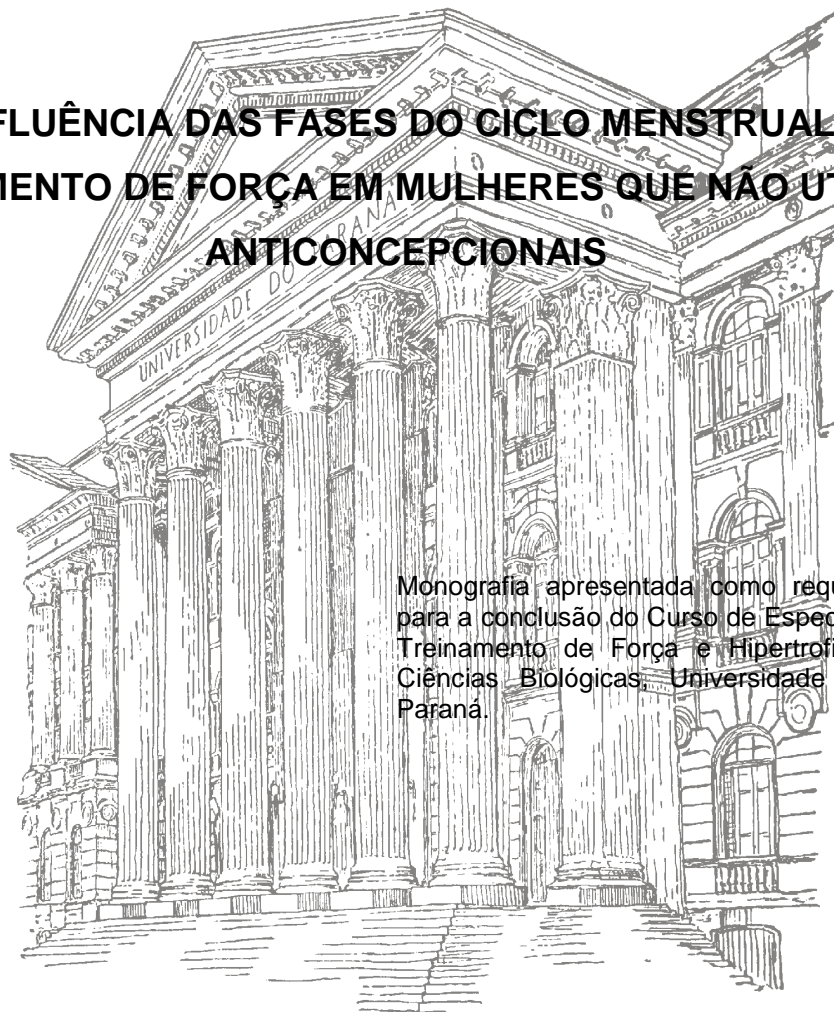


**HENRIQUE MACHADO DA COSTA**

**A INFLUÊNCIA DAS FASES DO CICLO MENSTRUAL NO  
TREINAMENTO DE FORÇA EM MULHERES QUE NÃO UTILIZAM  
ANTICONCEPCIONAIS**



Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso de Especialização em Treinamento de Força e Hipertrofia, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

**CURITIBA**

**2014**

**HENRIQUE MACHADO DA COSTA**

**A INFLUÊNCIA DAS FASES DO CICLO MENSTRUAL NO  
TREINAMENTO DE FORÇA EM MULHERES QUE NÃO UTILIZAM  
ANTICONCEPCIONAIS**

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso de Especialização em Treinamento de Força e Hipertrofia, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Orientadora: Prof. Monica Delattre.

**CURITIBA**

**2014**

Dedico este trabalho aos meus maiores incentivadores: “Meu pai, minha Mãe e meus Irmãos”.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por todas as oportunidades que me proporcionou e as ferramentas que me disponibilizou para chegar até aqui.

A minha Mãe Cleusane, por todo amor, incentivo e confiança que deposita em mim, além da infinita paciência que tem durante os dias que passo por alguma dificuldade.

A minha esposa Josiane da Silva, que apoiou minhas decisões e buscou me compreender a todo momento.

Aos colegas de turma, que sempre buscaram ajudar uns aos outros em busca de um objetivo em comum.

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíam para que eu concluísse o Curso de Especialização em Treinamento de força e Hipertrofia.

## RESUMO

O ciclo menstrual dura aproximadamente 28 dias, sendo dividido em três fases: folicular, ovulatória e lútea. Ocorrem várias alterações hormonais durante o ciclo, sendo que cada fase consiste na predominância de um determinado hormônio. Esse estudo analisa a influência das fases do ciclo menstrual no treinamento de força em mulheres que não utilizam anticoncepcionais. A metodologia utilizada foi de pesquisa analítica, do tipo revisão. Como critério de inclusão de estudos, foi utilizado o método de seleção através de palavras-chave que foram: ciclo menstrual, treinamento resistido, alterações hormonais. As bases de dados pesquisadas foram Scielo, Portal PubMed, portais de revistas científicas eletrônicas, como a Revista Brasileira de Medicina no Esporte, Revista Digital de Buenos Aires, entre outras, além de livros de fisiologia humana e treinamento desportivo. Em mulheres que não utilizam anticoncepcionais orais não há um consenso entre os autores sobre o aumento da força nas fases do ciclo menstrual, necessitando de estudos com maior controle metodológico para conclusões mais precisas.

**Palavras-chave:** ciclo menstrual, treinamento resistido, alterações hormonais.

## ABSTRACT

The menstrual cycle lasts about 28 days, divided into three phases: the follicular, the ovulatory and luteal. Various hormonal changes occur during the cycle, each stage is the predominance of a particular hormone. This study examines the influence of menstrual cycle phases on strength training in women not using contraceptives. The methodology used was of analytical research, review type. The criterion for inclusion of studies, the selection method was used through keywords that were menstrual cycle, resistance training, and hormonal changes. The searched databases were SciELO , PubMed Portal , portals electronic scientific journals , such as the Brazilian Journal of Medicine in Sport , Digital Journal of Buenos Aires , among others , as well as books on human physiology and sports training. In women, not using oral contraceptives there is no consensus among authors about the increased strength in the phases of the menstrual cycle, requiring studies with greater methodological control for more precise conclusions.

**Keywords:** menstrual cycle, resistance training, hormonal changes.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2 METODOLOGIA .....</b>	<b>9</b>
<b>3 DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>10</b>
3.1.ORGÃO REPRODUTOR FEMININO .....	10
3.2. CICLO MENSTRUAL.....	11
3.2.1.CICLO OVARIANO .....	12
3.2.2.FOLICULO PRIMORDIAL Á CORPO LÚTEO .....	13
3.2.3.FASE FOLICULAR.....	16
3.2.4.FASE OVULATÓRIA .....	17
3.2.5.FASE LÚTEA.....	17
3.3. FUNÇÕES HORMONAIS.....	20
<b>4. ESTUDOS DESENVOLVIDOS.....</b>	<b>23</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>27</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>28</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>32</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A musculação é um treinamento realizado com pesos, muito difundido atualmente nas academias pelos benefícios causados à saúde e principalmente à estética. Vários são os fatores que levam as pessoas a procurar essa modalidade como seu exercício físico regular. Entre eles, a busca de qualidade de vida, com o intuito de prevenir algum tipo de doença (ex: osteoporose), a busca do corpo perfeito, priorizando objetivos puramente estéticos, treinamento para competições, etc.

Após muito preconceito e repressão, conforme afirma Lessa et. al. (2007) “Até o final dos anos 70 os esportes de força, como o halterofilismo e o fisiculturismo, eram condenados para as mulheres, vistas como frágeis e vulneráveis em função de sua capacidade reprodutora”, as mulheres superaram essa fase, pois os paradigmas de que as mulheres eram frágeis ou que poderiam masculinizar através dos exercícios físicos na musculação, foram superados. Com isso, ocorreu um grande crescimento na participação de mulheres em academias, o que nos remete a atentar às suas peculiaridades a fim de melhorar seus desempenhos durante os treinamentos.

O ciclo menstrual divide-se em três fases: folicular, ovulatória e lútea. Essas três fases ocorrem mensalmente em ciclos de aproximadamente 28 dias, podendo variar entre mulheres. Durante esse período ocorrem várias alterações hormonais. Conforme Freitas, Menke (2001) *apud* Dias et. al. (2005), “cada fase é caracterizada por secreções alternadas dos hormônios folículo estimulante (FSH) e luteinizante (LH) pela hipófise anterior e dos estrogênios e progesterona pelos ovários.”

Sendo essas apenas algumas das alterações hormonais que ocorrem no corpo feminino durante o ciclo menstrual, há possibilidade das variáveis do treinamento de musculação sofrerem mudanças de acordo com cada período do ciclo?

O professor de sala de musculação e/ou o personal trainer normalmente tem seu sucesso aliado aos bons resultados alcançados junto ao seu cliente, e para isso deve tratar cuidadosamente de algumas variáveis na montagem do programa de



treino. Para controle dessas variáveis o professor deve saber algumas características do seu aluno, como por exemplo: idade; sexo; experiência com treino de musculação; quantidade de sono por noite; nutrição; trabalho; utilização de medicamentos contínuos; doenças e lesões; tipo corporal, e etc. Ou seja, antes da prescrição do treino o professor deve conhecer o seu aluno. Normalmente, este conhecimento ocorre através de uma série de avaliações físicas, nutricionais e de estilo de vida.

Além disso, para prescrição do treinamento de força devemos considerar alguns princípios, entre eles, o princípio da individualidade biológica, que de acordo com Tubino (1984) *apud* Lussac (2008) “chama-se *individualidade biológica* o fenômeno que explica a variabilidade entre elementos da mesma espécie, o que faz que com que não existam pessoas iguais entre si.”, ou seja, existe a necessidade da individualização do treino, a fim de alcançar os objetivos propostos.

Considerando isto, acreditamos que as fases do ciclo menstrual podem influenciar as variáveis do treinamento para mulheres, tornando-se mais um dos parâmetros para controle de treino, auxiliando, por exemplo, em identificar qual a semana correta para incluir sessões de maior ou menor intensidade, volume e densidade.

## 2. METODOLOGIA

A técnica de pesquisa utilizada para a consecução do presente artigo foi a pesquisa analítica, que “(...) envolve o estudo e a avaliação, em profundidade, das informações disponíveis na tentativa de explicar fenômenos complexos.” (THOMAS, NELSON E SILVERMAN 2007, p. 28). Considerada de revisão, conforme afirmam Thomas, Nelson e Silverman (2007, p. 29). “Avaliação crítica da pesquisa recente sobre determinado tópico.”.

Como critério de inclusão de estudos, foi utilizado o método de seleção através de palavras-chave que foram: ciclo menstrual, treinamento resistido, alterações hormonais. As bases de dados pesquisadas foram Scielo, Portal PubMed, portais de revistas científicas eletrônicas, como a Revista Brasileira de Medicina no Esporte, Revista Digital de Buenos Aires, entre outras, além de livros de fisiologia humana e treinamento desportivo.

### 3.DESENVOLVIMENTO

#### 4.1. ÓRGÃO REPRODUTOR FEMININO

Para posterior entendimento das alterações que ocorrem no ciclo menstrual devemos nos situar anatomicamente no trato reprodutor feminino.

Os dois ovários, que tem o tamanho de uma amêndoa, são suspensos por ligamentos, são neles os principais acontecimentos e alterações hormonais que ocorrem no ciclo. As tubas uterinas (antigas trompas de falópio) formam um canal de comunicação entre ovários e útero. O útero possui três camadas, sendo elas: Perimétrio, miométrio e endométrio, esse último composto por duas camadas, a basal e a funcional (mais superficial). A camada funcional sofre algumas alterações em decorrência das alterações hormonais do ciclo, e acaba por descamar na menstruação.

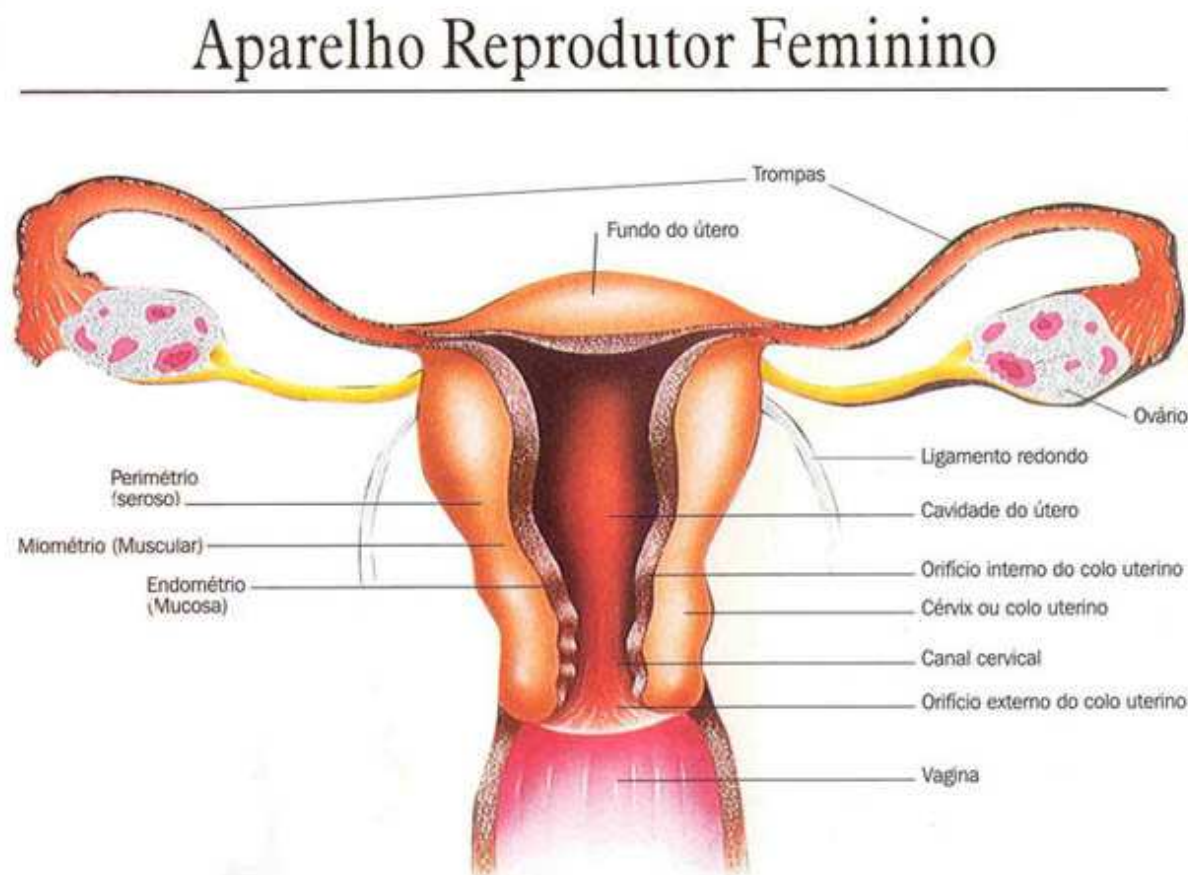


Figura 1. Aparelho reprodutor feminino.

<http://dicasgratisninet.blogspot.com.br/2011/07/o-sistema-reprodutor-feminino.html>

## 4.2.CICLO MENSTRUAL

A primeira menstruação é conhecida como menarca e ocorre normalmente entre os 11 e 15 anos de idade. “Entre 9 e 12 anos de idade, a hipófise começa a secretar progressivamente mais FSH e LH, culminando no início dos ciclos sexuais mensais normais, entre 11 e 15 anos de idade.” (GUYTON E HALL, 2002, p. 870).

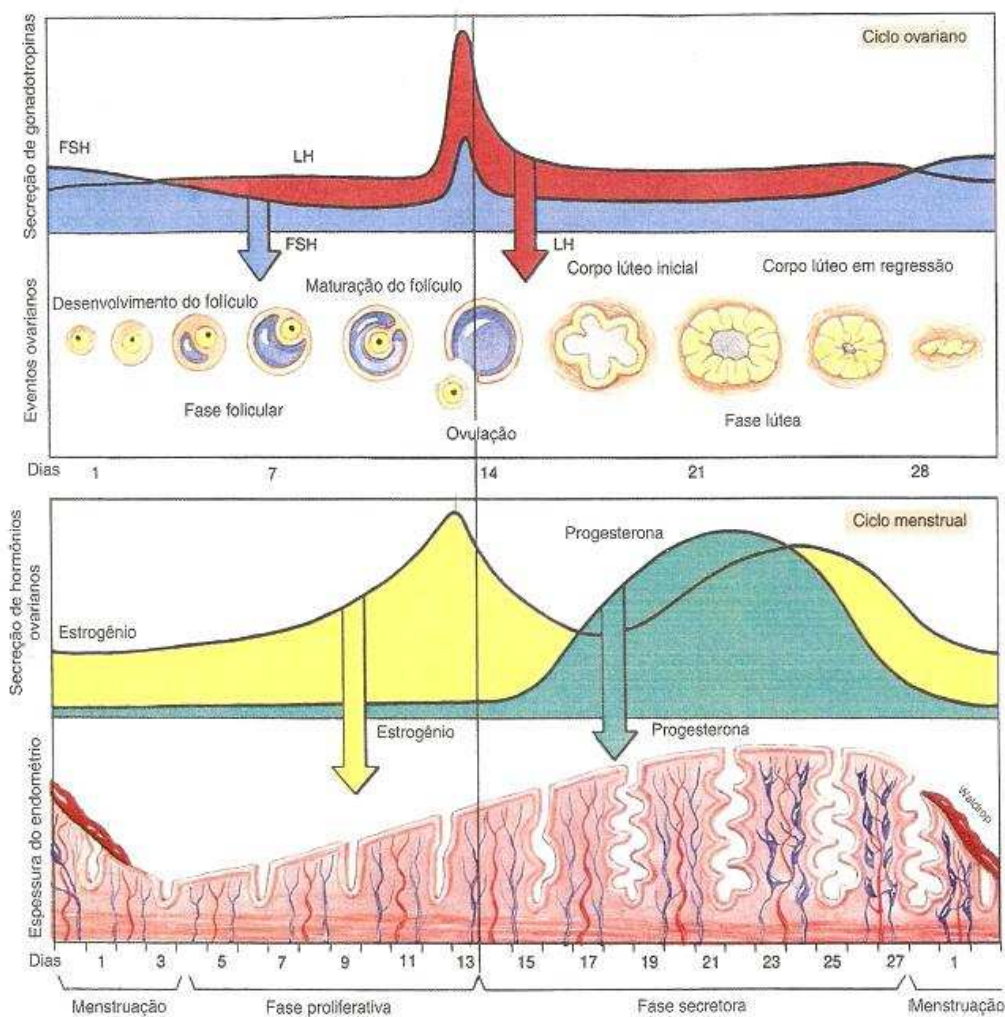
A duração de um ciclo menstrual é de em média 28 dias (podendo variar entre 24-35 dias). Normalmente consideramos o primeiro dia de sangramento como “dia um”. Como afirma Fox (2007 p. 662) “... é conveniente chamar o primeiro dia da menstruação como “dia um” do ciclo, porque o fluxo de sangue menstrual é a alteração mais aparente que ocorre.”.

O sistema hormonal feminino é constituído por hierarquia de hormônios. Segundo Guyton e Hall (2002 p. 867):

1. Um hormônio de liberação hipotalâmico, o hormônio de liberação das gonodotrofinas (GnRH).
2. Os hormônios sexuais da hipófise anterior, o hormônio folículo-estimulante (FSH) e o hormônio luteinizante (LH), ambos secretados em resposta ao hormônio de liberação GnRH do hipotálamo.
3. Os hormônios ovarianos, estrogênio e progesterona, que são secretados pelos ovários em resposta aos dois hormônios sexuais femininos da hipófise anterior.

O autor ainda ressalta que “esses vários hormônios não são secretados em quantidades constantes durante todo o ciclo sexual mensal feminino, mas em intensidades drasticamente diferentes durante as diferentes etapas do ciclo.” (GUYTON E HALL, 2002, p. 869).

Figura 2. Ciclo da Ovulação e Menstruação.



Fox p. 664, 2007.

De acordo com Fox (2007, p. 665) “Além da descrição do ciclo feminino em termos de função ovariana, o ciclo também pode ser descrito em termos de alterações no endométrio”. Vamos nos prender a detalhes do ciclo ovariano e discorrer superficialmente sobre alterações do endométrio.

#### 4.2.1.CICLO OVARIANO

A quantidade de ovócitos que uma mulher terá durante toda sua vida é a mesma que ela tem quando é recém-nascida (aproximadamente 2 milhões), e durante a vida da mulher esse número vai diminuindo. “Cada ovócito está contido no interior de sua própria bola oca de células, o *folículo ovariano*.” (FOX 2007, p. 659).

Quando a menina atinge a puberdade o número de ovócitos e de folículos já estará bem reduzido, sendo apenas 400.000. “Somente cerca de 400 desses ovócitos ovularão durante os anos férteis da mulher, e o resto morrerá por apoptose.” (FOX, 2007, p. 659). Sendo apoptose (advindo de um termo grego que descreve a queda de folhas de uma árvore) um processo fisiológico de morte celular programada.

“A ovogênese cessa totalmente na menopausa (momento em que a menstruação termina)”. (FOX, 2007, p. 659)

Segundo Fox (2007 p. 657)

Os ovários possuem um grande número de folículos, cada um contendo um óvulo em seu interior. Alguns desses folículos amadurecem durante o ciclo ovariano, e os óvulos neles contidos evoluem para o estágio de meiose secundária do ovócito. Durante a ovulação, os folículos mais desenvolvidos abrem-se para expulsar o ovócito secundário do ovário. Então, o folículo vazio torna-se o corpo lúteo, que termina por se degenerar no fim de um ciclo infértil.

Sendo essa última citação uma explicação bem simplificada das fases do ciclo ovariano, agora vamos conhecer com mais especificidade cada fase.

#### 4.2.2 FOLÍCULO PRIMORDIAL A CORPO LÚTEO.

O principal objetivo deste tópico é facilitar o entendimento do desenvolvimento e crescimento folicular e as células que os circundam.

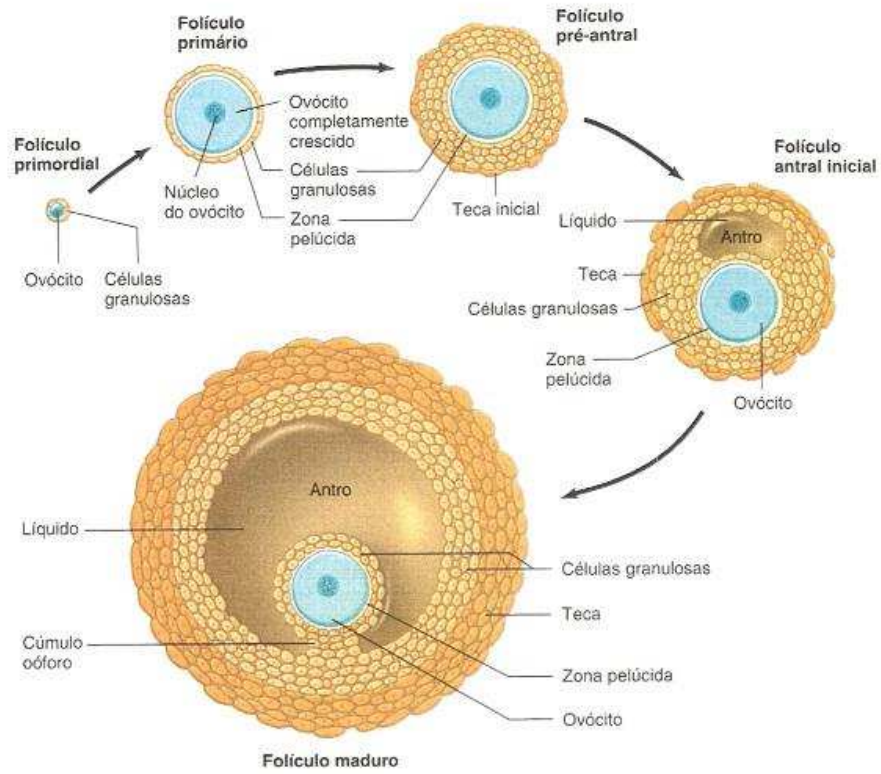
Na fase inicial dos folículos nos ovários, eles são denominados folículos primordiais como cita Widmaier *et. al.* (2006, p. 634) “Os folículos começam como **folículos primordiais**, que consistem em um ovócito primário circundado por uma única camada de células denominadas **células granulosa**.” Após isso há um aumento do ovócito, proliferação das células da granulosa e surge um material espesso entre o ovócito e as células granulosa, que é denominado zona pelúcida. “As células granulosa secretam estrogênio, pequenas quantidades de progesterona logo antes da ovulação, e o hormônio peptídico inibina.” (WIDMAIER *et. al.* 2006, p. 634).

Mesmo com a zona pelúcida entre o ovócito e as células granulosa, elas mantêm contato através de junções em fenda e é através dela que o ovócito é nutrido e recebe mensageiros químicos.

“À medida que o folículo cresce por mitose das células granulosas, as células do tecido conjuntivo que circundam as células granulosas diferenciam-se e formam camadas conhecidas como **teca...**”. (WIDMAIER *et. al.* 2006, p. 634). Logo após forma-se no meio das células granulosas um espaço cheio de líquido, denominado antro. Esse processo ocorre por meio de um líquido secretado por essas células. Em seguida, o antro entra em expansão aumentando o tamanho do folículo ao mesmo tempo em que “... as camadas de células granulosas que circundam ovo formam um montículo que se projeta para dentro do antro e é denominado cúmulo oóforo...” (WIDMAIER *et. al.* 2006, p. 635). A seguir o cúmulo se separa da parede de folículo e o ovócito fica livre no líquido antral, o folículo maduro aumenta ainda mais de tamanho e se arredonda na parede do ovário. “A ovulação ocorre quando as paredes finas do folículo e do ovário no local onde estão reunidos rompem-se por digestão enzimática.” (WIDMAIER *et. al.* 2006, p. 635).

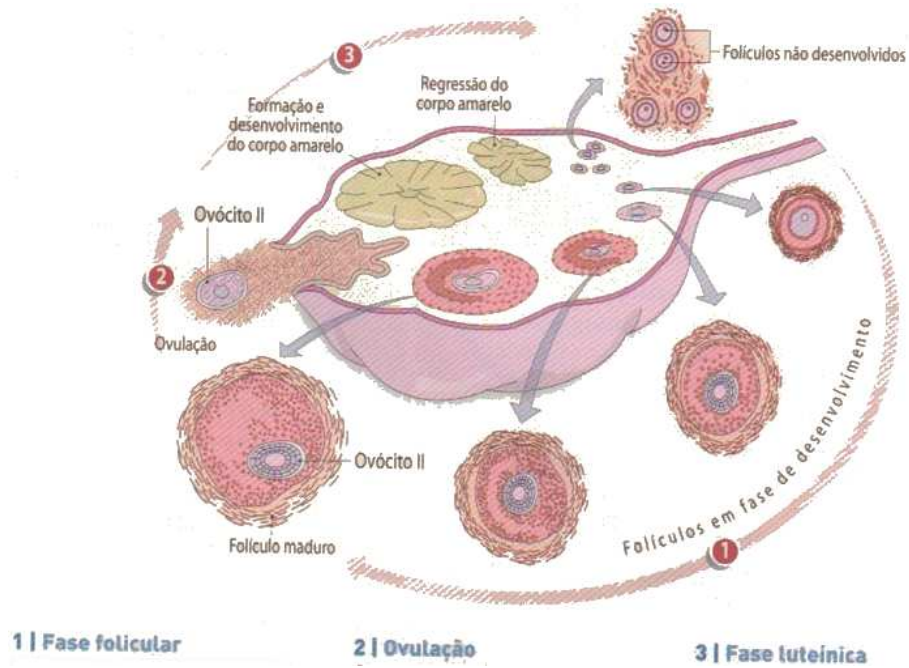
A partir daqui, o ovócito toma seu caminho junto com os materiais que estão a sua volta, para uma tuba uterina. O folículo agora vazio se torna o corpo lúteo com um grande aumento no tamanho das células granulosas. “Se o ovo descarregado, agora em uma tuba uterina, não for fertilizado, o corpo lúteo alcança seu desenvolvimento máximo dentro de aproximadamente 10 dias.” (WIDMAIER *et. al.* 2006, p. 635). Após isso esse corpo se degenera por apoptose e se inicia um novo ciclo menstrual.

Figura 3. Desenvolvimento do Folículo Ovariano.



Widmayer P. 635, 2006.

Figura 4. Ciclo Ovariano



Fonte: <http://blogdebiologia.wordpress.com/2009/10>



### 4.2.3 FASE FOLICULAR

Essa primeira fase do ciclo ovariano dura aproximadamente do 1° ao 13° dia do ciclo, onde alguns dos folículos primários crescem, desenvolvem vesículas e tornam-se folículos secundários.

“A menstruação dura do primeiro ao quarto ou quinto dia do ciclo médio. Durante esse período, as secreções de hormônios esteroides ovarianos encontram-se em seus níveis mais baixos”. (FOX, 2007, p. 662). Nesse início de fase, os ovários contam apenas com folículos primários.

“No início do ciclo menstrual, a hipófise anterior secreta maiores quantidades de hormônio folículo-estimulante juntamente com pequenas quantidades de hormônio luteinizante” SILVA (2009, p.19) Assim resultando em crescimento do folículo e maior secreção de estrogênio por eles.

“O crescimento dos folículos e a secreção de estradiol são estimulados pelo e dependem do FSH secretado pela hipófise anterior.” (FOX 2007, p. 662). O estradiol secretado aumenta a sensibilidade ao FSH nos receptores dos folículos. Durante essa fase, mesmo sem aumento significativo de FSH no sangue, o aumento estimulador dele sobre os folículos aumenta.

“Próximo ao final da fase folicular, o FSH e o estradiol também estimulam a produção de receptores de LH no folículo de Graaf.” (FOX, 2007, p. 662, 663). Esse efeito estimulador do estradiol sobre a hipófise acaba por ocasionar um aumento do LH no final da fase folicular.

A rápida elevação da secreção de estradiol pelas células de granulosa acabam por atuar no hipotálamo aumentando a frequência de pulsos do GnRH. “Como o GnRH estimula a hipófise anterior a secretar FSH e LH, ocorre uma onda simultânea menor de secreção de FSH.” (FOX, 2007, p. 663). Ou seja, no final da fase folicular temos um pico de LH acompanhado de uma onda em menor escala de FSH, assim resultando na ovulação.

Resumindo, no início dessa fase, vários folículos tentam se desenvolver para tornar-se um folículo totalmente maduro (folículo de Graaf), mas apenas um consegue e os outros sofrem atresia (degeneração). Esse folículo que se transforma num folículo de Graaf está preparado para ovulação.

Para nosso estudo, a importância se dá principalmente no que se refere às alterações hormonais que ocorrem em cada fase. De acordo com as citações anteriores, no início da fase folicular (1° ao 5° dia) as concentrações dos hormônios LH, estrogênio, progesterona e inibina estão baixas enquanto que o FSH está elevado. No final da fase folicular, as concentrações de LH e estrogênio tem um aumento substancial.

#### **4.2.3 FASE OVULATÓRIA**

Essa fase dura em torno de 2 a 3 dias, sendo do 13° ao 15° dia do ciclo. “Sob a influência do FSH, o folículo de Graaf cresce tanto que se torna uma pequena “bolha” com parede fina sobre a superfície do ovário”. (FOX, 2007, p. 663). Junto com o crescimento desse folículo, temos um aumento rápido da taxa de secreção de estradiol, desencadeando uma onda de LH aproximadamente no 13° dia. “Finalmente a onda na secreção de LH rompe a parede dos folículos de Graaf por volta do 14° dia.” Fox 2007 (p. 663). “O óvulo é sugado pelas trompas e transportado no seu interior para ser fertilizado ou morrer”. (SILVERTHORN, 2003, p. 751).

“Além de promover a ruptura do folículo, o pico de LH estimula as células de teca a migrarem para dentro do espaço antral, misturando-se com as antigas células da granulosa e preenchendo a cavidade.” (SILVERTHORN, 2003, p. 751).

Nesta fase ocorrem os picos do LH (em maior escala) e do FSH, e um dos picos de inibina, que tem outro pico em torno do 21° dia do ciclo menstrual.

#### **4.2.4 FASE LÚTEA**

A fase lútea se inicia logo após a ovulação durando em torno do 15° dia até o início do próximo ciclo menstrual. Nessa fase, o folículo que está vazio é estimulado pelo LH a se tornar um corpo lúteo. “Durante as primeiras horas após a expulsão do óvulo do folículo, as células remanescentes da granulosa e da teca interna transformam-se, rapidamente, em células luteínicas”. (GUYTON E HALL 2002, p. 872). Novas células lúteas que se formam, após acumularem gotas de lipídios e

grânulos de glicogênio em seu citoplasma, começam a secretar progesterona. (SILVERTHORN, 2003, p. 751).

Durante esta fase, os hormônios predominantes são progesterona e estrogênio como cita Silverthorn (2003, p. 751, 752)

Após a ovulação, o corpo lúteo produz quantidades cada vez maiores de progesterona e estrogênio. A progesterona é o hormônio dominante durante a fase lútea. As concentrações de estrogênio aumentam, mas nunca alcançam o pico observado antes da ovulação.

Essa combinação de hormônios somada ao aumento da inibina causa retroalimentação negativa no hipotálamo e na adenohipófise, resultando em queda de LH e FSH. Desta forma: “(...) a perda desses hormônios finalmente, provoca a degeneração completa do corpo lúteo, processo denominado involução do corpo lúteo.” (GUYTON E HALL 2002, p. 873). Essa involução final ocorre em torno do 26º dia do ciclo como cita Guyton e Hall (2002, p. 873)

A involução final normalmente ocorre ao final de quase exatamente 12 dias de vida do corpo lúteo, ou seja, em torno do 26º dia do ciclo sexual feminino normal, 2 dias antes da menstruação. Nessa ocasião, a súbita interrupção da secreção de estrogênio, progesterona e inibina pelo corpo lúteo remove a inibição por feedback da hipófise anterior, permitindo mais uma vez, a secreção de quantidades crescentes de FSH e de LH.

Figura 5. Controle Hormonal do Ciclo Menstrual.

752 Fisiologia Humana

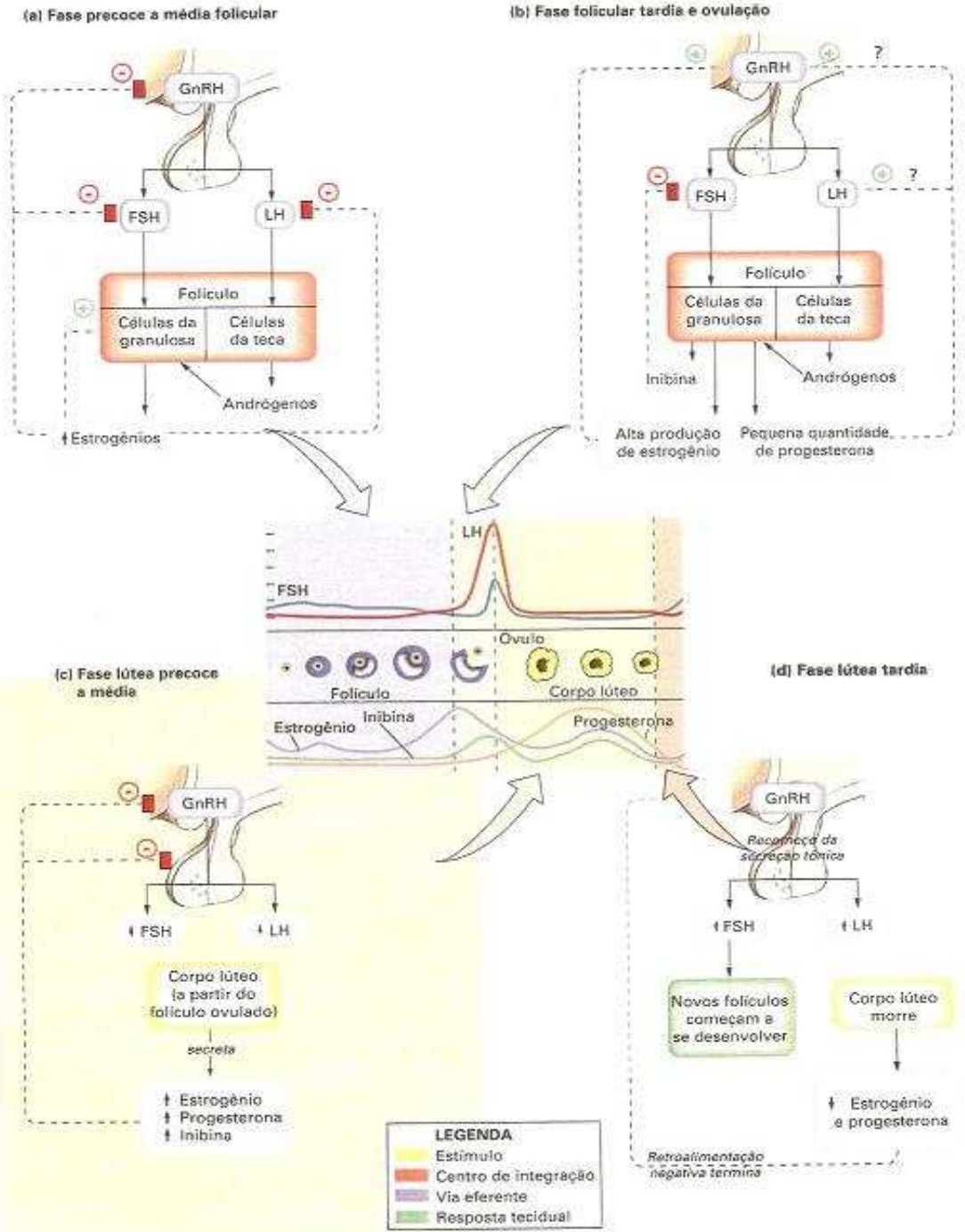
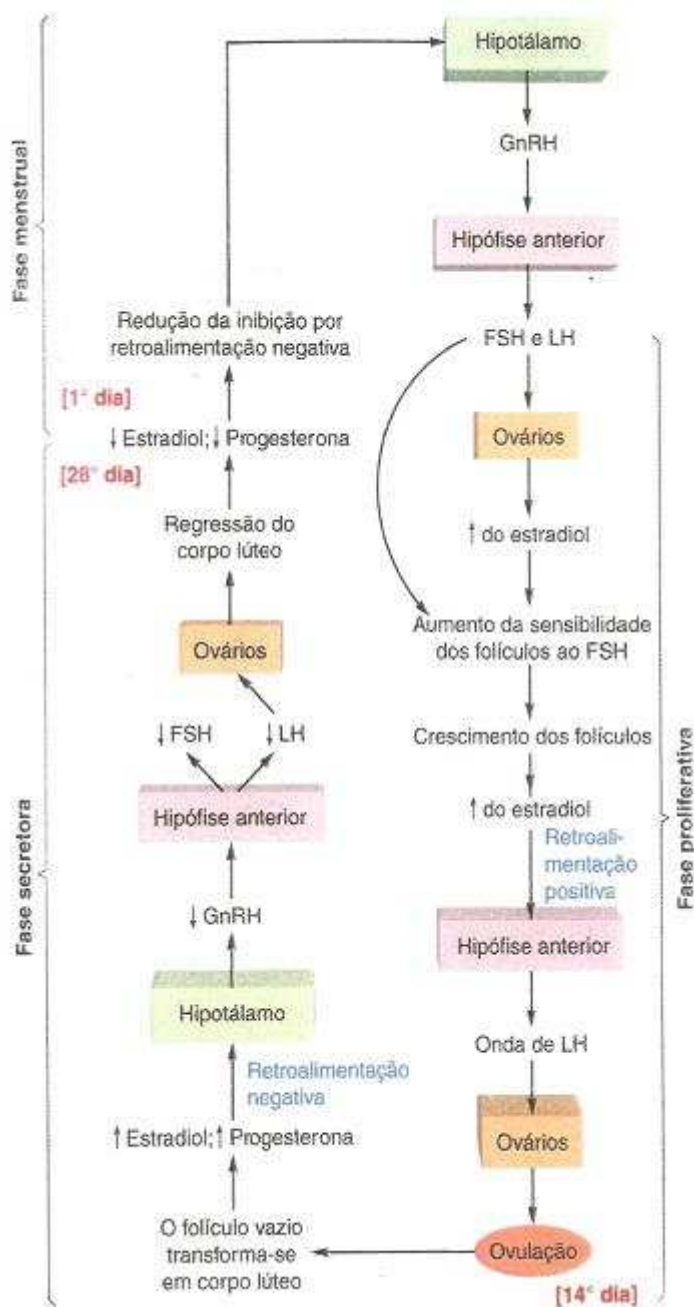


Figura 24-14. Controle hormonal do ciclo menstrual

Figura 6. Controle Endócrino do Ciclo Ovariano.



Fox p. 665, 2007.

### 4.3 FUNÇÕES HORMONAIIS

A partir dos 10 e até aos 14 anos de idade, a glândula hipófise anterior da criança começa a secretar dois hormônios, os quais são chamados hormônios

gonadotrópicos. Inicialmente, se produz apenas o hormônio folículo estimulante, que desenvolve o início da vida sexual da jovem. Posteriormente, a hipófise anterior secreta o hormônio luteinizante, o qual participa da regulação do ciclo menstrual em conjunto com os hormônios ovarianos, estrógeno e progesterona.

**Hormônio Folículoestimulante (FSH):** esse hormônio faz com que os poucos folículos primários do ovário cresçam e promovam a proliferação muito rápida das células foliculares que circundam o oócito primário. A partir deste ponto, essas células começam a secretar os hormônios ovarianos, que são os estrogênios. Guyton (1984, p.508) “as duas funções do hormônio foliculoestimulante são: (1) provocar a proliferação das células foliculares ovarianas e (2) causar atividade secretora nessas células”. Isso traz um efeito em cada mês sexual, que é o crescimento de múltiplos folículos vesiculares que, quando atingem metade do seu tamanho máximo, a glândula hipófise anterior começa a secretar grandes quantidades de hormônio luteinizante, bem como de foliculoestimulante.

**Hormônio Luteinizante:** Guyton (1984, p.508): “O hormônio luteinizante aumenta, ainda mais a secreção das células foliculares, o que faz com que um folículo cresça tanto que ovule, expelindo seu óvulo para a cavidade pélvica”. Após a ovulação, a ação do hormônio faz com que as células fiquem intumescidas e adquiram aparência amarelada. Estas células passam a ser chamadas células de luteína e após dois dias, torna-se o corpo lúteo, que continua secretando estrogênios, porém, passa a secretar grandes quantidades de progesterona.

**Estrogênio:** é um conjunto de hormônios (estradiol, estriol e estrona) com funções quase idênticas, porém suas estruturas químicas se diferem. É responsável pelo desenvolvimento sexual feminino e alterações sexuais mensais, bem como é responsável pelo aumento do número de células em várias partes do corpo. É o estrogênio que causa o aumento da vagina, dos pêlos pubianos, alargamento pélvico, crescimento das mamas e etc. Conforme afirma Guyton (198, pg. 509)

Em resumo, em termos essenciais, todas as características que distinguem as pessoas do sexo feminino das do sexo masculino são produzidas pelo estrogênio, e a razão básica para o desenvolvimento dessas características é a capacidade do estrogênio de promover a proliferação dos elementos celulares respectivos, em regiões determinadas do corpo.

Esse hormônio, no início da puberdade, promove o que conhecemos por “estirão”, ou seja, aumenta a intensidade do crescimento dos ossos longos do corpo,

porém esgotando-se muito rápido dentro de poucos anos. Além disso, o estrogênio exerce uma função muito importante revestindo internamente o útero (endométrio).

**Progesterona:** não interfere nas características sexuais femininas, está relacionada com o preparo do útero para receber um óvulo fertilizado e com o preparo da mama para secretar o leite. Suas funções resumem-se em aumentar as células glandulares do endométrio uterino e das mamas, deixando-as intensamente secretoras, além de inibir as contrações do útero, impedindo-o de expulsar um óvulo fertilizado ou um feto em desenvolvimento.

**Inibina:** tem como sua principal função inibir a secreção do FSH. Seus picos são ao final da fase folicular, quando as células da granulosa do folículo dominante começam a secretar inibina e progesterona, além do estrogênio que já vinha sendo liberado. Na fase lútea, os mesmos hormônios são secretados pelo corpo lúteo. Conforme afirma Fox (2007 p. 643) “Esse hormônio inibe especificamente a secreção de FSH pela hipófise anterior sem afetar a secreção de LH”.

## 5. ESTUDOS DESENVOLVIDOS

Entendemos que quando a força está aumentada, pelo fato de uma dada interação de hormônios em uma fase do ciclo menstrual, devemos realizar treinamentos com uma carga (volume x intensidade) maior. E quando a capacidade de trabalho estiver menor, devemos realizar treinamento com menor carga, conforme Gomes *apud* Moraes (2008) menciona que em períodos de elevada capacidade de trabalho, os microciclos devem ser planejados com cargas maiores (ordinárias e de choque) e para os períodos de capacidade reduzida de trabalho, os microciclos devem ser planejados predominantemente com caráter recuperativo.

Fleck e Kraemer (2006), Realizaram um estudo de 8 semanas (dois ciclos consecutivos), com dois grupos experimentais, onde um deles realizava um treinamento normal a cada 3 dias independente das fases do ciclo. O segundo grupo realizou o treinamento respeitando as fases do ciclo menstrual, consistindo em sessões a cada 2 dias na fase folicular e 1 vez por semana na fase lútea. Foi observado maior aumento na força isométrica de membros inferiores no grupo focado no ciclo, em comparação ao outro. De acordo com os mesmos autores, variações nas concentrações hormonais resultam em melhores condições para o crescimento e para o reparo muscular na fase folicular, em comparação com a fase lútea. Entrando em contradição Fleck e Kraemer (2006) afirmam que com o aumento de alguns hormônios catabólicos (destruição), outros fatores facilitam a ligação de hormônios anabólicos (construção) com seus receptores, o que manteria a homeostase no ambiente celular.

O estudo a seguir afirma que os hormônios estrogênio e progesterona, além da função reprodutiva, influenciam outros sistemas fisiológicos, afetando inclusive, desempenho em exercícios físicos. Comparando os hormônios, observa-se ação antagônica entre eles. Enquanto o estrogênio parece melhorar a performance em competições de resistência, afetando o metabolismo de gorduras, carboidratos e proteínas, a progesterona aparentemente inibe essas ações. A análise, baseada nas respostas metabólicas, verifica que os hormônios ovarianos podem influenciar o desempenho do exercício, como na fase folicular tardia - próxima da fase ovulatória, ambas caracterizadas pelo aumento do estrogênio, com as concentrações de progesterona suprimidas, tendem a promover um desempenho melhorado, como por



exemplo, no teste realizado em atletas de ciclismo, em mulheres que não utilizam anticoncepcionais orais. (OOSTHUYSE e BOSCH, 2010).

Silva *et. al.*, (2003), estudaram 25 mulheres treinadas que não utilizam anticoncepcionais, nos exercícios supino e leg-press. Nos resultados obtidos foi observado a melhora do rendimento destas mulheres, na fase pós-menstrual (folicular), em comparação a pré-menstrual (lútea), que pode ser explicado através da crescente taxa de estrogênio e noradrenalina, com a progesterona agindo antagonicamente na fase pré-menstrual.

Simão *et. al.*, (2007), realizaram quatro testes nas três fases do ciclo menstrual, executados da seguinte maneira: primeiro teste coincidindo com o primeiro dia do ciclo menstrual; o segundo entre o sexto e o décimo dia; o terceiro ocorreu na fase ovulatória, no décimo quarto dia; a última coleta ocorreu durante o vigésimo e o vigésimo terceiro dia. Foram avaliadas 19 mulheres com experiência mínima de três anos em treinamento de força e que não faziam o uso regular de anticoncepcionais, nos exercícios leg-press 45° e puxada pulley. Foi constatado que houve aumento do desempenho no exercício leg-press, nos testes realizados na fase folicular e ovulatória. Por outro lado, na fase lútea, ocorreu uma diminuição da carga/força das mulheres testadas, assim como no primeiro teste da fase menstrual – primeiro dia de menstruação (SIMÃO *et. al.*, 2007). No exercício para membros superiores, não houve alterações significativas. Observamos neste estudo uma falha metodológica que pode ter comprometido a fidedignidade dos resultados, conforme afirma o próprio autor “(...) a amostra não foi treinada para a realização dos respectivos testes”. A literatura reporta que devem ser feitos de duas a quatro sessões de familiarização para estabilização da carga e posterior execução dos testes. (DIAS *et. al.* 2005.).

No estudo de Sarwar, Niclos e Rutherford (1996), foram estudados dois grupos de dez mulheres, todas relativamente sedentárias. O primeiro grupo não fazia o uso de nenhum anticoncepcional oral enquanto o segundo utilizava-se de anticoncepcional há pelo menos seis meses. Todas foram testadas semanalmente, durante dois ciclos, verificando a força do quadríceps, prensão manual entre outros testes que não são relevantes ao nosso estudo. Na força isométrica voluntária máxima do quadríceps, foram verificadas diferenças significativas no pico de força, que aumentou com maior intensidade na fase folicular, no grupo que não se utilizava

de anticoncepcional. A força no teste de preensão manual foi, também, significativamente maior na fase folicular, no mesmo grupo.

Através da medição de força pelo músculo adutor do polegar, foram testadas 27 mulheres, divididas em três grupos, para verificar a alteração na força durante as fases do ciclo menstrual. Dez mulheres no grupo (1) consideradas treinadas que não utilizavam anticoncepcionais orais, doze mulheres no grupo (2) consideradas destreinadas e que também não utilizavam anticoncepcionais e o grupo (3) de mulheres que já treinavam e utilizavam anticoncepcionais orais. Nos grupos (1) e (2) onde não utilizavam métodos anticoncepcionais orais, foi verificado aumento da força na fase folicular, acredita-se que pela influência do estrogênio. No grupo (3), onde havia o uso de anticoncepcionais orais, não houve diferenças na força. Estes resultados reforçam a teoria de que o estrogênio pode aumentar a força muscular (PHILLIPS *et. al.*, 1996).

Hinnerichset. *al.*, (2004) *apud* Simão(2005) não observaram diferenças significativas entre as três fases do CM ao avaliar a força muscular dinâmica e isométrica na extensão e flexão de joelhos, em mulheres que utilizavam ou não anticoncepcionais.

Segundo Fleck e Kraemer (2006), o efeito do ciclo menstrual sobre o desempenho ainda é confuso e provavelmente muito específico aos indivíduos.

Ribas *et. al.*, (2011) analisaram as influências da síndrome pré-menstrual - SPM na prática de exercícios físicos em uma academia de Curitiba. Foi aplicado um questionário a 25 mulheres que não utilizavam anticoncepcionais hormonais, dessas 84%(n=21) praticantes de musculação e ginástica e 16%(n=4) somente hidroginástica ou natação, sendo a maioria (68%) delas praticantes de exercícios físicos há mais de um ano. A ficha consistia na mensuração de sintomas tanto fisiológicos, emocionais e comportamentais, presente nos três últimos ciclos menstruais dessas mulheres, mais especificamente no período pré-menstrual e que se fazem ausentes após a menstruação (ver tabela 1 em anexo). Após a ficha de mensuração dos sintomas, foi aplicada uma ficha de percepção de impacto dos sintomas do período pré-menstrual nas práticas de exercícios físicos, sendo classificadas em: 0 = nada afetada; 1 = um pouco afetada; 2 = moderadamente afetada; 3 = bastante afetada; 4 = extremamente afetada. De acordo com o estudo de RIBAS *et. al.*, (2011), podemos observar que “99% das mulheres sentem algum

tipo de sintoma tanto físico, psicológico ou comportamental que interferem às suas atividades diárias, como por exemplo, no presente estudo, a prática de exercícios físicos”. Para aprofundamento do estudo, verificar tabelas 1 e 2.

Segundo Leitão *et al.* (2000) *apud* Celestino et al. (2012), as diferentes fases do ciclo menstrual não interferem no desempenho físico, e que algumas mulheres que se exercitam regularmente apresentam alívio dos sintomas pré-menstruais. O número de atletas que teriam notado alterações na sua performance é bastante variável e essas alterações não devem ser inteiramente atribuídas as fases do ciclo menstrual. Assim sendo, recordes mundiais foram estabelecidos em todas as fases do ciclo menstrual (POWERS; HOWLEY, 2000) *apud* Celestino et al. (2012).

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a bibliografia disponível, foi constatado que pode haver diferenças de força entre as fases do ciclo menstrual, em mulheres que não utilizam anticoncepcionais. A maioria dos estudos Evidenciamaumento de força na segunda metade da fase folicular (fase folicular tardia) ou pós-menstrual. Os artigos que demonstram essas alterações na força durante o ciclo menstrual indicam que o aumento da força está, provavelmente, relacionado à elevação da concentração de estrogênio. Alguns autores como Hinnerichset. *al.*, (2004) *apud* Simão(2005), não corroboram com essa ideia, pois não encontraram diferenças de força entre as fases do ciclo menstrual.

Outra alteração encontrada por alguns estudos, evidência uma queda de rendimento nos últimos dias da fase lútea, que podem estar relacionados com o pico de progesterona. Além desse pico, pode haver a existência de sintomas pré-menstruais (SPM), corroborando com relatos de mulheres que se sentem mais irritadas, depressivas e impacientes nesta fase. Podemos identificar sintomas físicos nesta fase também, como dores abdominais, cefaleia, cansaço e mastalgia.

Parece haver diferenças na força de acordo com as fases do ciclo menstrual, mas os autores não corroboram sobre em qual fase isso acontece. Fica evidente a necessidade de estudos com melhor controle metodológico, maior controle de variáveis e uma amostra maior para completa elucidação do tema.

## REFERÊNCIAS

CELESTINO, K.S; SANTOS, I.F; SANTOS, A.L.B; LOUREIRO, A.C. **Comparação da força muscular de mulheres durante as fases do ciclo menstrual.** Caderno de cultura e ciência, ano VII, V. 11, n.1, DEZ, 2012.

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

DIAS, R.M.R.; CYRINO, E.S; SALVADOR, E.P. **Influência do processo de familiarização para avaliação da força muscular em testes de 1-RM.** Rev. Bras. Med.Esporte. Vol. 11, Nº 1 – Jan/Fev, 2005

FLECK, S.; KRAEMER, W. **Fundamentos do treinamento de força muscular.** Porto Alegre: Artmed, 2006.

FOX, S. I. **Fisiologia humana.** -7º ed.- Barueri, SP: Manole, 2007.

GUYTON, A. **Fisiologia Humana.** – 6ª Edição Ed. Guanabara, Rio de Janeiro Koogan, Rio de Janeiro 2008.

GUYTON, A. HALL, J. **Tratado de fisiologia médica.** – 10º ed.- Guanabara Koogan. Rio de Janeiro: 2002.

LESSA, P.; OSHITA, T.; VALEZZI, M. **Quando as mulheres invadem as salas de musculação:** aspectos biossociais da musculação e da nutrição para mulheres. Iniciação Científica Cesumar. Jul./Dez. 2007, v.09, n.02, p. 109-117.

LUSSAC, R.M.P.**Os princípios do treinamento esportivo:** conceitos, definições, possíveis aplicações e um possível novo olhar.Revista Digital - Buenos Aires - Ano 13 - Nº 121 – Junho de 2008

MORAES, A. **Relação entre ciclo menstrual e Planejamento dos treinos: um estudo de caso.** Acta Sci. Health Sci, Maringá, 2008, v.30, n.1, p.7-11.

OOSTHUYSE, T.; BOSCH, A.N. **The Effect of the Menstrual Cycle on Exercise Metabolism: Implications for Exercise Performance in Eumenorrhoeic Women.** Sports Medicine: 1 March 2010 - Volume 40 - Issue 3 - pp 207-227 doi: 10.2165/11317090-000000000-00000, Witwatersrand School, Joanesburgo, África do Sul.

PHILLIPS, S.K., BRUCE, S.A. **Changes In Maximal Voluntary Force Of Human Adductor Pollicis Muscle During The Menstrual Cycle.** J. Physiol. Oct 1996 496 (Pt 2): 551-7.

RIBAS, E.S; SANTOS, M.G.; DELAI, A.M.S. **Os sintomas característicos da síndrome pré-menstrual e a percepção de impacto na prática de exercícios físicos.** EFDeportes.com, Revista Digital, Buenos Aires, Año 16, Nº 162, Novembre de 2011. [www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com)

SARWAR, R., NICLOS, B.B., RUTHERFORD, O.M.: **Changes In Muscle Strength, Relaxation Rate And Fatiguability During The Human Menstrual Cycle.** J.Physiol. May 1996. 493(Pt1):267-72.

SILVA E.O.; OLIVEIRA, A. M.; NETO, A. F. **Análise de resultados do teste de 1RM nas fases pré e pós-menstrual.** Revista Digital Vida & Saúde, Juiz de Fora, v. 2, n. 1, 2003.

SILVA, N. **A performance da mulher atleta em função do ciclo menstrual.** São Paulo: 2009.

SILVERTHORN, A. **Fisiologia humana: Uma abordagem integrada.** Barueri, SP: Manole, 2003.

SIMÃO, R.; MAIOR, A. S.; NUNES, A. P. L.; MONTEIRO, L.; CHAVES, C. P. G. **Variações na Força Muscular de Membros Superior e Inferior nas Diferentes Fases do Ciclo Menstrual.** R. bras. Ci e Mov. 2007; 15(3): 47-52.

THOMAS, J.R.; NELSON, J.K.; SILVERMAN, S.J. **Métodos de pesquisa em atividade física.** 5. ed. Porto Alegre,RS: Artmed, 2007.

WIDMAIER, E; RAFF, H; STRANG, K. **Fisiologia humana: os mecanismos das funções corporais.** -9º. ed.- Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

## REFERÊNCIAS ELETRÔNICAS

Figura 1 - Disponível em: <http://dicasgratisnanet.blogspot.com.br/2011/07/o-sistema-reprodutor-feminino.html>

Figura 4 - Disponível em: <http://blogdebiologia.wordpress.com/2009/10/>



## ANEXO

Sintomas	n	%
Depressão	4	16
Tensão	9	36
Ansiedade	10	40
Confusão	1	4
Irritabilidade	14	56
Crise de choro	2	8
Insônia	5	20
Isolamento	1	4
Cansaço	12	48
Alterações da libido	2	8
Explosão de raiva	3	12
Dores articulares e musculares	4	16
Mastalgia	15	60
Desconforto abdominal	11	44
Edema nas mãos e pés	8	32
Cefaléia	13	52
Náuseas	2	8
Tonteadas	1	4
Aumento de peso	11	44
Avidez por alimentos específicos	11	44

Tabela 1. Sintomas relatados no período pré-menstrual.

Grau de impacto	n = 25	Percentual (%)
0 = nada afetada	1	4
1 = um pouco afetada	6	24
2 = moderadamente afetada	7	28
3 = bastante afetada	8	32
4 = extremamente afetada	3	12

Tabela 2. Percepção de impacto dos sintomas pré-menstruais na prática de exercícios físicos.