

**ROBERTA BIZINELLI**

**DIFERENÇAS DE FORÇA E FLEXIBILIDADE EM RELAÇÃO AO CICLO  
MENSTRUAL DA MULHER**

**Monografia apresentada como  
requisito parcial para a conclusão do  
Curso de Licenciatura em Educação  
Física, Setor de Ciências Biológicas da  
Universidade Federal do Paraná. Turma  
“W”, Prof. Iverson Ladewig.**

**Orientador: Prof. Dr. Raul Osiecki**

Dedico este trabalho à Marco Aurélio Dias  
Neves pela sua compreensão e paciência  
nas horas em que me escutou e apoiou  
diante os obstáculos.

::

Agradeço à Deus pela vida e pelas oportunidades.

Aos meus pais por terem me dado uma ótima educação e por me apoiarem a fazer o curso.

Agradeço também aos meus irmãos e meus amigos, e todas aquelas pessoas que passaram ou estão na minha vida e que são muito especiais para mim.

...

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	vi
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	vii
<b>RESUMO</b> .....	viii
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1 PROBLEMA.....	1
1.2 DELIMITAÇÕES.....	1
1.2.1 Local.....	1
1.2.2 Universo.....	1
1.2.3 Amostra.....	2
1.2.4 Variáveis.....	2
1.2.4.1 Variáveis Independentes.....	2
1.2.4.2 Variáveis Dependentes.....	2
1.2.5 Época.....	2
1.3 JUSTIFICATIVA.....	3
1.4 OBJETIVOS.....	3
1.5 HIPÓTESES.....	3
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	4
2.1 O CICLO MENSTRUAL.....	4
2.1.1 Fase Folicular.....	5
2.1.2 Fase Lútea.....	6
2.2 HORMÔNIOS.....	6
2.2.1 As gonadotrofinas.....	7
2.2.2 Hormônios ovarianos.....	8
2.2.2.1 Efeitos dos estrógenos.....	9
2.2.2.2 Efeitos da progesterona.....	10
2.2.2.3 Efeitos dos andrógenos.....	11
2.3 EFEITOS AGUDOS DAS ALTERAÇÕES HORMONAIS DURANTE O CICLO MENSTRUAL.....	11
2.3.1 Síndrome pré menstrual.....	12
2.4 ANTICONCEPÇÃO HORMONAL.....	14
2.5 CICLO MENSTRUAL E DESEMPENHO ATLÉTICO.....	14

2.5.1 Ciclo menstrual e força.....	17
2.5.2 Ciclo menstrual e flexibilidade.....	18
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>19</b>
3.1 SUJEITOS.....	19
3.2 INSTRUMENTOS.....	20
3.3 PROCEDIMENTOS.....	20
3.3.1 Força.....	21
3.3.2 Flexibilidade.....	21
3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	22
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>23</b>
<b>5 DISCUSSÃO.....</b>	<b>29</b>
<b>6 CONCLUSÕES.....</b>	<b>31</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>33</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>36</b>

## LISTA DE TABELAS

TABELA 01 – Índice de produção de esteróides sexuais no ciclo menstrual na mulher.....	8
TABELA 02 – Efeitos colaterais determinados pelo estrogênio ou progestogênio dos anticoncepcionais orais.....	15
TABELA 03 – Desempenho de atletas durante a menstruação.....	16
TABELA 04 – Características das mulheres participantes da pesquisa.....	19
TABELA 05 – Resultados dos testes de força referentes à máquina extensora, realizados nas três fases do ciclo, apresentando média e desvio padrão.....	23
TABELA 06 – Resultados dos testes da máquina pullover.....	24
TABELA 07 – Dados coletados referentes ao supino horizontal.....	25
TABELA 08 – Resultados dos testes de força na máquina de rosca scott.....	26
TABELA 09 – Dados dos testes no exercício pulley para tríceps.....	26
TABELA 10 – Resultados dos testes de flexibilidade.....	27

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 – Fases do ciclo menstrual e as alterações concomitantes das concentrações de progesterona e estrogênio, e do FSH e do LH.....	4
FIGURA 02 – Diferença entre as médias dos resultados nos 3 dias de testes, referentes à força de quadríceps.....	24
FIGURA 03 – Aumento de força entre os 3 dias de testes, referentes ao músculo grande dorsal.....	24
FIGURA 04 – Comparação de força do músculo peitoral maior entre as fases do ciclo menstrual.....	25
FIGURA 05 – Divergência entre os resultados de força do bíceps braquial entre os dias dos testes aplicados.....	26
FIGURA 06 – Aumento de força entre os 3 dias de testes, referentes ao músculo tríceps braquial.....	27
FIGURA 07 – Comparação das respostas sobre flexibilidade entre as fases do ciclo menstrual.....	28

## RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo verificar o comportamento da força e flexibilidade em relação ao ciclo menstrual e flutuações hormonais de mulheres não atletas. Realizou-se testes de força de 1RM para os grupos musculares: quadríceps, grande dorsal, peitoral maior, tríceps e bíceps braquial, em cada fase do ciclo menstrual de um grupo de 9 mulheres eumenorréicas com o ciclo regular de 28 dias, entre 18 e 25 anos, praticantes de musculação da cidade de Curitiba. E para verificação da flexibilidade, utilizou-se o teste do Banco de Wells. Foram 3 dias de testes: 1º - Início da menstruação (concentração baixa de hormônios ovarianos), 2º - Fim da fase proliferativa (concentração alta de estrogênios), 3º - Meio da fase secretória (concentração alta de progesterona). Os períodos foram definidos contando-se a partir do primeiro dia da menstruação. Não foram encontradas diferenças de desempenho de força e flexibilidade entre as fases. Conclui-se que as influências hormonais sobre o desempenho atlético é muito pessoal de mulher para mulher, tornando-se necessário que a periodização de treinamento e prescrição de atividade física para lazer e a saúde seja estritamente individualizada. É importante que novos estudos sejam realizados para o avanço da fisiologia do exercício do corpo feminino.



# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 PROBLEMA

A prescrição de exercícios físicos para lazer e saúde e o treinamento desportivo para mulheres, muitas vezes negligencia características femininas muito peculiares do sexo que podem fazer diferença na aderência do programa e no resultado do treinamento. Uma destas características relevantes é o ciclo menstrual.

Apesar do avanço nas pesquisas referentes à fisiologia feminina, pouco se sabe sobre a influência do ciclo menstrual no desempenho de exercícios físicos. Acredita-se que as flutuações hormonais do ciclo podem influenciar no desempenho atlético, mas segundo WILMORE & COSTILL (2001), muitas das informações sobre este assunto baseiam-se em afirmações subjetivas ou estudos não corretamente elaborados ou controlados, sendo que alguns estudos expõe resultados totalmente divergentes, causando muita confusão. Além disso, a maioria dos estudos refere-se a grupos de atletas de elite, havendo poucos dados sobre mulheres que não fazem atividade física regular ou que fazem para lazer e saúde.

Este estudo pretende contribuir com uma coleta e discussão de dados sobre o desempenho físico referente à força e flexibilidade de mulheres não atletas em cada fase do ciclo menstrual.

## 1.2 DELIMITAÇÕES

### 1.2.1 Local

As amostras foram coletadas em uma academia de Curitiba, centralmente localizada, sendo utilizadas a área de musculação e a sala de avaliação para a realização dos testes.

### 1.2.2 Universo

O universo da pesquisa constituiu de mulheres eumenorréicas.

### 1.2.3 Amostra

O estudo realizou-se a partir de nove mulheres com idade entre 18 e 25 anos, matriculadas na academia em questão, que praticavam musculação pelo tempo mínimo de três meses e frequência de 3 à 5 sessões semanais, sem qualquer tipo de prática esportiva competitiva. As nove mulheres apresentaram ciclo menstrual regular de 28 dias, não fazendo qualquer tipo de reposição hormonal.

### 1.2.4 Variáveis

#### 1.2.4.1 Variáveis Independentes

A variável independente deste estudo caracteriza-se pelas três diferentes fases do ciclo menstrual, nas quais foram realizadas as avaliações.

#### 1.2.4.2 Variáveis Dependentes

As variáveis dependentes apresentam-se na flexibilidade do quadril, dorso e músculos posteriores dos membros inferiores nas três fases do ciclo menstrual, mensurada através do teste de Sentar e Alcançar, como também na força de cada grupo muscular avaliado através de exercícios resistidos, sendo eles:

- Extensão do joelho (quadríceps);
- Adução vertical dos braços (grande dorsal);
- Adução horizontal dos braços e extensão de antebraços (peitoral maior);
- Flexão de antebraços (bíceps braquial);
- Extensão de antebraços (tríceps braquial).

### 1.2.5 Época

A coleta de dados foi realizada entre os meses de outubro e novembro do ano de 2003.

### 1.3 JUSTIFICATIVA

A mulher tem se preocupado cada vez mais em praticar exercícios físicos e esportes, tanto pela sua saúde como para seu lazer. O conhecimento do corpo e suas particularidades, como o ciclo menstrual, tornam-se importantes para que professores, instrutores e técnicos possam prescrever exercícios e treinamentos de acordo com suas necessidades e limitações, motivando esta mulher a continuar sempre com seu programa.

### 1.4 OBJETIVOS

- Observar o comportamento da força máxima dos grupos musculares: quadríceps, grande dorsal, peitoral maior, tríceps e bíceps braquial, em cada fase do ciclo menstrual.
- Comparar a flexibilidade, com o teste do Banco de Wells, nas três fases do ciclo menstrual.

### 1.5 HIPÓTESES

- A maioria das mulheres têm sua força e flexibilidade minimizadas pouco antes da menstruação e no início da menstruação.

Assim, este estudo procurará elucidar o seguinte problema de pesquisa:

**EXISTEM DIFERENÇAS DE FORÇA E FLEXIBILIDADE EM RELAÇÃO AO CICLO MENSTRUAL?**

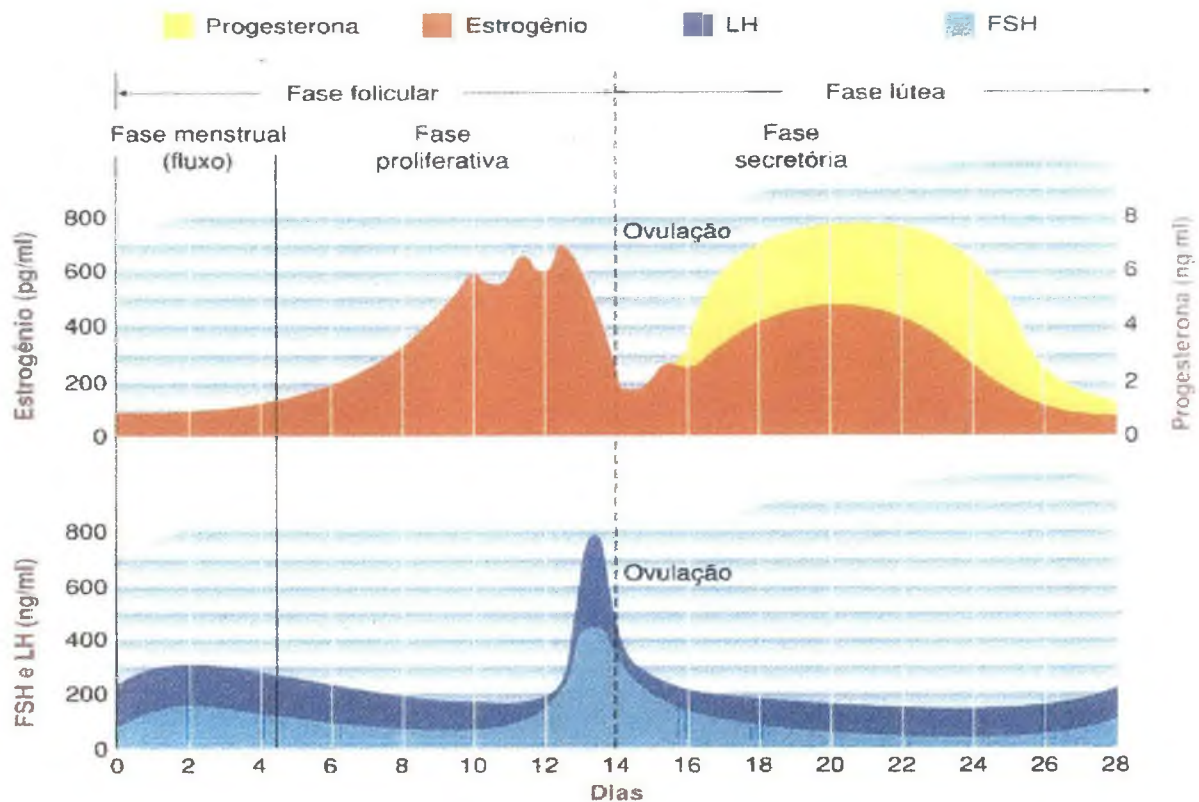
## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 O CICLO MENSTRUAL

O ciclo menstrual é um conjunto de modificações fisiológicas interdependentes do sistema hipotálamo-hipófise-ovário, do corpo feminino adulto que se prepara para o ato sexual e uma possível gravidez. A menstruação é o ápice do ciclo, resultado da não fecundação no útero. O ciclo menstrual tem geralmente 28 dias de duração, mas é normal durar entre 25 e 30 dias. AIRES, (1999); WILMORE & COSTILL, (2001); DOUGLAS, (2002), dividem o ciclo menstrual em duas grandes fases (fig. 01):

- Fase folicular, proliferativa ou estrogênica;
- Fase lútea, secretória ou progestacional.

FIGURA 01 – Fases do ciclo menstrual e as alterações concomitantes das concentrações de progesterona e estrogênio, e do FSH e do LH.



Fonte: WILMORE & COSTILL, 2001.

### 2.1.1 Fase Folicular

Segundo LIMA & BARACAT (1995), a menstruação, também chamada de catamênio, é o fenômeno da desintegração do endométrio, acompanhado de perda sangüínea, e de forma espontânea. É o mais importante marcador biológico da mulher, serve em condições normais de saúde como um informativo de que a mulher não está grávida.

Caracteriza-se como o início do ciclo e da fase folicular o primeiro dia da menstruação. No início da fase folicular, os níveis de estrógenos (estradiol e estrona) e de progesterona estão baixos. Já no final da fase lútea os níveis plasmáticos do hormônio folículo-estimulante (FSH) começam a elevar-se, atingindo um valor máximo perto do final da fase folicular, junto com o hormônio luteinizante (LH), (tab. 01 e fig. 01), (AIRES, 1999)

As gonadotrofinas levam ao desenvolvimento folicular, amadurecendo os folículos. Estes aumentam a produção gradual de estrógenos, atingindo a concentração máxima no dia anterior ao pico de LH. Os níveis elevados de estrógenos levam à diminuição de FSH por feed-back negativo no período pré-ovulatório e ao mesmo tempo facilitam mais o desenvolvimento do folículo. No pico dos estrógenos, o feed-back positivo do hipotálamo é ativado, aumentando bruscamente os níveis de LH e menos de FSH. Enquanto as gonadotrofinas aumentam, os estrógenos caem (AIRES, 1999).

Nesta fase há uma pequena e constante quantidade de progesterona circulante, a maior parte provém da glândula adrenal e da conversão extraglandular. Antes da ovulação há um leve aumento na produção de progesterona nas células granulosas, também um aumento nos níveis plasmáticos de 17<sup>a</sup>-hidroxiprogesterona, androstenodiona, 20-alfa-diidroxiprogesterona e em menor escala, de testosterona (QUINET & PÓVOA, 1979; HALBE, 1982 ; AIRES, 1999).

A ovulação acontece 16 a 24 horas (AIRES, 1999) após o pico de LH. A expulsão do óvulo é regulada pelas gonadotrofinas, pelo aumento inicial de progesterona e pelas prostaglandinas. Apenas um folículo se desenvolve a ponto de expulsar o óvulo, os outros folículos se atrofiam, formando os corpos atrésicos.

### 2.1.2 Fase Lútea

Durante a fase progesterona, o corpo lúteo secreta quantidades crescentes de estrógenos e progesterona. Há diminuição de gonadotrofinas por feed-back negativo. Os níveis de progesterona aumentam excessivamente, atingindo o ponto máximo de 5 a 6 dias após a ruptura do folículo. Nesta fase, o corpo da mulher é preparado para hospedar um possível feto. O endométrio aumenta e é mais vascularizado. Na trompa uterina, as células aumentam e aparece material rico em proteína, que servirá para nutrir o óvulo fecundado (DOUGLAS, 2002)

Os níveis baixos de gonadotrofinas depletam o corpo lúteo, degenerando-o, formando o corpo albicans (se houver formação de zigoto, o corpo lúteo mantém-se funcionando). Com o desaparecimento do corpo lúteo, há diminuição dos hormônios ovarianos nos últimos quatro dias do ciclo. Os estrógenos chegam ao nível mais baixo do ciclo. Pela queda rápida destes hormônios, o endométrio não pode ser mais mantido, e há eliminação pela vagina, caracterizando a menstruação (AIRES, 1999).

A menstruação tem uma duração variável de mulher para mulher entre 3 e 7 dias, é eliminado um volume de 70 a 150 ml de líquido incoagulável. Ainda durante a eliminação do endométrio, os níveis baixos dos hormônios sexuais ativam uma retroalimentação negativa fazendo com que a hipófise anterior comece a liberar novamente o FSH, e atuando sobre um novo folículo, dá início a um novo ciclo (LIMA & BARACAT, 1995).

## 2.2 HORMÔNIOS

O sistema endócrino junto com o sistema nervoso são responsáveis pela intercomunicação entre os tecidos e os outros sistemas. Eles auxiliam na integração dos acontecimentos fisiológicos e bioquímicos responsáveis pela manutenção e trabalho do corpo humano (WILMORE & COSTILL, 2001).

O sistema endócrino constitui todos os tecidos e glândulas que secretam hormônios. Estes agem como sinais químicos, transportados pelo sangue até células-alvo específicas para que possam controlar a atividade do tecido-alvo. A secreção de hormônios é controlada pelo sistema de retroalimentação negativa, o mecanismo básico deste sistema é que se o objetivo do hormônio foi cumprido, sua

liberação é cessada para que não se perca a homeostase (WILMORE & COSTILL, 2001).

A maioria dos hormônios são esteróides, eles possuem a estrutura química semelhante à do colesterol e podem derivar dele. São lipossolúveis, por isso penetram facilmente pelas membranas celulares. Existem também os hormônios não esteróides que são derivados de proteínas, peptídeos ou de aminoácidos. Não são lipossolúveis, necessitando de um receptor mensageiro na célula (WILMORE & COSTILL, 2001).

Como já visto no capítulo anterior, o sistema endócrino é bastante importante na regulação do ciclo menstrual. Depois de conhecermos de uma forma geral os mecanismos e tipos de hormônios, estudaremos detalhadamente aqueles que participam desta regulação (tab. 01).

### 2.2.1 As gonadotrofinas

O hormônio folículo-estimulante (FSH) e o hormônio luteinizante (LH) são as chamadas gonadotrofinas. Estes hormônios são glicoproteínas secretadas pela hipófise anterior e sua função baseia-se fundamentalmente sobre as gônadas, estimulando seu crescimento e diferenciação, e iniciando-se o ciclo menstrual, ajuda na sua regulação (AIRES, 1999; DOUGLAS, 2002).

A regulação da secreção destes hormônios ocorre através da ação imediata do sistema nervoso central, com a liberação hipotalâmica do hormônio liberador de gonadotrofinas (GRH) através da ação feed-back negativo ou positivo dos hormônios sexuais. Basicamente, o controle da secreção de LH e FSH é o resultado da interação entre GRH, estrogênios, androgênios, estrogênios com progesterona, e inibina. A prolactina e a prostaglandinas, mesmo que pouco descritas pelos autores, estimuladas pelos esteróides sexuais, também auxiliam a regulação neuroendócrina do ciclo menstrual. (HALBE, 1982; FONSECA et al, 1994).

É importante saber que os níveis de gonadotrofinas são mantidos através de freqüentes pulsos episódicos (a cada 30-90 minutos) de secreção hipofisária superpostas a uma secreção continuada (HALBE, 1982; DOUGLAS, 2002). Desta forma, mensurações feitas do LH e do FSH no mesmo dia podem ter diferenças significantes de seus níveis séricos, da mesma forma que os estrogênios e a progesterona, controladas diretamente pelas gonadotrofinas.

TABELA 01 – Índice de produção de esteróides sexuais no ciclo menstrual na mulher.

ESTERÓIDES SEXUAIS	ÍNDICE DE PRODUÇÃO (24 HORAS)		
	Fase Folicular	Fase Pré-ovulatória	Fase Lútea média
Progesterona (mg)	1	4	25
17alfa-hidroxiprogesterona (mg)	0,5	4	4
Deidroepiandrosterona (mg)	7	7	7
Androstenediona (mg)	2,6	4,7	3,4
Testosterona (mcg)	200	240	170
Estrona (mcg)	50	350	250
Estradiol (mcg)	36	380	250

Fonte: Baird & Fraser apud HALBE, 1982.

### 2.2.2 Hormônios ovarianos

Os principais hormônios ovarianos são os estrógenos (ou estrogênios) e as progestinas, e em menor proporção, os andrógenos (ou androgênios) e a inibina (AIRES, 1999; DOUGLAS, 2002).

Os estrógenos encontrados na mulher são: 17 $\beta$ -estradiol, estrona e estriol. Durante o ciclo menstrual, os estrogênios são secretados em grande parte pelos ovários, a outra porcentagem provém da conversão periférica da androstenediona. O estradiol é o mais potente dos estrogênios naturais. Por ser responsável pela retroação positiva, é chamado de estrogênio da menacme. A estrona tem menor atividade que o estradiol e provavelmente sua atividade depende da conversão em estradiol na própria célula-alvo. É o estrogênio da menopausa e resulta da conversão de androstenediona. A grande diferença entre estrona e estradiol é a maior rapidez de dissociação. Já o estriol é chamado de estrogênio da gravidez, tem menor importância no ciclo menstrual. Briggs & Brotherton apud HALBE (1982), dão ao estradiol/estrona/estriol potências relativas a 100/10/1, respectivamente, mas as diferenças variam de acordo com a atividade biológica da mulher.



Das progestinas a progesterona é a mais importante no ciclo menstrual, sendo praticamente a única relatada pelos autores. A progesterona é quase totalmente produzida no corpo lúteo mas as supra-renais se responsabilizam pela manutenção dos níveis mínimos de progesterona na fase folicular. A 17<sup>a</sup>-hidroxiprogesterona também é uma progestina, e é bastante útil na fórmula de contraceptivos orais (HALBE, 1982; DOUGLAS, 2002).

Os andrógenos encontrados no ovário são: androstenodiona, testosterona e diidrotestosterona. Os andrógenos ou androgênios originam-se sobretudo da teca de folículos atrésicos e do estroma ovariano. O córtex da adrenal também produz androgênios, sendo produtos intermediários da síntese de glicocorticóides e mineralocorticóides. Grande porcentagem do total de androgênios circulantes são obtidos pela conversão periférica de precursores esteróides de tecidos, como gordura, músculo, pele e cérebro (FONSECA et al, 1994).

Todos, estrógenos, progesterona e andrógenos, são compostos derivados do colesterol por isso ganham o nome de hormônios esteróides. (AIRES, 1999)

Segundo HALBE (1982) e FONSECA et al (1994) a inibina é o segundo fator ovariano inibidor ao lado dos estrogênios e progesterona. De natureza protéica, a inibina apresenta atividade sobre as duas gonadotrofinas e sua correta atuação ajudará no acontecimento da luteogênese e luteólise de forma adequada.

#### 2.2.2.1 Efeitos dos estrógenos

Os estrógenos são responsáveis por várias alterações no corpo da menina em desenvolvimento, como por exemplo reserva de gordura, maturação dos genitais, etc. Contudo, é de suma importância estudar os efeitos agudos, ou seja, aqueles que se alteram a cada passagem de fase do ciclo menstrual, de acordo com a quantidade de cada hormônio circulante.

Segundo LIMA & BARACAT (1995) os estrógenos tem efeito anabolizante geral, interferindo na síntese protéica. Intensificam a reabsorção de sódio nos túbulos sem alterar o fluxo plasmático. No coração reforçam a contração do miocárdio, ocasionando maior débito cardíaco e vasodilatação dos vasos coronários. Os estrógenos aumentam a ligação das proteínas plasmáticas com várias substâncias, como os hormônios.

Os estrogênios, a progesterona (com a qual o estrogênio apresenta sinergismo funcional) e também a testosterona, integram-se no equilíbrio endócrino geral. Na bexiga e na uretra, além dos estrógenos favorecerem o trofismo, são responsáveis pelas modificações cíclicas da morfologia epitelial, da mesma forma que as mucosas nasal, bucal, e traqueal. Alguns fatores de coagulação são aumentados, como também a formação de fibrinogênio. Os estrogênios tem ação antifibrinolítica, aumentam a aderência e agregabilidade das plaquetas, diminuem a antitrombina, auxiliando na manutenção do estado de hipercoagulabilidade. Os estrógenos também diminuem a eritropoiese (HALBE, 1982)

Os efeitos mais importantes dos estrógenos acontecem sobre o sistema nervoso. Eles melhoram a capacidade de aprendizado, concentração e memória, são antidepressivos por aumentarem as quantidades de neuroaminas (dopamina, noradrenalina). São hipotermizantes, ou seja, abaixam a temperatura corporal. Os estrogênios estimulam o sistema reticuloendotelial, responsável pelo mecanismo de defesa do organismo. De certa forma os estrógenos intensificam a liberação do hormônio do crescimento. Este hormônio aumenta a síntese de proteínas, de carboidratos e de água e tem efeito lipolítico, assim, é provável que este hormônio seja responsável pela hiperglicemia, pela hiperinsulinemia e pelas alterações da curva glicêmica no tratamento com reposição de estrogênios. (LIMA & BARACAT, 1995)

DOUGLAS, (2002) ainda coloca como ação dos estrógenos a retenção hídrica, o aumento do colesterol HDL e o decréscimo do teste de tolerância à glicose.

#### 2.2.2.2 Efeitos da progesterona

A progesterona age sobre a fisiologia da mulher fundamentalmente com a ação prévia dos estrogênios nos tecidos alvo.

A progesterona em doses elevadas, tem ação hipnótica e anestésica. Pode alterar o comportamento de algumas mulheres causando hiperatividade e aumentando sua vulnerabilidade emocional. Diminuem os triglicérides circulantes em algumas hiperlipemias, levando-os para os adipócitos, aumentando o seu volume. Aumentam a lipogênese pela glicose e a lipase lipoprotéica, diminuem a lipólise induzida pelas catecolaminas e tem ação anti-androgênica (HALBE, 1982).

Semelhante aos estrógenos, a progesterona é um anabolizante geral. Tem efeito sedativo, causando muitas vezes sonolência. Causa hiperventilação pulmonar, reduzindo o CO<sub>2</sub> alveolar e arterial, acelerando a respiração. A progesterona e seus derivados (etiocolanona e pregnanediol) produzem hipertemia, ocasionando aumento da temperatura corporal, diurese na presença de aldosterona, aumentando a atividade das fosfatases alcalinas leucocitária e salivar e abaixando a desidrogenase láctica, a beta-glucuronidase e os ácidos siálico e ascórbico urinários. (LIMA & BARACAT, 1995)

A progesterona relaxa a musculatura lisa de todos os órgãos. Junto com os estrogênios, congestiona e amolece os ligamentos que controlam as articulações da bacia e porção inferior da coluna vertebral (QUINET & PÓVOA, 1979).

### 2.2.2.3 Efeitos dos andrógenos

Os andrógenos são responsáveis por hirsutismo, hipertricose, acne, aumento do clitóris e mudança de voz. Também são anabolizantes, mais eficientes que os estrógenos e a progesterona, aumentando a massa muscular e dando aspecto masculinóide à mulher. Atuam sobre o setor hipotálamo-hipofisário alterando a liberação gonadotrófica e controlando a libido. (LIMA & BARACAT, 1995)

Os androgênios retêm nitrogênio, e favorecem também a retenção de potássio, fósforo e enxofre, importantes para o desenvolvimento dos ossos e músculos. Provocam ainda a retenção de sódio, cloretos e água (QUINET & PÓVOA, 1979).

Segundo HALBE (1982), o aumento das concentrações de estrógenos pouco antes da ovulação tem como finalidade estimular a libido e inibir a retroação positiva, impedindo ovulações múltiplas.

## 2.3 EFEITOS AGUDOS DAS ALTERAÇÕES HORMONAIIS DURANTE O CICLO MENSTRUAL

Os efeitos importantes a serem mencionados são os extragenitais, efeitos que podem causar interferência na atividade física.

KERN (1978) já citou alterações fisiológicas ocorridas entre as fases do ciclo menstrual nas mulheres, em 1978. Algumas alterações ocorridas na fase pré-

menstrual são: retenção de sódio e água, com um aumento de 500 a 1000 gr no peso total da mulher; a viscosidade do sangue é maior, leucócitos e linfócitos aumentam; a tensão alveolar do CO<sub>2</sub> atinge o nível mais baixo pré-menstrualmente; a pressão arterial aumenta cerca de 10-20 mmHg; aumenta a fragilidade e o fluxo venoso diminui. LIMA & BARACAT (1995) relatam que a fase pré-menstrual demonstra maiores alterações dinâmicas na mulher e ainda acrescentam outras alterações: a retenção de sódio e água causam edema subclínico, há aumento de temperatura (efeito da progesterona que se encontra elevada nesta fase), as mulheres podem sentir letargia, sonolência, fadigabilidade, depressão, excitabilidade, cefaléia tipo enxaqueca, aumento do volume e sensibilidades das mamas, tendência à coprostase, diminuição da libido, distensão abdominal e polaciúria. Se a mulher sentir inúmeras e fortes reações destas citadas, pode-se caracterizar a síndrome pré-menstrual, que atinge várias mulheres antes da menstruação.

Na menstruação, muitas das reações pré-menstruais continuam, como temperatura um pouco elevada, irritabilidade, distensão abdominal e outros sintomas da síndrome pré-menstrual. Nesta fase a capacidade vital é levemente diminuída e a frequência cardíaca aumentada, a pressão arterial continua mais elevada que o normal, há diminuição de eritrócitos, trombócitos e hemoglobina no sangue, e aumento de excreções (MATOS & LASTRES, 2001; KERN, 1978).

Na ovulação, a tensão alveolar do CO<sub>2</sub> atinge seu máximo, os eosinófilos diminuem no sangue e as excreções como a urinária, também aumentam neste período (KERN, 1978).

Na fase folicular, aparentemente a mulher sente-se mais vigorosa, as maiores reações diminuem ou desaparecem e há maior estabilidade (HALBE, 1982).

KERN (1978) ainda relata que a albumina sérica, o nitrogênio residual, o colesterol, os fosfolípidios, o açúcar sangüíneo, o ácido láctico, os eletrólitos e os diversos aminoácidos mostram variações cíclicas menos importantes durante o ciclo menstrual, e a fase proliferativa é reativa ao sistema parasimpático e a fase lútea ao sistema simpático.

### 2.3.1 Síndrome Pré Menstrual

A síndrome pré-menstrual que atinge muitas mulheres, também chamada de tensão pré-menstrual, famosa popularmente como TPM, é a maior alteração

encontrada dentro do ciclo menstrual. São distúrbios orgânicos e psicológicos que podem acontecer na fase lútea, atingindo seu pico momentos antes da menstruação e cessando quando ela aparece ou quando o fluxo termina (PIATO, 1997).

A TPM causa um número alto de delitos, alcoolismo, faltas à escola e trabalho, hospitalização por acidentes e admissões em hospitais gerais. Logue & Moss apud PIATO (1997) observaram que cerca de 40% das mulheres relatam alterações físicas e psíquicas próprias da síndrome no período pré-menstrual. 2 a 10% delas relatam distúrbios que interferem em atividades importantes do seu dia-a-dia.

A etiologia da TPM ainda não é conhecida. Foram realizadas inúmeras pesquisas tentando achar uma relação com a falta ou excesso de substâncias no organismo, mas não encontraram nenhuma relação significativa com estrogênios, progesterona, androgênios, prolactina e alimentação.

PIATO (1997) cita algumas manifestações da síndrome, na qual a mais freqüente é a labilidade do humor. Outras manifestações psicológicas são: ansiedade, depressão, diminuição da capacidade de concentração, crises de choro, sensibilidade exagerada ao ruídos, insônia e alterações da libido. As alterações físicas mais comuns são a fadiga, cefaléia, distensão abdominal, edema nas extremidades e sensibilidade mamária.

No tratamento, é destacado a importância de uma dieta balanceada, obtenção de hábitos saudáveis e prática de exercícios. FOX, BOWERS & FOSS (1991) encontraram em estudos, uma relação positiva entre mulheres praticantes de atividades físicas e incidência baixa de TPM. Em muitos casos é necessário acompanhamento psicológico profissional.

Cabe destacar que uma atleta que apresenta síndrome pré-menstrual acentuada pode ter modificações grandes no seu desempenho. Acompanhamento médico durante o ciclo pode ser importante para amenizar os efeitos da síndrome. Alguns medicamentos anti-depressivos e contraceptivos orais tem mostrado resultados positivos no tratamento da TPM.

## 2.4 ANTICONCEPÇÃO HORMONAL

Anticoncepcionais tem sido utilizados por mulheres que desejam evitar a gravidez, como também regular o ciclo menstrual ou até mesmo diminuir sintomas da síndrome pré menstrual.

Os anticoncepcionais são geralmente constituídos por progestinas isoladas ou associados à estrogênios. Alguns dos efeitos benéficos do uso de contraceptivos orais são relatados por HALBE (1982): maior paz de espírito; menor risco associado ao aborto provocado; diminuição de perda sanguínea; redução de anemia; menor tensão pré-menstrual; menor incidência de displasia mamária e cistos no ovário; melhora no quadro da acne e seborréia; menor incidência de úlceras gastroduodenais e artrite reumatóide.

Muitas atletas de elite utilizam anticoncepcionais hormonais para minimizar os efeitos indesejáveis de cada fase na sua performance e para regular o ciclo de acordo com a periodização do treinamento (FRANKOVICH & LEBRUN, 2000).

É necessária indicação médica de contraceptivos que estejam de acordo com as necessidades de cada mulher, para que sejam diminuídos ou evitados possíveis efeitos colaterais (tab. 02).

## 2.5 CICLO MENSTRUAL E DESEMPENHO ATLÉTICO

Durante o ciclo, as mudanças hormonais são grandes, (com exceção das mulheres que fazem uso de contraceptivos hormonais) estas mudanças são muitas vezes significativas no desempenho atlético. Apesar disso, muitos autores (KLAFFR, 1981, MIRANDA & PUJADAS, 2002) afirmam que as medalhas olímpicas foram conseguidas em todas as fases do ciclo menstrual, acreditando-se que quanto maior o nível de treinamento, menor é a influência das fases do ciclo. A maioria dos estudos a esse respeito são realizados com grupos de atletas, geralmente de alto rendimento, sendo difícil encontrar respostas das influências do ciclo em mulheres recreacionistas.

McGAVIN (1993) afirma que 37% à 63% das atletas não encontram diferenças em nenhuma das fases em seu desempenho. 13 à 29% das mulheres sugerem melhoras na fase da menstruação, mas a maioria das atletas que

TABELA 02 – Efeitos colaterais determinados pelo estrogênio ou progestogênio dos anticoncepcionais orais.

<i>HORMÔNIO</i>	<i>EFEITO COLATERAL</i>	
Estrogênio (geralmente quando usado em excesso)	Cefaléia	TPM
	Náuseas	Ganho de peso e edema pré-menstrual
	Vômitos	
	Tonturas	Ingurgitação venosa
	Câimbras	Mastalgia
	Irritabilidade	Cloasma
	Nervosismo	Mucorréia
	Meteorismo	Hipermenorréia
Progestogênio (geralmente quando usado em excesso)	Fadiga	Aumento do apetite
	Depressão	Ganho de peso constante
	Alterações na libido	Hirsutismo
	Hipomenorréia	Atrofia mamária
	Amenorréia	Hemorragia intermédia
	Acne	Seborréia
	Exantema	Queda de cabelos

Fonte: Berger & Talwar, Meeker & Gray apud HALBE (1982).

observam diferenças, encontram melhores performances alguns dias após a menstruação.

Para MATOS & LASTRES (2001) a menstruação influi negativamente sobre a atividade desportiva, pois há alterações funcionais e psíquicas (já citadas) diminuindo as possibilidades de trabalho do organismo.

FOX, BOWERS & FOSS (1991) apresentaram um quadro de inúmeras mulheres atletas em relação ao seu desempenho durante a menstruação (tab. 03). Das mulheres atletas que indicam desempenho diminuído durante a menstruação, um alto número de mulheres são atletas de endurance. Para jogadoras de vôlei e basquete, para nadadoras e ginastas o decréscimo de desempenho não é tão pronunciado, mas ainda se situam abaixo do normal. As atletas de pista e de campo, principalmente as velocistas, praticamente não tiveram alteração no seu

desempenho como as outras atletas. Para FOX, BOWERS & FOSS (1991), este quadro indica que em geral, a maioria da mulheres atletas jovens não tem seu desempenho físico afetado durante a menstruação, porém, existe considerável variação individual.

TABELA 03 – Desempenho de atletas durante a menstruação.

Nível de desempenho	Referência	Desporto	<i>Desempenho</i>			
			Melhor %	Sem alteração %	Pior %	Variável %
Olímpico	76	Atletismo	29	63	8	-
Olímpico	65	Vários	19	43	38	-
Olímpico	137	Vários	3	37	17	28
Não especificado	37	Vários	13-15	42-48	31-28	-
Não especificado	7	Natação	4	48	48	-

Fonte: FOX, BOWERS & FOSS (1991).

ROBERTS & WEATHERBY (2002) realizaram um estudo administrando contraceptivos orais em remadoras. Observou-se que a performance anaeróbica é alterada nos modelos cíclicos de contraceptivos orais, com as maiores performances notadas sob concentrações baixas de estrogênios e progesterona. Já GIACOMONI et al (2000), não encontraram diferenças na performance anaeróbica em relação a nenhuma fase e picos de hormônios.

MIRANDA & PUJADAS (2002) analisaram velocidade, força explosiva e resistência aeróbica em diferentes momentos do ciclo menstrual regular de atletas de ginástica rítmica e handebol. A velocidade foi significativamente maior na fase pós-menstrual comparando com a pré-menstrual e menstrual. Em relação à força e o VO<sub>2</sub> máx, houveram resultados melhores na fase pós-menstrual mas não foram diferenças estatisticamente significativas.

LEBRUN et al (1995), não encontraram diferenças em relação às fases do ciclo na performance anaeróbica, no tempo de fadigabilidade em exercícios de



endurance e na força em extensores e flexores do joelho, apenas foi achado uma ligeira diminuição do VO<sub>2</sub> máx absoluto e relativo na fase lútea.

### 2.5.1 Ciclo menstrual e força

DIBREZZO, FORT & BROWN (1991) não encontraram diferenças no ciclo menstrual sobre a força dinâmica dos músculos extensores e flexores da perna. BIRCH & REILLY (1999), também não encontraram diferenças significativas nas diferentes fases em levantamento de peso (flexão de antebraço).

JACOBSON, LENTS & KULLING (1998) encontraram uma diminuição significativa da força do quadríceps na fase menstrual e pré-menstrual.

Em seu estudo MIRANDA & PUJADAS (2002), aplicaram o teste de salto vertical sobre ambas as pernas. O desempenho foi menor na fase pré-menstrual, mas não foi estatisticamente significativa. Segundo MIRANDA & PUJADAS (2002) a ausência de significação pode ser atribuída ao número de atletas e por serem de elite. Estas atletas estavam na etapa de preparação especial do mesociclo. Quando o organismo está em seu maior grau de preparação, as variações causadas pelos hormônios ou por outros fatores são insignificantes. Desta forma, acredita-se que se os mesmos testes forem aplicados em mulheres não treinadas ou pouco treinadas, os valores alcançarão significância.

SARWAR et. al. (1996) testaram a força muscular, razão de descontração e fadigabilidade do músculo quadríceps, durante o ciclo menstrual. Não foram encontradas diferenças nas mulheres que faziam uso de contraceptivos orais. Nas mulheres que não faziam uso, as características do quadríceps foram maiores no período da ovulação (entre o 12º e o 18º dia). PHILLIPS et. al. (1996) também apresentaram diferenças na força de adutores, com um nível de força maior na fase folicular. Esses autores sugeriram que a força estaria positivamente relacionada com os níveis de estrogênios. Já Greeves et al. apud JANSE DE JONGE (2001) relataram um aumento de força nos quadríceps no meio da fase lútea, fazendo uma correlação entre força e progesterona.

JANSE DE JONGE et. al. (2001) não encontraram diferenças significativas entre as características de contração do músculo esquelético e as fases do ciclo menstrual. Neste estudo, as fases foram confirmadas com mensurações, em todos os dias de testes, de estrogênios, progesterona, LH e FSH. Foi assegurado que a

força máxima estava realmente sendo ativada com o método de estimulação elétrica sobreposta à contração máxima voluntária. SARWAR et. al. (1996) também certificaram-se da força máxima com o mesmo método, mas não mensuraram as concentrações dos hormônios sexuais. PHILLIPS et. al. (1996) mediram as concentrações hormonais, mas não houve demonstração de correlação entre o nível alto de estrogênios e a maior força encontrada. A relação que estes autores fazem com a força e os estrogênios pode ser questionada com estas observações, mas PHILLIPS et. al. (1996) propõe que a falta de relação entre as concentrações de estrogênios e a força, em seu estudo, podem ser por um suposto efeito retardado do estrogênio.

### 2.5.2 Ciclo menstrual e flexibilidade

CHAVES, SIMÃO & ARAÚJO (2002) questionaram em sua pesquisa, a hipótese de que a flexibilidade aumentaria durante a fase lútea, devido especialmente à ação da progesterona sobre o aumento da temperatura corporal após a ovulação. Um grupo de universitárias eumenorréicas e outro grupo controle que fazia uso de contraceptivos orais foram submetidas ao flexiteste. Não foram encontradas diferenças significativas na flexibilidade nas três diferentes fases do ciclo.

### 3 METODOLOGIA

Este estudo teve como objetivo verificar o comportamento da força e da flexibilidade em diferentes fases do ciclo menstrual, para isso seguiu-se os seguintes procedimentos metodológicos:

#### 3.1 SUJEITOS

Foram selecionadas nove mulheres com idade entre 18 e 25 anos de uma academia de Curitiba que estavam de acordo com os pré requisitos para participar da pesquisa:

- Não fazer qualquer reposição de hormônios sexuais (anticoncepcionais);
- Praticar musculação pelo tempo mínimo de 3 meses, de 3 à 5 sessões semanais;
- Não ser atleta;
- Possuir o ciclo menstrual regular com 28 dias.

Para saber se a mulher estava apta a participar do teste, foi aplicada uma anamnese, devidamente validada por professores da área (Veja Anexo 01), também utilizada para avaliar seu ciclo menstrual.

O grupo está caracterizado na tabela 04.

TABELA 04 – Características das mulheres participantes da pesquisa.

<i>Variáveis</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio Padrão</i>
Idade	20,8	2,2
Peso	57,1	7,3
Estatura	1,6	0,07
IMC	21,2	2,4
% Gordura	26,8	4,6

### 3.2 INSTRUMENTOS

As medidas antropométricas para caracterização do grupo foram mensuradas no primeiro dia de teste. O peso foi aferido com balança Filizola, precisão de 100 gramas. Para a estatura foi usado o estadiômetro da balança Filisola, precisão de 0,5 cm. A porcentagem de gordura foi calculada segundo a equação de Jackson et al (1980), usando as seguintes dobras cutâneas: suprailíaca, tricipital e coxa média (HEYWARD & STOLARCZYK, 2000). As dobras cutâneas foram medidas com o Compasso Langué Skinfold Caliper, com pressão igual sobre todos os pontos e precisão de 1mm.

Os aparelhos utilizados para realização dos testes de força foram da marca World Sculpter, com carga em quilogramas, divisões de peso de 5kg ou 10kg e anilhas da marca Fundimig.

Os aparelhos utilizados foram:

- Máquina Extensora de pernas, divisão de 10 kg;
- Máquina para Pullover, divisão de 5 kg;
- Supino Horizontal, barra com 11 kg e anilhas de 1 kg, 5 kg e 10 kg;
- Rosca Scott Máquina, divisão de 5 kg;
- Tríceps Pulley, divisão 5 kg.

Para mensurar a flexibilidade do quadril, dorso e músculos posteriores dos membros inferiores, foi utilizado o teste Sentar e Alcançar no Banco de Wells (MARINS & GIANNICHI, 1998).

### 3.3 PROCEDIMENTOS

Os testes foram realizados em três etapas do ciclo:

- 1ª - Início da menstruação (concentração baixa de hormônios ovarianos).
- 2ª - Fim da fase proliferativa (concentração alta de estrogênios).
- 3ª - Meio da fase secretória (concentração alta de progesterona).

As fases foram escolhidas segundo a oscilação de hormônios por WILMORE & COSTILL (2001), (fig. 01)

O reconhecimento das fases deu-se por contagem de dias após o primeiro dia da menstruação:

- 1ª - 1º ou 2º dia da menstruação;
- 2ª - 12 dias depois do 1º dia da menstruação;
- 3ª - 22 dias depois do 1º dia da menstruação.

A coleta de dados foi realizada nos meses de outubro e novembro. Uma planilha foi utilizada para acompanhar as sessões de testes (Anexo 2).

Todas as sessões de testes iniciaram com aplicação do teste de flexibilidade, cinco minutos de aquecimento geral na esteira, e em todos os aparelhos de força foi realizado aquecimento específico de 12 repetições e carga leve.

### 3.3.1 Força

O teste de Carga Máxima teve como objetivo determinar a capacidade máxima isotônica do grupo muscular sinergista com uma repetição máxima encontrada de maneira decrescente, ou seja, as cargas foram aplicadas de forma que não possibilitassem movimento inicial, então eram diminuídas até que fosse realizada uma repetição completa, perfeita e única. Intervalo de 3 minutos, aproximadamente, foi dado entre as tentativas (MARINS & GIANNICHI, 1998). Caso fosse necessário, halteres eram colocados sobre a barra de pesos do aparelho para diminuir a diferença entre as tentativas.

### 3.3.2 Flexibilidade

Todas as três sessões foram iniciadas com o teste de flexibilidade evitando que as mulheres estivessem aquecidas. O teste consiste em sentar com as pernas estendidas, apoiando os pés no banco e flexionando o quadril à frente com os braços estendidos, procurando alcançar e fixar por alguns segundos a maior medida no banco de Wells. Foram realizadas três tentativas, sendo considerada a melhor sucedida (MARINS & GIANNICHI, 1998).

### 3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para organização dos dados utilizou-se os procedimentos da estatística descritiva e para comparação entre as fases do ciclo menstrual utilizou-se a “Anova two-way” com teste “pos-hoc” de “tukey” na detecção das diferenças.

## 4 RESULTADOS

Os resultados da coleta de dados sobre força máxima nas três fases do ciclo menstrual estão elucidados nas tabelas de 05 à 09, com média e desvio padrão do grupo. As figuras 02 à 06 expõe a diferença entre os resultados em cada fase do ciclo menstrual, fazendo uma comparação entre o 1º o 2º dia de teste, entre o 1º e o 3º dia, e entre o 2º e 3º dia de teste, que correspondem às seguintes fases:

- 1º - Início da menstruação .
- 2º - Fim da fase proliferativa.
- 3º - Meio da fase secretória .

TABELA 05 – Resultados dos testes de força referentes à máquina extensora, realizados nas três fases do ciclo, apresentando média e desvio padrão. (n=9)

	<i>1º teste</i>	<i>2º teste</i>	<i>3º teste</i>
Média	99,8	103,6	104,4
Desvio Padrão	10,6	8,8	8,7

De acordo com a tabela 05, podemos observar que não houve diferença estatisticamente significativa na força do músculo quadríceps entre os períodos do ciclo menstrual. A figura 02 traz a porcentagem de diferença entre as fases. Mesmo que insignificante, podemos perceber que há uma certa melhoria de desempenho entre a primeira e a terceira fase, com um aumento de 4,6 % na força do quadríceps.

FIGURA 02 – Diferença entre as médias dos resultados nos 3 dias de testes, referentes à força de quadríceps. Valores expressos em %.

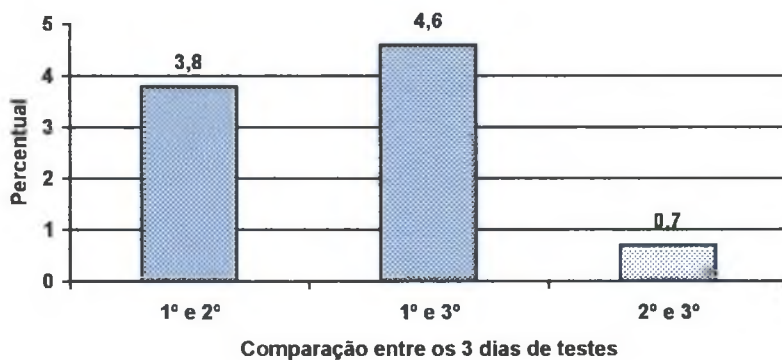
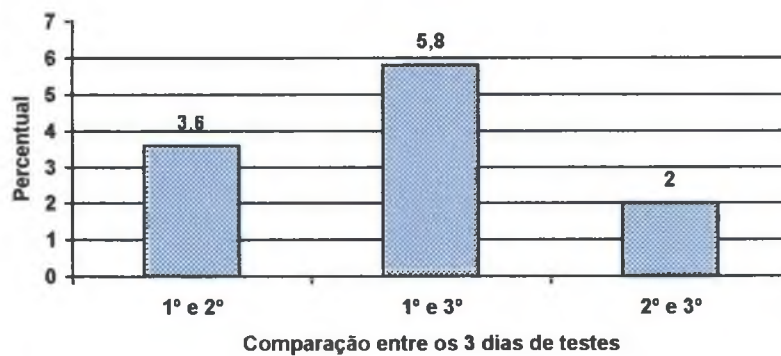


TABELA 06 – Resultados dos testes da máquina pullover. (n=9)

	1º teste	2º teste	3º teste
Média	46,5	48,2	49,2
Desvio Padrão	5,5	6,6	6,4

FIGURA 03 – Aumento de força entre os 3 dias de testes, referentes ao músculo grande dorsal. Valores expressos em %.





A tabela 06 também demonstra que não há nenhuma diferença estatisticamente significativa na força do músculo grande dorsal. Observamos na figura 03 que há um pequeno aumento de força entre a primeira e a terceira fase do ciclo neste músculo, assim como apresenta o quadríceps.

TABELA 07 – Dados coletados referentes ao supino horizontal. (n=9)

	1º teste	2º teste	3º teste
Média	31,2	33,2	33,6
Desvio Padrão	7,5	8,8	8,6

Os valores referentes ao teste do supino horizontal não atingiram significância (tab. 07) mesmo havendo uma diferença positiva de 6,4 % da força entre a 1ª e a 2ª fase, e 7,6 % de aumento comparando-se a 1ª e a 3ª fase, como mostra a figura 04.

FIGURA 04 – Comparação de força do músculo peitoral maior entre as fases do ciclo menstrual. Valores expressos em %.

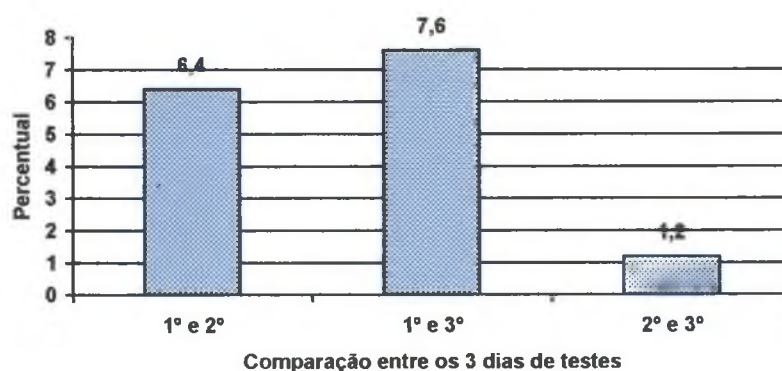
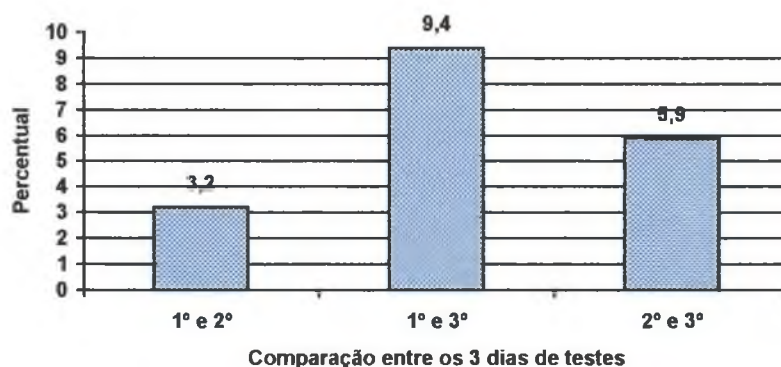


TABELA 08 – Resultados dos testes de força na máquina de rosca scott. (n=9)

	1º teste	2º teste	3º teste
Média	24,4	25,2	26,7
Desvio Padrão	4,3	4,9	5,2

FIGURA 05 – Divergência entre os resultados de força do bíceps braquial entre os dias dos testes aplicados. Valores expressos em %.

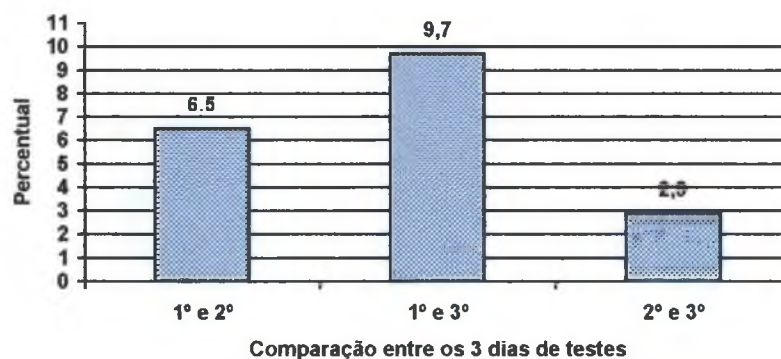


Mesmo existindo uma diferença de 9,4 % no desempenho do bíceps entre o início da fase proliferativa e o meio da fase secretória, não foi caracterizado diferença estatisticamente significativa entre as fases (tab. 08 e fig. 05).

TABELA 09 – Dados dos testes no exercício pulley para tríceps. (n=9)

	1º teste	2º teste	3º teste
Média	38	40,5	41,7
Desvio Padrão	6,7	7,0	7,4

FIGURA 06 - Aumento de força entre os 3 dias de testes, referentes ao músculo tríceps braquial. Valores expressos em %.



As maiores diferenças de desempenho entre as fases foram encontradas no exercício pulley para tríceps, com 9,7% de aumento de força entre a 1ª e a 3ª fase e 6,5 % de aumento entre a 1ª e a 2ª fase. No entanto, não foi possível relatar uma diferença significativa (tab.09 e fig.06).

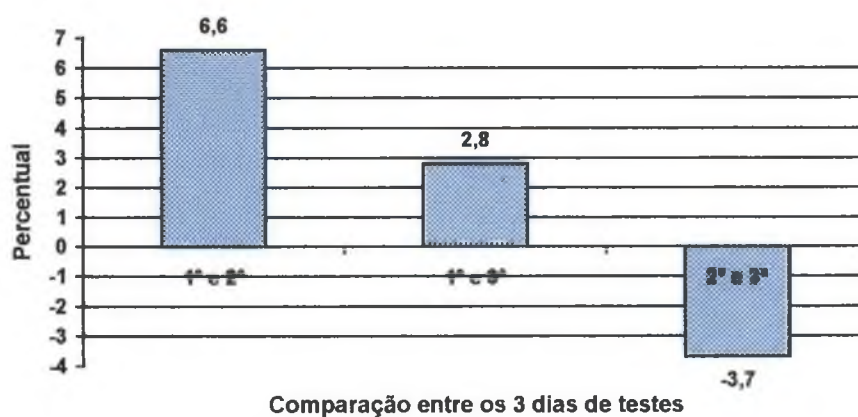
Os resultados do teste de Sentar e Alcançar no Banco de Wells nas três fases do ciclo menstrual estão relatados na tabela 10 e na figura 07.

TABELA 10 – Resultados dos testes de flexibilidade. (n=9)

	1º teste	2º teste	3º teste
Média	31,5	33,6	32,4
Desvio Padrão	5,2	4,8	5,4

Diferente dos resultados referentes à força, o maior desempenho em flexibilidade foi encontrado na 2ª fase (fim da fase proliferativa). Mas, igualmente, não foi possível caracterizar uma diferença estatística na análise das amostras.

FIGURA 07 – Comparação das respostas sobre flexibilidade entre as fases do ciclo menstrual. Valores expressos em %.



## 5 DISCUSSÃO

Não foi encontrada nenhuma melhora ou nenhum decréscimo de desempenho em relação à força e flexibilidade entre os períodos do ciclo menstrual das mulheres participantes da pesquisa.

A falta de diferença estatística dos resultados pode se dar por muitos fatores (hipóteses). Alguns deles:

- Metodologia dos testes aplicados,
- Picos de hormônios e
- Ciclo menstrual de cada mulher.

Em relação aos testes aplicados, os resultados podem não ser fidedignos pela falta de determinação da quantidade de força que as mulheres aplicaram nos testes resistidos de 1 RM. JANSE DE JONGE et al. (2001) e SARWAR et al. (1996) em suas pesquisas, asseguraram que a força máxima estava sendo ativada com o método de estimulação elétrica sobreposta à contração máxima voluntária. Além disso, os testes de 1RM foram aplicados com pequena exposição teórica sobre a prática. Sugere-se que a aprendizagem do teste em si resulta em melhores resultados progressivamente até que o mecanismo do teste esteja fixado, então apenas a força absoluta será medida. Desta forma, os resultados gradualmente melhores através da seqüência dos testes de força (declarando números maiores, mesmo que insignificantes, na fase secretória) pode ser resposta de uma possível aprendizagem motora sobre a avaliação.

Também não foi possível observar as flutuações, nem as concentrações séricas dos hormônios sexuais e das gonadotrofinas, em cada teste, até mesmo para confirmar cada fase do ciclo menstrual, como fizeram JANSE DE JONGE et al. (2001) e PHILLIPS et al. (1996). Neste estudo foi realizado a contagem de dias a partir da data da menstruação para determinação dos períodos. Este método é bastante subjetivo pois há diferenças interpessoais (as fases tem durações diferentes para cada mulher) e intrapessoais (cada ciclo menstrual pode ser diferente um do outro, na mesma mulher) que podem alterar o resultado final da pesquisa.

Para que os períodos menstruais pudessem ser melhor determinados, seria necessário que cada mulher tivesse seu ciclo acompanhado por pelo menos três

meses antes da realização dos testes, como fez CHAVES, SIMÃO & ARAÚJO (2002), o que não foi possível de ser realizado nesta pesquisa.

Mesmo sem números estatísticos significantes, observa-se um aumento de performance da força na fase secretória, diferente do que foi encontrado em muitas pesquisas. Como CHAVES, SIMÃO & ARAÚJO (2002), não foi relatada nenhuma relação entre a elevação de temperatura da fase lútea e melhoria de performance na flexibilidade das mulheres neste estudo.

## 6 CONCLUSÕES

Esta pesquisa não encontrou nenhuma relação entre diminuição ou aumento de performance atlética com as fases do ciclo menstrual da mulher não atleta, como também com as flutuações dos hormônios sexuais.

A hipótese de MIRANDA & PUJADAS (2002) de que os estudos sobre esta relação com o ciclo alcançaria valor significativo em mulheres recreacionistas pelo menor nível de treinamento, não foi confirmada. Fazendo uma revisão de literatura sobre o assunto, não se pode chegar a um consenso entre os autores, mas nas pesquisas que relatam flutuação de desempenho paralelo com as flutuações hormonais, a grande maioria sugere um decréscimo de desempenho na fase lútea (pouco antes da menstruação) e durante a menstruação, enquanto os melhores valores encontram-se depois da menstruação, na fase proliferativa. As atletas de endurance demonstraram maior flutuação de desempenho, sugerindo-se que os hormônios sexuais alteram a utilização do substrato e a ventilação em repouso e durante o exercício (CHAVES, SIMÃO & ARAÚJO, 2002). Em relação à força e potência, não foi encontrada tendência de resultado. Relativo à flexibilidade, foi achado apenas um estudo que fizesse esta comparação com o ciclo menstrual. McGAVIN (1993) acredita que a falta de um consenso entre os estudos deve-se aos métodos equivocados, como utilização de um pequeno número de mulheres, a não determinação do estado nutricional, concentração de açúcar sanguíneo e o nível de fitness e também pela difícil caracterização da divisão entre as fases e concentrações de hormônios. Assim, torna-se necessário que mais estudos sejam realizados sobre o assunto, e que estes sejam melhor elaborados, procurando relacionar o maior número de fatores que possam alterar os resultados das pesquisas.

Este estudo valoriza o relato de que existem muitas e grandes diferenças individuais nas respostas hormonais entre as mulheres atletas ou não atletas, podendo ter ou não fortes influências em seu desempenho atlético. Sendo assim, torna-se necessário que o técnico conheça profundamente o funcionamento do ciclo menstrual de cada atleta, para que seja possível um controle destas flutuações. GOMES (1999) discute a posição de muitos técnicos de não levarem em consideração o ritmo biológico da mulher em sua periodização, argumentando-se que as mulheres competem em qualquer fase. Esta idéia já não satisfaz o

treinamento específico moderno das atletas de alto rendimento, já que as diferenças nas competições são mínimas e qualquer modificação no desempenho pode ser determinante de um 1º ou 2º lugar. GOMES (1999) propõe que a periodização do treinamento deve considerar o ciclo menstrual da mulher atleta, planejando microciclos com cargas maiores nos períodos de maior capacidade de trabalho e microciclos de caráter recuperativo nos períodos de menor capacidade atlética. FRANKOVICH & LEBRUN (2000) relatam que muitas atletas de alto nível fazem uso de contraceptivos hormonais para minimizar os efeitos indesejáveis das flutuações hormonais.

Conclui-se desta forma, que é necessário o conhecimento individual de cada mulher que pratica atividades físicas, para que a prescrição de treinamento e/ou exercícios para lazer e saúde contemplem suas necessidades e capacidades fisiológicas.

Além disso, sugere-se que outros estudos sejam realizados para contribuir com o desenvolvimento da fisiologia do exercício do corpo feminino.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIRES, M. de M. **Fisiologia**. 2ª edição, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.

BIRCH, K. M.; REILLY, T. Manual handling performance: the effects of the menstrual cycle phase. **Ergonomics**, v. 42, out, 1317-1332, 1999.

CHAVES, C. P. G.; SIMÃO, R.; ARAÚJO, C. G. S. Ausência de variação da flexibilidade durante o ciclo menstrual em universitárias. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Niterói, RJ, v.8, n.6, p. 212-218, nov/dez, 2002.

DIBREZZO, R.; FORT, IL.; BROWN, B. Relationships among strength, endurance, weight and body fat during three phases of the menstrual cycle. **J Sports Med Phys Fitness**, v. 31, p 89-94, mar, 1991.

DOUGLAS, C. R. **Tratado de fisiologia aplicado na saúde**. 5ª edição, São Paulo: Editora Robe, 2002.

FONSECA A. M.; BAGNOLI V.R.; HALBE H.W.; PINOTTI J. A. **Fisiologia Menstrual**. São Paulo: Editora Atheneu, 1994.

FOX, E. L.; BOWERS W. R.; FOSS M. L. **Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportos**. 4ª edição, Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1991.

FRANKOVICH, R. J.; LEBRUN, C. M. Menstrual cycle, contraception, and performance. **Clin Sports Med**, v. 19, abril, 251-271, 2000.

GIACOMONI, M.; BERNARD, T.; GAVARRY, O.; ALTARE, A.; FALGAIRETTE, G. Influence of the menstrual cycle phase and menstrual symptoms on maximal anaerobic performance. **Med. Sci. Sports Exerc**, v.32, n.2, 486-492, 2000.

GOMES, A. C. **Treinamento Desportivo: meios e métodos do treinamento**. Londrina, PR: 1999.

HEYWARD, H. V.; STOLARCZYK, M. L. **Avaliação da Composição Corporal Aplicada**. Barueri, SP: Editora Manole, 2000.

HALBE, H. W. **Ginecologia Endócrina I**. São Paulo: Editora Livraria Roca, 1982.

JACOBSON, B. H, LENTS W. ;KULLING, F. A: Perception differences between four phase of the menstrual cycle. **Med. Sci. Sp. Exerc.** 30(5): 36, 1998.

JANSE DE JONGE, X. A. K.; BOOT, C. R. L.; THOM, J. M.; RUELL, P.A.; THOMPSON, M. W. The influence of menstrual cycle phase on skeletal muscle contractile characteristics in humans. **Journal of Physiology**, n. 530.1, p.161-166, 2001.

LEBRUN, C. M.; McKENZIE, D. C.; PRIOR J. C.; TAUNTON, J. E. Effects of menstrual cycle phase on athletic performance. **Med. Sci. Sports Exerc**, v. 27 (3) mar, 437-444, 1995.

KERN, G. **Ginecologia**. 2ª edição, Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1978.

KLAFR, C. **A mulher atleta: guia de condicionamento e treinamento físico**. 2ª edição, Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1981.

LIMA, G. R. de; BARACAT, E. C. **Ginecologia Endócrina**. São Paulo: Editora Atheneu, 1995.

MATOS, O. C.; LASTRES, S. C. Factores a tener en cuenta para el entrenamiento deportivo com mujeres. **Lecturas: Educación Física Y Deportes**. Buenos Aires, año 6, n. 30, fev., 2001.

MARINS J. C. B.; GIANNICHI R. S. **Avaliação e prescrição de atividade física – Guia prático**. 2ª edição, Rio de Janeiro: Shape Editora, 1998.

McGAVIN, A. **Effect of the different phases of the menstrual cycle and oral contraceptives on athletic performance**. **Sports Med**, v. 16, 400-430, dez, 1993.

MIRANDA, S. I.; PUJADAS E. A. *Mujer y Deporte I. Evolución de las Capacidades Motrices a lo largo del Ciclo Menstrual. Lecturas: Educación Física Y Deportes*. Buenos Aires, out., 2002.

QUINET, A. A.; PÓVOA, L. C.. *Endocrinologia Ginecológica II*. 2ª edição, editora Cultura Médica, Rio de Janeiro, 1979.

PHILLIPS S. K.; SANDERSON, A. G.; BIRCH, K.; BRUCE, S. A.; WOLEDGE, R. C. Changes in maximal voluntary force of human adductor pollicis muscle during the menstrual cycle. *Journal of Physiology*, v. 496, 551-557, 1996.

PIATO, S. *Tratado de Ginecologia*. Editora Artes Médicas, São Paulo, 1997.

ROBERTS, L. M.; WEATHERBY, R. P. The Effect Oral Contraceptives on Anaerobic Rowing Performance: A Model for the Menstrual Cycle and Performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. V. 34(5), n.1, p.89, 2002.

SARWAR, R.; NICLOS, B. B.; RUTHERFORD O. M. Changes in muscle strength, relaxation rate and fatigability during the human menstrual cycle. *J Physiol*. V. 493, n. 1, p. 267-72, may, 1996.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Biblioteca Central. **Normas para apresentação de trabalhos. Parte II**. Universidade Federal do Paraná, Biblioteca Central, 3ª edição, Editora da UFPR, Curitiba: 1994.

WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L. **Fisiologia do Esporte e do Exercício**. 2ª edição, São Paulo: Editora Manole, 2001.

**ANEXOS****ANEXO 01****ANAMNESE**

Data:

Nome:

Idade:

Endereço:

Telefones:

e-mail:

1- Você faz uso de algum contraceptivo? Se a resposta for sim, marque um "x" no tipo de contraceptivo:

( ) anticoncepcional oral

( ) anticoncepcional injetável

( ) DIU

( ) laqueadura

( ) outros: \_\_\_\_\_

Escreva, caso lembre, o nome do medicamento:

\_\_\_\_\_.

2- Sua menstruação tem o ciclo regular? De quantos dias?

3- Quais foram as datas das 3 últimas menstruações?

4- Que dia está previsto para o início da próxima menstruação?

5- Você tem TPM? Quais os sintomas principais? Toma algum remédio para minimizar os sintomas? Qual?

- 6- A quanto tempo você pratica musculação? Quantas vezes por semana? Qual é o seu objetivo na musculação?
  
- 7- Você faz algum outro tipo de atividade regular? Qual? Quantas vezes por semana?
  
- 8- Você tem ou teve algum problema osteo-muscular ou qualquer outro tipo de lesão? Qual?

## ANEXO 02

## PLANILHA

Nome: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_\_

Idade:

Endereço:

Telefones:

e-mail:

1º dia da menstruação:

PESO:

ESTATURA:

IMC:

DOBRAS:

SI: \_\_\_\_\_ TR: \_\_\_\_\_

ABD: \_\_\_\_\_ CX: \_\_\_\_\_

% de GORDURA:

	<b>1º dia</b>	<b>2º dia</b>	<b>3º dia</b>
	Data: Hora:	Data: Hora:	Data: Hora:
Máquina Extensora			
Máquina Pullover			
Supino Horizontal			
Rosca Scott Máq.			
Tríceps Pulley			
Banco de Wells			