50
Outro	1	7,14
Presença de Síndrome Pré-Menstrual	15	
Sim	12	80
Não	3	20
Considera-se em pobreza menstrual	15	
Sim	0	0
Não	15	100

Na Tabela 2, os comportamentos da Variabilidade de Frequência Cardíaca (VFC), Dinamometria, Percepção Subjetiva de Esforço (PSE), Escala de Sentimentos Subjetivos de Fadiga (ESSF) e o índice de fadiga podem ser observados.

Tabela 2. Análise de dinamometria, PSE, Sentimentos Subjetivos de Fadiga, Índice de Fadiga e VFC nas diferentes fases do ciclo menstrual.

Variáveis	N	Média ± DP ou Mediana/IQ25-75	p
Fase do ciclo			
VFC			
Pré – Menstrual	15	57,27 ± 8,19*	0,01
Proliferativa	15	60,67 ± 9,40	
Secretória	15	60,33 ± 8,89	
Dinamometria do flexores do joelho direito			
Pré – Menstrual	14	24,83 ± 4,96	0,579
Proliferativa	14	23,56 ± 3,32	
Secretória	14	23,73 ± 2,19	
Dinamometria do flexores do joelho esquerdo			
Pré – Menstrual	14	23,78 ± 4,56	0,542
Proliferativa	14	22,77 ± 3,51	
Secretória	14	23,18 ± 2,50	
Dinamometria do extensores do joelho direito			
Pré – Menstrual	14	24,23 ± 4,54	0,146
Proliferativa	14	23,73 ± 3,56	
Secretória	14	24,97 ± 3,54	
Dinamometria do extensores do joelho esquerdo			
Pré – Menstrual	14	22,19 ± 3,76	0,108
Proliferativa	14	21,44 ± 2,95	
Secretória	14	23,11 ± 3,10	
PSE			
Pré – Menstrual	15	8,00 / 7,40 - 8,33*	0,007
Proliferativa	15	7,00 / 6,78 - 7,76	
Secretória	15	7,00 / 6,34 - 7,66	
Sentimentos subjetivos de fadiga			
Pré – Menstrual	15	14,00 / 12,82 – 15,71*	0,01
Proliferativa	15	18,00 / 16,60 – 18,87	
Secretória	15	19,00 / 17,84 – 19,76	
Índice de fadiga			
Pré – Menstrual	15	3,37 / 2,86 – 4,89	0,171
Proliferativa	15	3,79 / 3,20 – 5,17	
Secretória	15	3,28 / 2,67- 4,27	

**post-hoc* de Bonferroni, diferença em relação aos outros grupos. VFC = Variabilidade de Frequência Cardíaca; PSE = Percepção Subjetiva de Esforço; IQ25-75 = Intervalo interquartil 25% - 75%

DISCUSSÃO

Na análise desse estudo foi observado como as fases do CM podem afetar os estados de fadiga a partir de indicadores físicos e psicológicos. Os achados mostraram que na fase pré-menstrual as atletas mencionaram piores resultados comparado às outras fases. Já nos testes que envolviam o desenvolvimento de força e na análise do índice de fadiga não foram identificadas diferenças entre as fases do CM.

Estudos sobre os efeitos do CM no desempenho físico são em número limitado e demonstram resultados conflitantes. No estudo de Ribeiro et al. [18], que avaliou a força muscular e a resistência aeróbia durante as fases do CM, não houve influência em relação à força, mas o desempenho aeróbio foi menor na fase folicular. Já no estudo de Tounsi et al. [19], que analisou os efeitos combinados das fases do CM e do momento do dia no desempenho de atletas de futebol, não foram encontradas diferença nos indicadores de desempenho analisados em relação às fases do CM. Ainda, o estudo de Julian et al. [7], ao investigar potenciais efeitos nas fases do CM através de testes específicos para o futebol, identificou uma redução de desempenho de resistência máxima na fase lútea e nenhuma interferência em relação a saltos e *sprints*.

Apesar de não haver uma definição em relação aos efeitos do CM nos aspectos físicos, o estudo de Peiter e Rother [20] observou que a influência do CM na performance esportiva parece obedecer a um caráter individual, uma vez que algumas atletas relatam sentir seu rendimento esportivo prejudicado na fase pré-menstrual, em virtude de desconfortos e sintomas relacionados a SPM e menstruação. Corroborando isso, no presente estudo, observamos que apenas uma das atletas da amostra não considera ter seu desempenho prejudicado pelo CM por conta de sintomas físicos e também emocionais advindos do período menstrual.

Embora os resultados do presente estudo não tenham identificado diferenças no desempenho físico (força e índice de fadiga) das atletas nas fases do CM, para a percepção de esforço e para percepção de fadiga foram identificados escores mais baixos na fase pré-menstrual. Ainda, a maior parte das atletas relatou a presença da SPM (80%) como cólicas, dores nas costas, irritabilidade, sensação de fadiga e estresse. Essa elevada proporção de atletas relatando SPM pode estar associado à forma como o CM foi construído histórico e socialmente, estando associado a algo prejudicial à saúde feminina [21]. Considerando que variáveis psicológicas influenciam o desempenho esportivo e

que existe uma interação entre características de personalidade das atletas, com as pressões exercidas pelo ambiente esportivo, isso pode gerar um estado de tensão maior nas atletas com SPM e fazer com que elas percebam como negativo o impacto dos sintomas pré-menstruais no desempenho esportivo [22].

No futsal, modalidade caracterizada por esforços intermitentes, de extensão variada, com intensa movimentação e alta solicitação metabólica e neuromuscular, as atletas que apresentam, por exemplo, mastalgia e dor lombar no período pré – menstrual, associado com maior percepção de fadiga, podem ter seu desempenho prejudicado [23]. Além disso, apresentar dificuldades de concentração pode afetar a capacidade de manter o foco de atenção nos estímulos relevantes durante as partidas, fato que também irá prejudicar o desempenho [24].

O estudo de Rossi e Tirapegui [25], sugere que o sistema serotoninérgico estaria relacionado às alterações afetivas observadas durante o período pré-menstrual e que por isso, a SPM poderia estar relacionada à fadiga central. Outro ponto importante, é que o cérebro processa estímulos ambientais e, através de suas sinapses, produz respostas que permitem adaptação do indivíduo. Sendo essa capacidade, um fator chave nas funções relacionadas às emoções e à cognição, o que também poderia piorar os sintomas relacionados a síndrome e a fadiga [26].

Além disso, a presença da SPM, em geral, está associada com escores significativamente menores tanto em componentes físicos quanto mentais em escalas de avaliação de qualidade de vida quando comparadas com pacientes com e sem esse transtorno [27]. Corroborando os conceitos anteriores, os resultados da ESSF e PSE demonstraram resultados piores na fase pré-menstrual.

A análise da VFC auxilia na explicação destes resultados de forma objetiva. O método mede as oscilações dos intervalos entre batimentos cardíacos consecutivos (intervalos R-R), tendo relação direta com o Sistema Nervoso Autônomo (SNA), que é o responsável pelas atividades dos sistemas Simpático e Parassimpático, influenciando diretamente a pressão arterial, a resistência periférica a frequência, débito cardíaco, estresse, humor e desgaste. Nas condições normais, em repouso, espera-se o domínio da atividade parassimpática, enquanto em esforço, prevalece a atividade simpática, sendo que apresentar uma alta VFC normalmente é considerado como um sinal de boa adaptabilidade das funções do organismo, especialmente do SNA, indicando um indivíduo saudável, com os mecanismos de controle autonômicos funcionando bem. Por

outro lado, uma baixa variabilidade é frequentemente indicadora de adaptabilidade anormal ou insuficiente do SNA, indicando a possível presença de mau funcionamento fisiológico e/ou psicológico, tornando-se um instrumento de rastreio para a identificação de possíveis estressores [14,28].

Os resultados dessa pesquisa demonstram que os valores de VFC, foram piores na fase pré-menstrual. Esse resultado, associado aos dados de PSE, ESSF e com a não alteração dos dados físicos, demonstra que pode se ter uma questão importante referente a como ocorre o entendimento do CM na sociedade atual. Além disso, demonstra também que nem sempre ocorre uma alteração nos testes físicos, porém, quando se analisa o desempenho, o conceito envolve que a *performance* pode ser influenciado por diversas variáveis, como por exemplo, o tipo de treinamento, o controle de carga, a alimentação, o sono, a recuperação, fatores ambientais, emocionais, dentre outros, que quando não controlados, podem expor os atletas a estados de fadiga, *overtraining* e *overreaching*, com uma maior exposição dos atletas à riscos de lesões [1,29].

A análise do CM no esporte é um fator de suma importância para controle de saúde geral e desempenho das atletas. Para equipes esportivas, é possível sugerir que o acompanhamento de atletas através da VFC na rotina de treinamento, seja de grande ajuda para chegar ao ápice da performance, trabalhando questões individualizadas que colaboram, assim, com o desempenho geral. Uma vez que, através da identificação de padrões individuais é possível entender qual área falha (física, psicológica, nutricional, entre outras) e através disso, a intervenção também se torna mais assertiva. Com isso, justifica-se até mesmo, a inserção de um profissional especializado na análise da VFC tanto no conceito esportivo, quanto no conceito de prevenção de lesões e controle de saúde.

CONCLUSÃO

A fase pré-menstrual está relacionada com maior percepção de fadiga em atletas de futsal, e a SPM é muito frequente nestas atletas. Apesar de não apresentar diferenças significativas quanto aos testes físicos, as variáveis subjetivas e a análise da variabilidade demonstram alterações importantes que precisam ser consideradas para alcançar níveis

de excelência no esporte. Sugerimos que a análise da VFC possa ser uma ferramenta para auxiliar diretamente tanto na área da saúde da mulher quanto no ambiente esportivo.

*Funding: The publication of this paper was partially supported by PRPPG/UFPel and CAPES.

REFERÊNCIAS:

1. Silva AF, da Hora POA, da Silva SV, da Silva JRF. Análise dos possíveis fatores desencadeadores da síndrome do overtraining em atletas: revisão de literatura. *Rev FAESF*. 2019;3:22-26.
2. Martin D, Timmins K, Cowie C, et al. Injury incidence across the menstrual cycle in international footballers. *Frontiers in sports and active living*. 2021;3:1-7.
3. Cunha MP, Da Magatão M, Silva DF, et al. Efeito do ciclo menstrual no desempenho em exercício físico: uma revisão rápida da literatura. *RBPFEEX*. 2021;15: 194-202.
4. Wolp L, Granzoti R. Alterações Fisiológicas Associadas ao Ciclo Menstrual: Uma revisão sobre o tecido cutâneo. *Braz. J. of Develop*. 2020; 6:5648- 55660.
5. Dickerson LM, Mazyck PJ, Hunter MH. Premenstrual syndrome. *Am Fam Physician*. 2003;67:1743-1752.
6. Costa MF, Costa KS, Silva SO, et al. Transtorno disfórico pré - menstrual: entendendo um adoecimento exclusivamente feminino. *Humanidades & Inovação*. 2020; 7: 361-369.
7. Julian R, Hecksteden A, Fullagar HHK, Meyer T. Os efeitos da fase do ciclo menstrual no desempenho físico em jogadoras de futebol feminino. *Plos One*. 2017;12.
8. Thiengo CR, Talamoni GA, Silva RNB, et al. Efeito do modelo de periodização com cargas seletivas sobre capacidades motoras durante um mesociclo preparatório em jogadores de futsal. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. 2013;35: 1035-50.
9. Bishop P, Jones E, Woods K. Recovery from training: a brief review: brief review. *Journal of strength and conditioning research*. 2008;22: 1015 – 1024.
10. Zuntini ACS, Araújo CF, Soares BJ. A influência da síndrome pré menstrual e do ciclo menstrual no treinamento de corrida e musculação. *Revista Uniútilo em Pesquisa*. 2018;10:13-28.

11. Fortes LS, Moraes EM, Teixeira ALS, Dias I, Simão R. Influência do ciclo menstrual na força muscular e percepção subjetiva do esforço em atletas de natação que utilizam contraceptivos. *R. bras. Ci. e Mov* 2015;23(3):81-87.
12. Câmara, Rachel de A. et al. Validation of the Brazilian Portuguese version of the Premenstrual Symptoms Screening Tool (PSST) and association of PSST scores with health-related quality of life. *Revista Brasileira de Psiquiatria* [online]. 2017, v. 39, n. 02 [Accessed 22 March 2022] , pp. 140-146.
13. Mclean BD, Coutts AJ, Kelly V, et al. Neuromuscular, endocrine, and perceptual fatigue responses during different length between-match microcycles in professional rugby league players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2010;5: 367 – 383.
14. Vanderlei LCM, Pastre CM, Hoshi RA, et al. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2009; 24: 205 – 217.
15. Sanchez-sanchez J, Hernández D, Casamichana D, et al. Heart rate, technical performance, and session-RPE in elite youth soccer small-sided games played with wildcard players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2017; 31: 2678-2685.
16. Ferreira IC, Souza MA, Júnior MA, et al. Validity of portable hanging scale to assess the isometric muscle strength during knee movement. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2021; 28: 433-438.
17. Loturco I, Pereira LA, Freitas TT, et al. Maximum acceleration performance of professional soccer players in linear sprints: Is there a direct connection with change-of-direction ability? *Plos one*. 2019; 14.
18. Ribeiro IC, Carvalho LHF, Oliveira AS, et.al. Força muscular e resistência aeróbia: existem diferenças de desempenho físico durante as fases de dois ciclos menstruais? *Rev Bras Fisiol Exerc*. 2020;19:377-385.
19. Tounsi M, Jaafar H, Aloui A, Souissi N. Desempenho relacionado ao futebol em jogadores de futebol de alto nível da Tunísia: Efeitos da fase do ciclo menstrual e do momento do dia. *J. Sports Med. Phys. Fit*. 2017; 58: 497-502.
20. Peiter AAB, Rother RL. Ciclo menstrual e performance esportiva: a percepção de atletas de voleibol de base. *Studies in Health Sciences*. 2022; 3:2-23.

21. Carvalho F, Falkenbach AP. O histórico da menstruação e sua relação com a saúde da mulher. Efdeportes [Internet]. 2009;14. Available from: O histórico da menstruação e sua relação com a saúde da mulher (efdeportes.com)
22. Covassin T, Pero S. The relationship between self-confidence, mood state, and anxiety among collegiate tennis players. *J Sport Behav.* 2004;27:230-242.
23. Gaion P, Vieira LF, Silva CML. Síndrome pré-menstrual e percepção de impacto no desempenho esportivo de atletas brasileiras de futsal. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.* 2009; 11:73-80.
24. Rangel, GO. A influência dos aspectos cognitivos subjacentes a tomada de decisão na performance de atletas de Futsal. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol.* 2020; 12: 540-550.
25. Rossi L, Tirapegui J. Implicações do Sistema Serotoninérgico no Exercício Físico. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2004; 48: 227-233.
26. Firmino LCS, Braz MNS. Neurociência Uma Revisão Bibliográfica de como o Cérebro Aprende. *D on Line Rev. Mult. Psic.* 2020;14: 999-1009.
27. Borenstein JE, Dean BB, Endicott J, et al. Health and economic impact of the premenstrual syndrome. *J Reprod Med* [Internet]. 2003; 48: 515–24. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12953326>
28. Batselé E, Eynde SV, Egée N, et al. Are trait emotional competencies and heart rate variability linked to mental health of coronary heart disease patients? *Psychol Rep.* 2020; 124: 2-16.
29. Kajaia T, Maskhulia L, Chelidze K, et al. The effects of non-functional overreaching and overtraining on autonomic nervous system function in highly trained athletes. *Georgian Med News.* 2017;264:97-103.

Anexos

ANEXO 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisador responsável: Gustavo Dias Ferreira
 Instituição: Universidade Federal de Pelotas – UFPEL
 Endereço: Rua Luís de Camões, 625 – CEP: 96055-6300, Pelotas-RS
 Telefone: (53) 981170219 (aceita ligação à cobrar ou contato pelo whatsapp)

Concordo em participar do estudo “**Fases do ciclo menstrual e sinais de fadiga em atletas de futsal**”. Estou ciente de que estou sendo convidado a participar voluntariamente do mesmo.

PROCEDIMENTOS: Fui informado de que o objetivo geral será “Verificar a associação entre fases do ciclo menstrual e sinais de fadiga em atletas de futsal feminino”, cujos resultados serão mantidos em sigilo e somente serão usados para fins de pesquisa. Estou ciente de que a minha participação envolverá responder a um questionário sobre a caracterização da amostra, com questões sócio demográficas, como idade, peso, altura, escolaridade, questões de como futsal está presente na vida da participante, sua rotina de treinamento, frequência nos treinos e a quanto tempo pratica a modalidade e também questões sobre a caracterização do ciclo menstrual. Além disso, envolverá responder um questionário sobre bem estar, outro sobre síndrome pré – menstrual, responder aos dados de percepção subjetiva de esforço e participar dos testes de sprints e análise da variabilidade de frequência cardíaca.

RISCOS E POSSÍVEIS REAÇÕES: Fui informado de que os riscos de participação no estudo são mínimos, como possíveis constrangimentos relacionados aos temas de pesquisa e, em caso de qualquer inconveniente, o participante poderá interromper sua participação e contar com o auxílio do pesquisador responsável. Além disso, há riscos comuns a prática de exercícios físicos, como tonturas, cansaço e lesões. Os profissionais da equipe estarão à disposição para atendimentos imediatos, caso necessário.

BENEFÍCIOS: O benefício de participar na pesquisa relaciona-se ao fato que os resultados serão incorporados ao conhecimento científico e posteriormente a situações de ensino-aprendizagem. Os participantes receberão um relatório com os resultados do estudo.

PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA: Como já me foi dito, minha participação neste estudo será voluntária e poderei interrompê-la a qualquer momento.

DESPESAS: Eu não terei que pagar por nenhum dos procedimentos, nem receberei compensações financeiras.

CONFIDENCIALIDADE: Estou ciente que a minha identidade permanecerá confidencial durante todas as etapas do estudo.

CONSENTIMENTO: Recebi claras explicações sobre o estudo, todas registradas neste formulário de consentimento. Os investigadores do estudo responderam e responderão, em qualquer etapa do estudo, a todas as minhas perguntas, até a minha completa satisfação. Portanto, estou de acordo em participar do estudo. Este Formulário de Consentimento Pré-informado será assinado por mim e arquivado na instituição responsável pela pesquisa.

Nome do participante: _____

Identidade: _____

ASSINATURA: _____

DATA: ____ / ____ / ____

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DO INVESTIGADOR: Expliquei a natureza, objetivos, riscos e benefícios deste estudo. Coloquei-me à disposição para perguntas e as respondi em sua totalidade. O participante compreendeu minha explicação e aceitou, sem imposições, assinar este consentimento. Tenho como compromisso utilizar os dados e o material coletado para a publicação de relatórios e artigos científicos referentes a essa pesquisa. Se o participante tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da ESEF/UFPEL – Rua Luís de Camões, 625 – CEP: 96055-630 - Pelotas/RS; Telefone:(53)3273-2752.

ASSINATURA DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL:

ANEXO 2
QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Nome:

Data de nascimento:

Peso:

Altura:

1. Nível de escolaridade:

- Ensino Médio incompleto
- Ensino Médio completo
- Superior incompleto
- Superior completo

Outro: _____

2. Qual curso fez ou está fazendo no Ensino Superior? (Se não tiver curso superior, pule para a questão 3.)

3. Há quanto tempo joga futsal?

- menos de 1 ano
- 1 ano
- 2 anos
- 3 anos
- a mais de 5 anos.

4. Números de vezes por semana:

- 1 a 3 vezes
- de 3 a 5
- mais que 5 vezes na semana

5. Você gostaria de dedicar mais tempo ao futsal?

- não sim

6. Você gostaria de viver somente como atleta de futsal? (considerando que essa seria sua fonte de renda principal)

- Não

- (1) Essa já é a minha realidade
- (2) Sim, independente de qualquer coisa, mas atualmente não existe essa condição
- (3) Sim, mas dependeria da condição apresentada

7. Você recebe algum tipo de remuneração para jogar futsal?

- (0) não
- (1) sim

AGORA RESPONDA SOBRE SEU CICLO MENSTRUAL:

8. Você faz uso de anticoncepcional: _____

SE SIM:

Faz uso de anticoncepcional contínuo ou com intervalo: _____

9. Idade da menarca (primeira menstruação):

10. Seu ciclo é regular?

- (0) não
- (1) sim

11. Duração da menstruação:

- a) Não menstruo
- b) Menos de 3 dias
- c) Entre 3 e 5 dias
- d) Entre 5 e 7 dias
- e) Entre 7 e 10 dias
- f) Mais de 10 dias

12. Duração do ciclo menstrual (número de dias entre as menstruações):

- a) Menos de 22 dias
- b) Entre 22 e 27 dias
- c) Entre 28 e 30 dias
- d) Entre 31 e 33 dias
- e) Mais de 33 dias

13. Você suspende ou em algum momento já suspendeu a menstruação pelo uso de método contraceptivo?

a) () Sim

b) () Não

14. Se respondeu sim para a pergunta anterior responda os motivos para suspender a menstruação:

15. Normalmente, em qual período do mês você costuma menstruar?

a) () Início

b) () Meio

c) () Fim

16. No último mês, qual foi dia de início da sua menstruação?

ANEXO 3
Instrumento de Rastreamento de Sintomas Pré-Menstruais (PSST)

Você tem alguns ou qualquer dos seguintes sintomas pré-menstruais começando antes do seu período menstrual e parando poucos dias após a menstruação começar? (Por favor, marque com "X" no local apropriado a sua resposta)

SINTOMA	NADA	LEVE	MODERADO	SEVERO
1. Raiva/Irritabilidade				
2. Ansiedade/Tensão				
3. Chorosa/Mais sensível a rejeição				
4. Humor depressivo/Sem esperança				
5. Falta de interesse em atividades no trabalho				
6. Falta de interesse em atividades de casa				
7. Falta de interesse em atividades sociais				
8. Dificuldade de concentração				
9. Fadiga/Falta de energia				
10. Comendo demais/Desejo de comer				
11. Insônia				
12. Hipersônia (Dormir de mais)				
13. Sentido-se sob pressão ou fora de controle				
14. Sintomas físicos: seios sensíveis, dor de cabeça, dores musculares ou nas articulações, inchada, ganho de peso				

Seus sintomas listados acima interferem com:

	NADA	LEVE	MODERADO	SEVERO
A. Sua eficiência e produtividade no trabalho				
B. Seus relacionamentos com colegas no trabalho				
C. Seus relacionamentos familiares				
D. Suas atividades e vida social				
E. Suas responsabilidades em casa				

ANEXO 4

ESCALA DE SENTIMENTOS SUBJETIVOS DE FADIGA

ESCALA DE BEM-ESTAR DIÁRIO					
	FADIGA	QUALIDADE DO SONO	DOR MUSCULAR GERAL	NÍVEIS DE ESTRESSE	HUMOR
5	Muito descansado	Muito agradável	Ótimo	Muito relaxado	Humor muito positivo
4	Descansado	Bom	Bem	Relaxado	Bom humor em geral
3	Normal	Dificuldade de dormir	Normal	Normal	Menos interessado nos outros e/ou atividades do que o normal
2	Mais cansado que o normal	Sono agitado	Aumento da dor	Estressado	Mau humorado com colegas de time e de trabalho ou família
1	Sempre cansado	Insônia	Muita dor	Muito estressado	Muito aborrecido/irritado/prá baixo

ANEXO 5**ARTIGO PARA A REVISTA SCIENCE & SPORTS****THE MENSTRUAL CYCLE AFFECTS THE PERCEPTION OF FATIGUE IN FUTSAL ATHLETES****ABSTRACT**

OBJECTIVES: To identify the prevalence of Premenstrual Syndrome (PMS) and the influence of menstrual cycle phases on measures and signs of fatigue in female futsal athletes.

METHODS: The sample consisted of 15 female futsal athletes, cisgender. Analyses were performed in three phases of the menstrual cycle: proliferative, secretory and premenstrual. The instruments used were: questionnaire for tracking PMS, analysis of heart rate variability (HRV), dynamometry of knee flexors and extensors, the Running Anaerobic Sprint Test (RAST), the Subjective Perception of Effort (SPE), and the Subjective Fatigue Scale (SFS). Data was analyzed by repeated measures ANOVA or Friedman, and $p \leq 0.05$ was considered significant.

RESULTS: 80% of the athletes had PMS, with varying physical and emotional symptoms. 93.33% consider that their sports performance is impaired by the menstrual cycle. The results that involved physical variables did not show differences, while the variables related to the perception of fatigue and effort showed worse results in the premenstrual phase (SPE: $p=0.007$ and SFS: $p=0.01$). The HRV measurement showed that in the premenstrual phase the athletes have less variability in relation to the other phases ($p=0.01$).

CONCLUSION: The phases of the menstrual cycle, despite not showing differences in the strength test of the athletes, may be related to changes in the signs of fatigue. We suggest that HRV analysis can be an objective tool to assist in monitoring load and fatigue throughout the menstrual cycle.

Keywords: Menstrual cycle; athletes; HRV; performance

RÉSUMÉ

OBJECTIFS: Identifier la prévalence du syndrome prémenstruel (SPM) et l'influence des phases du cycle menstruel sur les mesures et les signes de fatigue chez les athlètes féminines de futsal.

MÉTHODES: L'échantillon se composait de 15 athlètes féminines de futsal, cisgenres. Les analyses ont été réalisées dans trois phases du cycle menstruel : proliférative, sécrétoire et prémenstruelle. Les instruments utilisés étaient les suivants : questionnaire de suivi du syndrome prémenstruel, analyse de la variabilité de la fréquence cardiaque (VRC), dynamométrie des fléchisseurs et extenseurs du genou, test de sprint anaérobie en course à pied (RAST), perception subjective de l'effort (SPE) et échelle de fatigue subjective (SFS). Les données ont été analysées par ANOVA à mesures répétées ou Friedman, et $p \leq 0,05$ a été considéré comme significatif.

RÉSULTATS: 80 % des athlètes ont souffert de SPM, avec des symptômes physiques et émotionnels variables. 93,33% considèrent que leurs performances sportives sont altérées par le cycle menstruel. Les résultats concernant les variables physiques n'ont pas montré de différences, tandis que les variables liées à la perception de la fatigue et de l'effort ont montré de moins bons résultats dans la phase prémenstruelle (SPE: $p=0.007$ et SFS: $p=0.01$). La mesure du VRC a montré que dans la phase prémenstruelle, les athlètes ont moins de variabilité par rapport aux autres phases ($p=0,01$).

CONCLUSION: Les phases du cycle menstruel, bien que ne montrant pas de différences dans les tests de force des athlètes, peuvent être liées à des changements dans les signes de fatigue. Nous suggérons que l'analyse du VRC peut être un outil objectif pour aider à surveiller la charge et la fatigue tout au long du cycle menstruel.

Mots clés : Cycle menstruel ; athlètes ; VRC ; performance

INTRODUCTION

In high performance sports, it is essential to identify aspects involved in physical and emotional health, evaluating, in addition to anatomical and physiological points, issues related to self-perception and social understanding [1]. In relation to the female audience and sports, the menstrual cycle (MC) is a factor of great importance, however, it is still a subject that generates many doubts or indifferences during the prescription of training [2,3].

A MC has its variations of hypothalamic, pituitary and ovarian hormones that change according to the phase that is occurring at the moment [4]. Because it is a physiological issue, it may not present itself regularly and identically in each woman, in addition, no significant differences have been found between estrogen and progesterone levels at the same phase of the cycle in women who have or do not have Premenstrual Syndrome (PMS). PMS is characterized by the presence of a set of symptoms and complaints, both physical and behavioral, related to the cycle [5], being an important factor to be considered in the sports performance of female athletes [6].

The oscillations of female hormones influence cardiovascular, respiratory, thermoregulatory and metabolic parameters, consequently it may influence the burden perceived by each athlete in each phase of the cycle [7]. In addition, women's futsal has a long competitive calendar and usually with a short preparatory period, with inadequate rest and recovery, it has an immediate effect on increasing muscle and psychological fatigue [8].

Fatigue is a borderline point between performance and injury incidence, in other words, to reduce the risk of injury and recover performance, it is necessary to carry out routine load assessments and controls, in addition to paying attention to the numerous forms of recovery [9], thus minimizing physical and emotional processes that may evolve into overreaching and overtraining [10].

A better understanding of how physical and emotional factors interact during the MC phases can be decisive to identify how this factor may influence the athletes' sports performance. Consequently, helping technical committees to create ways to analyze and monitor more directly individual and team performance. However, there are few studies that relate the effects of MC and the perception of fatigue in futsal athletes. Therefore, the main objective of this study is to verify the influence of menstrual cycle phases on measures and signs of fatigue in female futsal athletes.

MATERIALS AND METHODS

Outline and participants

The present study is characterized as an observational study with a quantitative approach. The outline consisted of three assessments performed at different stages of the menstrual cycle: proliferative phase (2 to 3 days after the end of menstruation), secretory phase (8 to 10 days after the first collection) and premenstrual phase (6 to 7 days after the end of menstruation). after the second collection) (Figure 1).

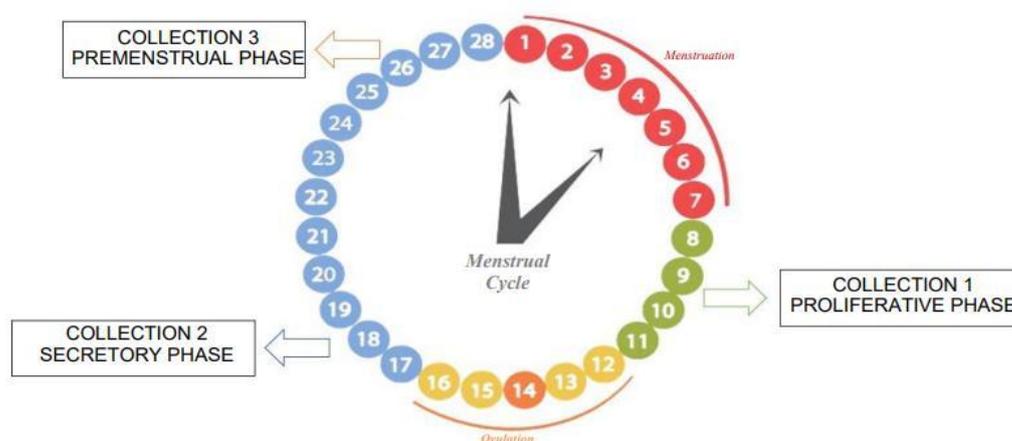


Figure 1 - Order of data collection in the phases of the menstrual cycle

The sample size calculation was performed by the Winpepi program using the variables of force and PSE [11]. For a significance level of 5% and a power of 80%, a total of 12 participants per phase of the cycle was required.

Eighteen female athletes, cisgender, were selected from a female futsal team in the city of Pelotas/RS. This team regularly participates in competitions at the regional and state level. The athletes had regular tactical-technical and physical training, with 4 weekly sessions (2 hours each), and the team was in a competitive season period. Athletes over 18 years of age participated in the study who voluntarily agreed to participate in the survey and signed the Free and Informed Consent Form. Exclusion criteria were: pregnancy, absence from training due to injury or athletes who had not been menstruating in the last three months. This survey was approved by the Ethics Committee for Research on Human Beings of the Federal University of Pelotas (UFPeI), under opinion no. 4.983.204.

Variables and procedures

Sample characterization: information to identify the anthropometric (body mass and height) and sociodemographic (age, income and education) profile of the athletes; questions regarding the MC and also specific data on the practice and structure of futsal.

Premenstrual Symptoms Screening Tool (PSST): Self-administered questionnaire, used to track PMS, validated in Brazil [12].

Subjective Fatigue Scale (SFS): Self-administered questionnaire, which subjectively assesses general welfare (sum of the five items evaluated), through the score of fatigue indexes, sleep quality, muscle pain, stress levels and mood. The lower the score on the questionnaire, the higher the feeling of fatigue [13].

Analysis of Heart Rate Variability (HRV) at Rest: assessment of the autonomic function of individuals, through the oscillations of the intervals between consecutive heartbeats (R-R intervals) that allow evaluating the interaction of the activities of the Sympathetic and Parasympathetic systems, directly influencing blood pressure, peripheral resistance, cardiac output, stress, mood and burnout [14].

Subjective Perceived Effort: subjective evaluation of effort, varying between 1 (rest) and 10 (maximum effort), this perception being the result of an interaction of biological and external factors (eg environment) and psychological state [15].

Dynamometry of knee flexors and extensors: to measure the intensity of the strength of the flexor and extensor muscles of the knee, the Compression Dynamometer – MED FORCE [16] was used.

Running Anaerobic Sprint Test (RAST): 6 maximum sprints of 35m, with 10 second rest between sprints for passive recovery. Used to obtain the fatigue index (W/S) [17].

Initially, the sample characterization and PMS tracking questionnaires were applied. With this information, a schedule was organized for the performance of the other tests, since they were marked according to the phases of the MC of each participant.

The athletes were organized on different dates to carry out the collections in the three phases of the MC observed in the research: Proliferative Phase, Secretory Phase and Premenstrual Phase (Figure 1).

On collection days, athletes were asked to arrive 30 minutes before the start of the training session. At the training site, in a reserved room designed to ensure privacy, they were instructed to respond to the subjective feelings scale and were also subjected to monitoring of heart rate variability at rest, for five minutes, through the Elite HRV application.

Soon after measuring the HRV, a warm-up was performed containing a stationary run of 30 seconds, some lateral and frontal displacements, frontal and lateral planks and also ankle, knee, hip, spine and shoulders mobility exercises.

After warming up, the study participants were exposed to the isometric dynamometry test (knee extensors - sitting on a chair, knee 90°, performing maximum extension force; knee flexors - lying in the prone position, knee 90°, performing maximum flexion) and then the RAST test. Approximately 30 min after the end of the training session, the athletes reported the measure of Subjective Perception of Effort (SPE).

Statistical analysis

Inferential analysis was performed using SPSS 20.0 software. To verify the distribution of data, the Shapiro-Wilk test was performed. Variables were described using mean and standard deviation or median and interquartile difference. The ANOVA test for repeated measures with posthoc Bonferroni and the Friedman test with multiple comparisons and Bonferroni correction were applied to verify differences between the MC phases for the analyzed variables. Values of $p \leq 0.05$ were considered significant.

RESULTS

The sample of this research involved 15 female futsal athletes, with a mean age of 24.73 ± 4.24 years, mean weight of 61.73 ± 10.10 kg and mean height of 1.61 ± 0.05 meters. Three athletes were excluded due to injury in the month of collection. Table 1 describes the sociodemographic characteristics related to the MC and the athletes' futsal practice and structure.

Table 1. Sample Characterization

Sample	N	%
Education	15	
Incomplete High School	1	6,66
Incomplete Higher Education	9	60
Complete Higher Education	5	33,33

Color/Race	15	
White	10	66,66
Brown	1	6,66
Black	4	26,66
Income	15	
0,5 – 1 salary	1	6,66
1 – 1,5 salary	3	20
1,5 – 2 salaries	3	20
2 – 2,5 salaries	3	20
5 salaries or more	5	33,33
How long have you played futsal?	15	
3 – 4 years	2	13,33
5 years or more	13	86,66
Number of times a week (futsal training)	15	
1-3 times	6	40
3-5 times	9	60
Pill	15	
Yes	6	40
No	9	60
Does the menstrual cycle affect your sports performance?	15	
Yes	14	93,33
No	1	6,66
Reasons		
Tiredness	9	64,28
Pain in the legs, breasts, or head	9	64,28
Lack of motivation	9	64,28
Irritability and lack of attention	9	64,28
Menstrual cramps	7	50
Other	1	7,14
Presence of Premenstrual Syndrome	15	
Yes	12	80
No	3	20

Considered in menstrual poverty	15	
Yes	0	0
No	15	100

In Table 2, the behaviors of Heart Rate Variability (HRV), Dynamometry, Subjective Perceived Effort (SPE), Subjective Fatigue Scale (SFS) and the fatigue index can be observed.

Table 2. Dynamometry analysis, SPE, Subjective Fatigue Scale, Fatigue Index and HRV.

Variables	N	Mean ± SD or Median/IQ25-75	p
Cycle phase			
HRV			
Premenstrual	15	57,27 ± 8,19*	0,01
Proliferative	15	60,67 ± 9,40	
Secretory	15	60,33 ± 8,89	
Right knee flexor dynamometry			
Premenstrual	14	24,83 ± 4,96	0,579
Proliferative	14	23,56 ± 3,32	
Secretory	14	23,73 ± 2,19	
Left knee flexor dynamometry			
Premenstrual	14	23,78 ± 4,56	0,542
Proliferative	14	22,77 ± 3,51	
Secretory	14	23,18 ± 2,50	
Dynamometry of the right knee extensors			
Premenstrual	14	24,23 ± 4,54	0,146
Proliferative	14	23,73 ± 3,56	
Secretory	14	24,97 ± 3,54	
Dynamometry of the left knee extensors			
Premenstrual	14	22,19 ± 3,76	0,108
Proliferative	14	21,44 ± 2,95	
Secretory	14	23,11 ± 3,10	
SPE			
Premenstrual	15	8,00 / 7,40 - 8,33*	0,007
Proliferative	15	7,00 / 6,78 - 7,76	
Secretory	15	7,00 / 6,34 - 7,66	
Subjective fatigue feelings			
Premenstrual	15	14,00 / 12,82 – 15,71*	0,01
Proliferative	15	18,00 / 16,60 – 18,87	
Secretory	15	19,00 / 17,84 – 19,76	
Fatigue index			

Premenstrual	15	3,37 / 2,86 – 4,89	0,171
Proliferative	15	3,79 / 3,20 – 5,17	
Secretory	15	3,28 / 2,67- 4,27	

*post hoc by Bonferroni. HRV = Heart Rate Variability; SPE = Subjective Perceived Effort; IQ25- 75 = Interquartile range 25% - 75%

DISCUSSION

In the analysis of this study, it was observed how the phases of the MC may affect the states of fatigue from physical and psychological indicators. The findings showed that in the premenstrual phase the athletes mentioned worse results compared to the other phases. In the tests that involved the development of force and in the analysis of the fatigue index, no differences were identified between the phases of the MC.

Studies on the effects of MC on physical performance are limited in number and show conflicting results. In the study by Ribeiro et.al [18], which evaluated muscle strength and aerobic resistance during the MC phases, there was no influence in relation to strength, but the aerobic performance was lower in the follicular phase. In the study by Tounsi et. al [19], who analyzed the combined effects of the MC phases and the time of day on the performance of soccer athletes, no difference was found in the performance indicators analyzed in relation to the MC phases. Still, the study by Julian et. al [7], when investigating potential effects on the MC phases through soccerspecific tests, identified a reduction in maximum resistance performance in the luteal phase and no interference in relation to jumps and sprints.

Although there is no definition regarding the MC effects on physical aspects, the study by Peiter and Rother [20] observed that the influence of MC on sports performance seems to obey an individual character, since some athletes report feeling their sports performance impaired in the premenstrual phase, due to discomforts and symptoms related to PMS and menstruation. Supporting this, in the present study, we observed that only one of the athletes in the sample did not consider her performance impaired by the menstrual cycle due to physical and emotional symptoms arising from the menstrual period.

Although the results of the present study have not identified differences in the physical performance (strength and fatigue index) of the athletes in the MC phases, for the perception of effort and for the perception of fatigue, lower scores were identified in the premenstrual phase. Still, most athletes reported the presence of PMS (80%) as

cramps, back pain, irritability, feeling of fatigue and stress. This high proportion of athletes reporting PMS may be associated with the way the MC was historically and socially constructed, being associated with something harmful to female health [21]. Considering that psychological variables influence sports performance and that there is an interaction between athletes' personality characteristics, with the pressures exerted by the sports environment, this may generate a greater state of tension in athletes with PMS and make them perceive the impact of premenstrual symptoms in sports performance as negative [22]

In futsal, a modality characterized by intermittent efforts, of varied extension, with intense movement and high metabolic and neuromuscular demand, athletes who present, for example, breast pain and low back pain in the premenstrual period, associated with a greater perception of fatigue, may have its performance impaired [23]. In addition, having concentration difficulties may affect the ability to focus attention on relevant stimuli during matches, a fact that will also impair performance [24].

The study by Rossi and Tirapegui [25] suggests that the serotonergic system would be related to affective changes observed during the premenstrual period and that, therefore, PMS could be related to central fatigue. Another important point is that the brain processes environmental stimuli and, through its synapses, produces responses that allow the individual to adapt. This ability is a key factor in functions related to emotions and cognition, which could also worsen symptoms related to the syndrome and fatigue [26].

The study by Rossi and Tirapegui [25] suggests that the serotonergic system would be related to affective changes observed during the premenstrual period and that, therefore, PMS could be related to central fatigue. Another important point is that the brain is able to receive and process environmental stimuli and, through its synapses, produce responses that allow the individuals to adapt to the new environment or situation they face, in addition to being a key factor in functions related to emotions and cognition [26]. Accordingly, when the brain “learns” that the MC can be something harmful, through the process of memory and learning, women may unconsciously respond with a bad understanding and self-depreciation at the time of the premenstrual period, feeling a “worsening condition” in physical and psychological symptoms.

In addition, the presence of PMS, in general, is associated with significantly lower scores on both physical and mental components on quality of life assessment scales when

compared with patients with and without this disorder [27]. Corroborating the previous concepts, the results of the SFS and SPE showed worse results in the premenstrual phase.

HRV analysis helps to explain these results objectively. The method measures the oscillations of the intervals between consecutive heartbeats (R-R intervals), having a direct relationship with the Autonomic Nervous System (ANS), which is responsible for the activities of the Sympathetic and Parasympathetic systems, directly influencing blood pressure, peripheral resistance, cardiac output, stress, mood and burnout. Under normal conditions, at rest, one would expect the domain of parasympathetic activity, while in exertion, sympathetic activity prevails, and presenting a high HRV, it is normally considered as a sign of good adaptability of the organism's functions, especially the ANS, indicating a healthy individual, with the autonomic control mechanisms functioning properly. On the other hand, a low variability is often an indicator of abnormal or insufficient adaptability of the ANS, indicating the possible presence of physiological and/or psychological malfunction, becoming a screening tool for the identification of possible stressors [14,28].

The results of this research demonstrate that the values of HRV were worse in the premenstrual phase. This result, associated with the SPE, SFS data and with the non-alteration of the physical data, demonstrates that there may be an important matter regarding how the understanding of the CM occurs in today's society. In addition, it also demonstrates that a change in physical tests does not always occur, however, when analyzing performance, the concept involves that performance may be influenced by several variables, such as the type of training, load control, food, sleep, recovery, environmental and emotional factors, among others, which, when not controlled, may expose athletes to states of fatigue, overtraining and overreaching, with higher exposure of athletes to the risk of injury [1,29].

The analysis of the MC in sport is a very important factor for the control of the general health and performance of the athletes. For sports teams, it is possible to suggest that monitoring athletes through HRV in the training routine is of great help to reach the peak of performance, working on individualized issues that collaborate, thus, with the general performance. Since, through the identification of individual patterns, it is possible to understand which area fails (physical, psychological, nutritional, among others) and through this, the intervention also becomes more assertive. As a result, the inclusion of a professional specialized in HRV analysis is even justified, both in the sports concept and in the concept of injury prevention and health control.

CONCLUSION

The premenstrual phase is related to a greater perception of fatigue in futsal athletes, and PMS is very common in these athletes. Despite not showing significant differences regarding the physical tests, the subjective variables and the analysis of variability demonstrate important changes that need to be considered to reach levels of excellence in the sport. We suggest that HRV analysis can be a tool to directly assist both in the area of women's health and in the sports environment.

*Funding: The publication of this paper was partially supported by PRPPG/UFPel and CAPES.

REFERENCES

1. Silva AF, da Hora POA, da Silva SV, da Silva JRF. Análise dos possíveis fatores desencadeadores da síndrome do overtraining em atletas: revisão de literatura [Analysis of possible triggering factors of overtraining syndrome in athletes: literature review]. Rev FAESF. 2019;3:22- 26.
2. Martin D, Timmins K, Cowie C, et al. Injury incidence across the menstrual cycle in international footballers. *Frontiers in sports and active living*. 2021;3:1-7.
3. Cunha MP, Da Magatão M, Silva DF, et al. Efeito do ciclo menstrual no desempenho em exercício físico: uma revisão rápida da literatura [Effect of the menstrual cycle on physical exercise performance: a quick literature review]. *RBPFX*. 2021;15: 194-202.
4. Wolp L, Granzoti R. Alterações Fisiológicas Associadas ao Ciclo Menstrual: Uma revisão sobre o tecido cutâneo [Wolp L, Granzoti R. Physiological Changes Associated with the Menstrual Cycle A review of skin tissue]. *Braz. J. of Develop*. 2020; 6:5648- 55660.
5. Dickerson LM, Mazyck PJ, Hunter MH. Premenstrual syndrome. *Am Fam Physician*. 2003;67:1743-1752.
6. Costa MF, Costa KS, Silva SO, et al. Transtorno disfórico pré-menstrual: entendendo um adoecimento exclusivamente feminino [Premenstrual dysphoric

- disorder: understanding an exclusively female illness]. *Humanidades & Inovação*. 2020; 7: 361-369.
7. Julian R, Hecksteden A, Fullagar HHK, Meyer T. Os efeitos da fase do ciclo menstrual no desempenho físico em jogadoras de futebol feminino [Julian R, Hecksteden A, Fullagar HHK, Meyer T. The effects of menstrual cycle phase on physical performance in female soccer players]. *Plos One*. 2017;12.
 8. Thiengo CR, Talamoni GA, Silva RNB, et al. Efeito do modelo de periodização com cargas seletivas sobre capacidades motoras durante um mesociclo preparatório em jogadores de futsal [Effect of the periodization model with selective loads on motor skills during a preparatory mesocycle in futsal players]. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. 2013;35: 1035-50.
 9. Bishop P, Jones E, Woods K. Recovery from training: a brief review: brief review. *Journal of strength and conditioning research*. 2008;22: 1015 – 1024.
 10. Zuntini ACS, Araújo CF, Soares BJ. A influência da síndrome pré menstrual e do ciclo menstrual no treinamento de corrida e musculação [The influence of premenstrual syndrome and menstrual cycle on running and bodybuilding training]. *Revista Uniútao em Pesquisa*. 2018;10:13- 28.
 11. Fortes LS, Moraes EM, Teixeira ALS, Dias I, Simão R. Influência do ciclo menstrual na força muscular e percepção subjetiva do esforço em atletas de natação que utilizam contraceptivos [Fortes LS, Moraes EM, Teixeira ALS, Dias I, Simão R. Influence of the menstrual cycle on muscle strength and perceived exertion in swimmers using contraceptives]. *R. bras. Ci. e Mov* 2015;23(3):81-87.
 12. Câmara, Rachel de A. et al. Validation of the Brazilian Portuguese version of the Premenstrual Symptoms Screening Tool (PSST) and association of PSST scores with health-related quality of life. *Revista Brasileira de Psiquiatria [online]*. 2017, v. 39, n. 02 [Accessed 22 March 2022], pp. 140-146.
 13. Mclean BD, Coutts AJ, Kelly V, et al. Neuromuscular, endocrine, and perceptual fatigue responses during different length between-match microcycles in professional rugby league players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2010;5: 367 – 383.
 14. Vanderlei LCM, Pastre CM, Hoshi RA, et al. Basics of heart rate variability and its clinical applicability. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2009; 24: 205 – 217.

15. Sanchez-sanchez J, Hernández D, Casamichana D, et al. Heart rate, technical performance, and session-RPE in elite youth soccer small-sided games played with wildcard players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2017; 31: 2678- 2685.
16. Ferreira IC, Souza MA, Júnior MA, et al. Validity of portable hanging scale to assess the isometric muscle strength during knee movement. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2021; 28: 433-438.
17. Loturco I, Pereira LA, Freitas TT, et al. Maximum acceleration performance of professional soccer players in linear sprints: Is there a direct connection with change-of- direction ability? *Plos one*. 2019; 14.
18. Ribeiro IC, Carvalho LHF, Oliveira AS, et.al. Força muscular e resistência aeróbia: existem diferenças de desempenho físico durante as fases de dois ciclos menstruais? [Muscle strength and aerobic endurance: are there differences in physical performance during the phases of two menstrual cycles?] *Rev Bras Fisiol Exerc*. 2020;19:377-385.
19. Tounsi M, Jaafar H, Aloui A, Souissi N. Desempenho relacionado ao futebol em jogadores de futebol de alto nível da Tunísia: Efeitos da fase do ciclo menstrual e do momento do dia [Tounsi M, Jaafar H, Aloui A, Souissi N. Soccer-related performance in top-level Tunisian soccer players: Effects of menstrual cycle phase and time of day]. *J. Sports Med. Phys. Fit*. 2017; 58: 497-502.
20. Peiter AAB, Rother RL. Ciclo menstrual e performance esportiva: a percepção de atletas de voleibol de base [Menstrual cycle and sports performance: the perception of grassroots volleyball athletes]. *Studies in Health Sciences*. 2022; 3:2-23.
21. Carvalho F, Falkenbach AP. O histórico da menstruação e sua relação com a saúde da mulher [The history of menstruation and its relationship to women's health]. *Efdeportes* [Internet]. 2009;14. Available from: O histórico da menstruação e sua relação com a saúde da mulher (efdeportes.com) [The history of menstruation and its relationship to women's health (efdeportes.com)]
22. Covassin T, Pero S. The relationship between self-confidence, mood state, and anxiety among collegiate tennis players. *J Sport Behav*. 2004;27:230-242.
23. Gaion P, Vieira LF, Silva CML. Síndrome pré-menstrual e percepção de impacto no desempenho esportivo de atletas brasileiras de futsal [Premenstrual syndrome

- and perception of impact on sports performance of Brazilian futsal athletes]. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.* 2009; 11:73-80.
24. Rangel, GO. A influência dos aspectos cognitivos subjacentes a tomada de decisão na performance de atletas de Futsal [The influence of cognitive aspects underlying decision making on the performance of Futsal athletes]. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol.* 2020; 12: 540-550.
25. Rossi L, Tirapegui J. Implicações do Sistema Serotoninérgico no Exercício Físico [Rossi L, Tirapegui J. Implications of the Serotonergic System in Physical Exercise]. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2004; 48: 227-233.
26. Firmino LCS, Braz MNS. Neurociência Uma Revisão Bibliográfica de como o Cérebro Aprende [Neuroscience A Bibliographic Review of How the Brain Learns]. *D on Line Rev. Mult. Psic.* 2020;14: 999-1009.
27. Borenstein JE, Dean BB, Endicott J, et al. Health and economic impact of the premenstrual syndrome. *J Reprod Med [Internet].* 2003; 48: 515–24. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12953326>
28. Batselé E, Eynde SV, Egée N, et al. Are trait emotional competencies and heart rate variability linked to mental health of coronary heart disease patients? *Psychol Rep.* 2020; 124: 2-16.
29. Kajaia T, Maskhulia L, Chelidze K, et al. The effects of non-functional overreaching and overtraining on autonomic nervous system function in highly trained athletes. *Georgian Med News.* 2017;264:97-103.