

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**RESPOSTAS CARDIORRESPIRATÓRIAS AO EXERCÍCIO FÍSICO  
DINÂMICO E FUNÇÃO AUTONÔMICA EM PRIMIGESTAS**

**ERICA PASSOS BACIUK**

**RESPOSTAS CARDIORRESPIRATÓRIAS AO EXERCÍCIO FÍSICO  
DINÂMICO E FUNÇÃO AUTONÔMICA EM PRIMIGESTAS**

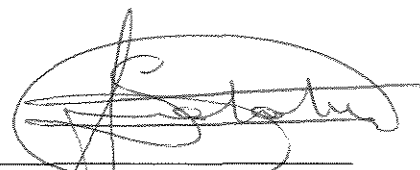
**Este exemplar corresponde à redação final da Dissertação de Mestrado defendida por Erica Passos Baciuk e aprovada pela Comissão Julgadora em 18 de fevereiro de 2000.**

**Data: 18/ 02/2000**



---

**Prof. Dr. Luiz Eduardo Barreto Martins**  
Orientador



---

**Prof. Dr. Hugo Sabatino**  
Co-orientador

**ERICA PASSOS BACIUK**

**RESPOSTAS CARDIORRESPIRATÓRIAS AO EXERCÍCIO FÍSICO  
DINÂMICO E FUNÇÃO AUTONÔMICA EM PRIMIGESTAS**

Dissertação apresentada à Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas, para a obtenção do título de Mestre em Educação Física, área de concentração Atividade Física e Adaptação.

**ORIENTADOR DO PROJETO: PROF. DR. LUIZ EDUARDO BARRETO  
MARTINS**

**CO-ORIENTADOR: PROF. DR. HUGO SABATINO**

**CAMPINAS, 2000**



79811000

UNIDADE	UN
N.º CHAMADA:	T/UNICAMP
	B125r
V.	Ex.
TOMBO BC/	41955
PROC.	278/00
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREC.º	R\$ 11,00
DATA:	30-07-00
N.º CPD	

CM-00145154-3

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA-FEF  
UNICAMP**

B125r	<p>Baciuk, Erica Passos</p> <p>Respostas cardiorrespiratórias ao exercício físico dinâmico e função autonômica em primigestas / Erica Passos Baciuk. -- Campinas, SP : [s.n.], 1999.</p> <p>Orientadores: Luiz Eduardo Barreto Martins, Hugo Sabatino Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física.</p> <p>I. Gravidez. 2. Exercício físico. 3. Sistema cardiovascular. 4. Sistema nervoso autônomo. 5. Adaptação (Fisiologia). I. Martins, Luiz Eduardo Barreto. II. Sabatino, Hugo. III. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física. IV. Título.</p>
-------	---

Campinas, 18 de fevereiro de 2000.

**BANCA EXAMINADORA**

*Titulares:*

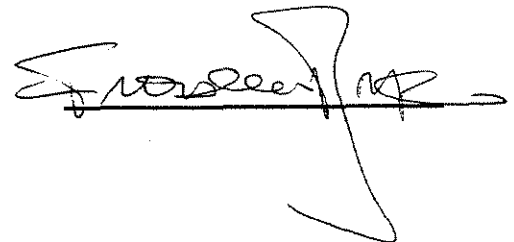
**Prof. Dr. Luiz Eduardo Barreto Martins**

  
\_\_\_\_\_

**Prof. Dr. Euclides Custódio Lima Filho**

  
\_\_\_\_\_

**Prof. Dr. Franklin Sarmiento da Silva Braga**

  
\_\_\_\_\_

*Suplente:*

**Prof. Dr. Lourenço Gallo Júnior**

\_\_\_\_\_

**Investigação conduzida no  
Laboratório de Fisiologia do Exercício da  
Faculdade de Educação Física, UNICAMP**

**Suporte Financeiro:**

**CAPES**

Dedico este trabalho a meu marido MÁRIO,  
sempre companheiro e paciente, me apoiou  
em mais esta etapa de minha carreira  
compartilhando cada momento  
vivido nesta caminhada.

À minha filha LETÍCIA,  
presente Divino, meu “Pequeno Sol”,  
maior estímulo para realização  
deste trabalho.

À minha mãe GILDETE,  
exemplo de garra e coragem,  
sempre me incentivou.

À vocês,  
com muito AMOR ...  
Minha eterna gratidão.

**Prof. Dr. Luiz Eduardo Barreto Martins**

Trabalhar com você foi uma oportunidade única,  
obrigada pela confiança em mim depositada,  
pelo grande apoio técnico e  
por sua valiosa contribuição  
para meu crescimento profissional.

**MUITO OBRIGADA!**

**Prof. Dr. Hugo Sabatino**

A honra pela oportunidade de tê-lo como Mestre,  
não tem palavras para expressar.

Por infinitas horas de sua dedicação,  
pela paciência e sabedoria,

Muito obrigada,

meu grande AMIGO!!!



## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, José e Gildete, que abdicaram de seus próprios sonhos para que eu pudesse realizar os meus e por possibilitarem a mim, uma formação diferenciada.

À sábia vovó, Ernestina, por seus 80 anos e pela sutil orientação em nossa criação.

A meu irmão, Igor, por acreditar em mim.

Aos meus sogros, Carlos e Célia, e demais familiares, pelo carinho.

Ao Prof. Dr. Lourenço Gallo Júnior, com sua sabedoria, paciência e cautela, me ensinou e incentivou nos primeiros passos dentro do vasto caminho científico.

À Profª. Dra. Roseli Golfetti, pela orientação na fase inicial de meu projeto e pela disposição para solucionar problemas.

Ao Prof. Dr. Euclides Custódio Lima-Filho, pelas sugestões e orientações ao longo destes anos de trabalho, que contibuíram significativamente em minha formação pessoal e profissional.

A todos os colegas da pós-graduação, principalmente aos do Laboratório de Fisiologia do Exercício, pelo convívio afetuoso e companheiro: Mário, Vera, Patrícia, Fabiana, Catai, Marilita, Lilian, Beatriz, Verinha, Sérgio Tumelero e Sylvia, e os do Laboratório de Biomecânica: Marques, Roberto, Marta, Sérgio, Josefã, Olival, Luciano, Paulo e Milton.

Aos professores da UNICAMP que contribuíram em minha formação.

## SUMÁRIO

---

<b>Lista de Abreviaturas</b> .....	i
<b>Índice de Figuras</b> .....	ii
<b>Índice de Tabelas</b> .....	v
<b>Resumo</b> .....	vii
<b>Summary</b> .....	ix
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	01
1.1. Modificações cardiovasculares durante a gravidez .....	05
1.2. Modificações respiratórias durante a gravidez .....	08
1.3. Respostas maternas ao exercício físico .....	09
1.4. Respostas fetais ao exercício materno .....	13
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	15
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	17
3.1. Voluntárias .....	18
3.2. Momento de aplicação dos testes .....	18
3.3. Local de realização das avaliações .....	19
3.4. Protocolo desenvolvido .....	19
3.4.1. Avaliações .....	19
3.4.2. Teste de Manobra Postural Passiva (MPP) .....	20
3.4.3. Manobra de Valsalva .....	21
3.4.4. Teste cicloergométrico .....	21
3.5. Análise dos resultados .....	23
3.5.1. Dados obtidos da avaliação antropométrica .....	23
3.5.2. Dados obtidos da Manobra Postural Passiva .....	24
3.5.3. Dados obtidos da Manobra de Valsalva .....	24
3.5.4. Dados obtidos do Protocolo contínuo (PC) de esforço .....	24
<b>4. RESULTADOS</b> .....	27

## LISTA DE ABREVIATURAS

A	fisicamente ativo
A+	atleta
bpm	batimentos por minuto
c ou contr.	controle
°C	graus Celsius
cm	centímetros
CO <sub>2</sub>	dióxido de carbono
DIP II	aceleração ou desaceleração tardia da frequência cardíaca fetal após a contração uterina
FC	frequência cardíaca
FCF	frequência cardíaca fetal
FR	frequência respiratória
kg	quilograma
L	litros
LA	limiar de anaerobiose
L/min	litros por minuto
L/min/kg	litros por minuto, por quilograma de peso
ml/kg/min	mililitros por quilograma de peso, por minuto
mmHg	milímetros de mercúrio
MPP	manobra postural passiva
MV	manobra de valsalva
NA	não avaliado
PA	pressão arterial
pCO <sub>2</sub>	pressão parcial de dióxido de carbono
pO <sub>2</sub>	pressão parcial de oxigênio
PC	protocolo contínuo de esforço
Pd	pressão arterial diastólica
Ps	pressão arterial sistólica
RER	coeficiente respiratório ( $\dot{V}_{CO_2} / \dot{V}_{O_2}$ )
rpm	respirações por minuto
RRi	intervalo entre ondas R
S	sedentário
s	segundos
T	temperatura corporal
v	posição vertical
VC	volume corrente
$\dot{V}_{CO_2}$	produção de dióxido de carbono
$\dot{V}$	ventilação
$\dot{V}_{O_2}$	consumo de oxigênio
W	watts
WL	potência

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Velocidade de crescimento orgânico médio fetal e do sistema reprodutor materno, com a progressão da gestação. Observa-se que a maior velocidade de crescimento ocorre no segundo trimestre. (gráfico elaborado a partir de dados extraídos de NESBITT JR., 1969; LARROCHE, 1969; ROZAS, 1994; RUDGE e BEREZOWSKI, 1994; WATANABE, 1994 ) .....	03
Figura 3.1. Representação legendada do gráfico boxplot .....	23
Figura 4.1. Valores antropométricos das gestantes no 2º trimestre (n=7) e no 3º trimestre (n=7) gestacionais .....	30
Figura 4.2. Valores da frequência cardíaca (FC), expressos por média de 10 em 10 segundos, do grupo de gestantes do 2º trimestre (n=7), durante toda a Manobra Postural Passiva .....	32
Figura 4.3. Valores da frequência cardíaca (FC), expressos por média de 10 em 10 segundos, do grupo de gestantes do 2º trimestre, sem a participação das duas voluntárias que representavam os valores extremos na Figura 4.2., durante toda a Manobra Postural Passiva .....	33
Figura 4.4. Valores da frequência cardíaca (FC), expressos por média de 10 em 10 segundos, do grupo de gestantes do 3º trimestre (n=7), durante toda a Manobra Postural Passiva .....	34
Figura 4.5. Valores individuais da frequência cardíaca (FC) obtidos: a) durante os últimos 20 segundos que antecederam a Manobra Postural Passiva ("head up tilt"), seguido dos primeiros 20 segundos da mesma; b) nos 20 segundos finais da manobra, seguido dos primeiros 20 segundos do retorno à posição horizontal, realizada por gestantes no 2º trimestre de gravidez .....	35
Figura 4.6. Valores individuais da frequência cardíaca (FC) obtidos: a) durante os últimos 20 segundos que antecederam a Manobra Postural Passiva ("head up tilt"), seguido dos primeiros 20 segundos da mesma; b) nos 20 segundos finais da manobra, seguido dos primeiros 20 segundos do retorno à posição horizontal, realizada por gestantes no 3º trimestre de gravidez .....	36
Figura 4.7. Valores da pressão arterial, sistólica (**) e diastólica (*), no controle, ou no último minuto do repouso (c), durante os cinco minutos de Manobra Postural Passiva (v) e nos cinco minutos de recuperação na posição supina (s), do grupo de gestantes do 2º trimestre (n=7) .....	37
Figura 4.8. Valores da pressão arterial, sistólica (**) e diastólica (*), no controle, ou no último minuto do repouso (c), durante os cinco minutos de Manobra Postural Passiva (v) e nos cinco minutos de recuperação na posição supina (s), do grupo de gestantes do 3º trimestre (n=7) .....	38
Figura 4.9. Valores individuais da frequência cardíaca (FC) obtidos nos 15 segundos que antecederam a manobra, os 15 segundos durante e nos 15 segundos após a manobra de Valsalva. a) e c) posição supina para 2º e 3º trimestres; b) e d) posição de cócoras para 2º e 3º trimestres gestacionais .....	39
Figura 4.10. Valores da pressão arterial, sistólica (**) e diastólica (*), no controle, ou repouso pré manobra, 10 segundos e 60 segundos pós manobra. a) e c) posição supina para 2º e 3º trimestres; b) e d) posição de cócoras para 2º e 3º trimestres gestacionais .....	41

Figura 4.27. Representação das autocorrelações dos valores de FC no tempo, durante o teste de esforço, da voluntária que teve o menor desempenho físico (DBSS) no grupo do 3º trimestre .....	62
Figura 4.28. Representação das autocorrelações dos valores de FC no tempo, durante o teste de esforço, da voluntária que teve o maior desempenho físico (LAR) no grupo do 3º trimestre .....	63
Figura 4.29. Valores da potência (W) no momento do LA e no pico do esforço, obtidos junto aos grupos do 2º e do 3º trimestres gestacionais .....	64
Figura 4.30. Valores de pressão arterial, sistólica (ps) e diastólica (pd), em milímetros de mercúrio (mmHg), no repouso (psr e pdr), no controle (psc e pdc) e no pico do esforço (psf e pdf), obtidos junto aos grupos do 2º e do 3º trimestres gestacionais .....	66
Figura 4.31. Valores da temperatura corporal (°C) no repouso, no controle, no momento do LA, no pico do esforço, no 1º e 15º minutos após o término do exercício, obtidos junto aos grupos do 2º e do 3º trimestres gestacionais .....	68
Figura 4.32. Valores da frequência cardíaca fetal (bpm) no repouso, no controle, no 1º e 15º minutos após o término do exercício materno, obtidos junto aos grupos do 2º e do 3º trimestres gestacionais .....	70
Figura 5.1. Função de autocorrelação da FC para a voluntária 1 do grupo do 2º trimestre gestacional. Observa-se significância para os 13 primeiros “lags” .....	79

## ÍNDICE DE TABELAS

TABELA I. Características antropométricas e a condição física das voluntárias no 2º trimestre de gestação .....	29
TABELA II. Características antropométricas e a condição física das voluntárias no 3º trimestre de gestação .....	29
TABELA III. Protocolo contínuo . 2º trimestre . Valores de produção de dióxido de carbono - $\dot{v}CO_2$ (L/min); consumo de oxigênio - $\dot{v}O_2$ (L/min e ml/kg/min) . Repouso sentado (contr.); limiar de anaerobiose (LA) e pico do esforço (pico) .....	108
TABELA IV. Protocolo contínuo . 3º trimestre . Valores de produção de dióxido de carbono - $\dot{v}CO_2$ (L/min); consumo de oxigênio - $\dot{v}O_2$ (L/min e ml/kg/min) . Repouso sentado (contr.); limiar de anaerobiose (LA) e pico do esforço (pico) .....	108
TABELA V. Protocolo contínuo . 2º trimestre . Valores de ventilação - $\dot{v}$ (L/min); volume corrente - VC (L); frequência respiratória - FR (rpm) . Repouso sentado (contr.); limiar de anaerobiose (LA) e pico do esforço (pico).....	109
TABELA VI. Protocolo contínuo . 3º trimestre . Valores de ventilação - $\dot{v}$ (L/min); volume corrente - VC (L); frequência respiratória - FR (rpm) . Repouso sentado (contr.); limiar de anaerobiose (LA) e pico do esforço (pico).....	109
TABELA VII. Protocolo contínuo . 2º trimestre . Valores de frequência cardíaca - FC (bpm); potência - WL (W); % $\dot{v}O_2$ pico no momento do LA - % $\dot{v}O_2$ p LA . Repouso em supino (rep.); repouso sentado (contr.); limiar de anaerobiose (LA) e pico do esforço (pico) .....	110
TABELA VIII. Protocolo contínuo . 3º trimestre . Valores de frequência cardíaca - FC (bpm); potência - WL (W); % $\dot{v}O_2$ pico no momento do LA - % $\dot{v}O_2$ p LA . Repouso em supino (rep.); repouso sentado (contr.); limiar de anaerobiose (LA) e pico do esforço (pico) .....	110
TABELA IX. Protocolo contínuo . 2º trimestre . Valores da pressão arterial (mmHg), sistólica (Ps) e diastólica (Pd) . Repouso em supino (rep.); repouso sentado (contr.) e pico do esforço (pico) .....	111
TABELA X. Protocolo contínuo . 3º trimestre . Valores da pressão arterial (mmHg), sistólica (Ps) e diastólica (Pd) . Repouso em supino (rep.); repouso sentado (contr.) e pico do esforço (pico) .....	111

---

**RESUMO****RESPOSTAS CARDIORRESPIRATÓRIAS AO EXERCÍCIO FÍSICO DINÂMICO E FUNÇÃO AUTONÔMICA EM PRIMIGESTAS.**

Este trabalho tem por objetivos avaliar a capacidade funcional cardiorrespiratória ao exercício físico dinâmico, e estudar a função autonômica cardiovascular em primigestas durante os períodos que compreendem o 2º e o 3º trimestres gestacionais.

Para avaliação da capacidade funcional cardiorrespiratória foi realizado um protocolo contínuo de esforço em cicloergômetro (PC – rampa de 10 watts/minuto) até a exaustão física, com registro contínuo da frequência cardíaca materna (FC), pressão arterial (PA), produção de dióxido de carbono ( $\dot{V}_{CO_2}$ ), consumo de oxigênio ( $\dot{V}_{O_2}$ ), ventilação ( $\dot{V}$ ), volume corrente (VC), frequência respiratória (FR), temperatura corporal e frequência cardíaca fetal (FCF) no repouso e no exercício. A resposta autonômica cardiovascular foi estudada por meio da avaliação do comportamento da frequência cardíaca (FC) e da pressão arterial (PA) materna durante as Manobras Postural Passiva (MPP) e Manobras de Valsalva nas posições supina e cócoras.

Constatou-se, em repouso, maiores valores de ventilação, volume corrente e pressão arterial sistólica ( $p < 0,05$ ) e, menores valores de FCF na posição supina para o grupo do 3º trimestre gestacional quando comparados ao grupo do 2º trimestre.

Quanto ao comportamento das variáveis estudadas no exercício, observou-se maiores valores do  $\dot{V}_{CO_2}$  pico e da ventilação para o grupo do 3º trimestre gestacional ( $p < 0,05$ ), não foram encontradas diferenças estatísticas para as variáveis  $\dot{V}_{O_2}$ , volume corrente, frequência respiratória e frequência cardíaca entre os grupos estudados. Os valores de pressão arterial sistólica apresentaram elevação em ambos os grupos estudados,

---

**SUMMARY****CARDIORRESPIRATORY RESPONSES TO DYNAMIC PHYSICAL EXERCISE AND AUTONOMIC FUNCTION IN PRIMIGRAVIDAS**

The aim of this study was to quantify the cardiopulmonary functional capacity during the dynamic physical exercise and to evaluate the cardiovascular autonomic function in primigravidas in the second and third trimester.

To evaluate the cardiopulmonary functional capacity it was conducted an exercise test (continuous protocol) up to physical exhaustion, using a cycloergometer (ramp function – 10 watts/min). We continuously monitored the maternal heart rate (HR), the arterial blood pressure (BP), the CO<sub>2</sub> production ( $\dot{V}_{CO_2}$ ), O<sub>2</sub> consumption ( $\dot{V}_{O_2}$ ), the ventilation ( $\dot{V}$ ), the tidal volume (VT), the respiratory rate (f), the body temperature and fetal heart rate (FHR), during rest and exercise condition. The autonomic cardiovascular function was achieved by studying the maternal HR and BP responses during the Head-Up Tilt (HUT) and Valsalva Maneuver (VM).

Comparing the 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> gestation trimester groups, in the last the values of ventilation, tidal volume and arterial blood pressure were higher ( $p < 0.05$ ) and the FHR values at supine position was lower.

Considering the cardiopulmonary variables during exercise, the peak  $\dot{V}_{CO_2}$  at the ventilation were higher for the 3<sup>rd</sup> gestation trimester ( $p < 0.05$ ) and the  $\dot{V}_{O_2}$ , the tidal volume (VT), the respiratory rate, and HR was not statistically significant comparing the groups (2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> gestation trimester). The systolic arterial pressure increase was higher for the 3<sup>rd</sup> gestation trimester ( $p < 0.05$ ), but the diastolic arterial pressure didn't change during the exercise for both groups.

The 3<sup>rd</sup> gestation trimester group presented higher values of workload at anaerobic threshold (AT) and peak exercise conditions ( $p < 0.05$ ). At the beginning of the recovery



# **1. Introdução**

A observação sobre a condição da mulher e a evolução de sua gestação e parto, data de muito tempo, havendo referência, já nos tempos bíblicos, de que as escravas hebraicas, mais ativas, tinham seus filhos com mais facilidade do que suas amas egípcias, mais sedentárias (ARTAL e WISWELL, 1987).

Antigamente as donas de casa não contavam com os recursos tecnológicos que têm as mulheres modernas, isto faz supor que aquelas eram fisicamente mais ativas que as atuais. No entanto, a tendência das mulheres nesses últimos anos, é de compensar sua condição sedentária buscando algum tipo de atividade física (ARTAL e WISWELL, 1987), qualquer que seja a fase de sua vida, inclusive durante a gravidez, mesmo sabendo que as exigências físicas impostas pelo exercício irão associar-se às sobrecargas orgânicas existentes na própria gravidez (HENRIQUES, 1996).

Este período especial da vida da mulher, a gestação, é acompanhado por múltiplas e profundas modificações fisiológicas no organismo materno, visando atender a elevada demanda de substratos necessária para que o feto, placenta e seus anexos possam crescer e desenvolver-se adequadamente (LOTGERING et al, 1985). Essas modificações iniciam-se logo após a concepção e se prolongam até algumas semanas após o parto (SOUTH-PAUL et al, 1992; WHITE, 1992). Sendo o crescimento orgânico (figura 1.1), diferente em cada fase da gestação (ROZAS, 1994; RUDGE e BEREZOWSKI, 1994; WATANABE, 1994).

Já em 1969, NESBITT JR. observou as modificações uterinas, mostrando que, durante a gestação, estão diretamente relacionada com a implantação, vascularização e nutrição da unidade feto-placentária, fazendo descrição de três fases distintas e sucessivas de crescimento, para melhor adaptar-se à concepção e presença do feto. A saber: (1) fase de preparação, que consiste na proliferação progestacional dos tecidos uterinos; (2) fase de aumento do tamanho do útero, que consiste em uma hipertrofia dos tecidos uterinos, especialmente do miométrio, explicado pelo aumento de progesterona no mesmo; (3) fase de distensão uterina, caracterizada pela diminuição ostensiva do crescimento do útero,

tarde, enzimas associadas com processos de maturação como a glucuroniltransferase (NESBITT JR., 1969) e outras.

Para ARTAL e WISWELL (1987), a seqüência dos eventos desse complexo processo de adaptação ainda não está totalmente elucidada. De acordo com esses autores, os aumentos do sistema reprodutor e o crescimento fetal durante a gravidez devem ser sustentados por ajustes secundários de outros sistemas, sendo os sistemas cardiovascular e respiratório maternos fundamentais para este suporte, provendo captação e transporte dos nutrientes e oxigênio aos tecidos, e a correspondente eliminação de catabolitos e CO<sub>2</sub> (ASTRAND e RODAHL, 1987).

As modificações são, em grande parte, decorrentes de altos níveis hormonais que a gestante, junto com a unidade feto-placentária, apresentam durante todo o ciclo gestacional (ARTAL e WISWELL, 1987; ROZAS, 1994; RUDGE e BEREZOWSKI, 1994).

Ao associar-se exercício físico à gravidez, deve-se considerar que este por si só, aumenta drasticamente o metabolismo, o que resulta em aumento da fornecimento de energia aos músculos em atividade, deslocando obrigatoriamente maior fluxo sanguíneo para estas áreas (WASSERMAN et al, 1994), competindo com a distribuição fisiológica existente na gestação, ou seja, na gravidez as modificações ocorrem de modo a contemplar o sistema reprodutor em crescimento e o concepto (ARTAL e WISWELL, 1987). Sendo assim, supõem-se que os ajustes fisiológicos que ocorrem neste processo, possam interferir significativamente na capacidade de realizar trabalho físico ou na performance da gestante para o exercício ou ainda trazer riscos para a gestação. Assim sendo, a realização de atividade física vigorosa poderá modificar o crescimento e/ou desenvolvimento do feto (GARRIS et al, 1985; LOTGERING et al, 1985).

Devido a complexidade da associação entre exercício físico e gravidez, e o volume de informações acumuladas até o momento serem insuficientes para orientação adequada aos profissionais da área e às gestantes, torna-se necessário e desejável realizar mais estudos com a finalidade de compreender melhor as modificações e os mecanismos fisiológicos envolvidos durante o exercício com gestantes.

de até 25 gramas no peso do coração segundo KASER et al (1974), que afirmam ainda encontrarem 10 a 20% das gestantes apresentando conseqüências decorrentes destas alterações morfológicas, como acentuação das taquicardias, sopros sistólicos acidentais e extrassístoles transitórias, que podem ser consideradas patológicas, devendo assim, ser extremamente cautelosa a interpretação eletrocardiográfica (KASER et al, 1974; LOTGERING et al, 1985).

A frequência cardíaca tem um aumento significativo no início da gravidez (LOTGERING et al, 1985; SPATLING et al, 1992), e esta elevação segue progressivamente até o último trimestre, sendo, em média, de 15 batimentos por minuto (bpm) em torno da trigésima semana e, a seguir reduz até próximo dos valores pré-gestacionais, sendo as causas destas variações ainda incertas (ARTAL e WISWELL, 1987; KASER et al, 1974; LOTGERING et al, 1985; VAN-DOOR et al, 1992; WELLS, 1985).

HENRIQUES (1996), estudou mulheres gestantes no segundo trimestre gestacional e não encontrou alteração da frequência cardíaca de repouso quando a gestante permaneceu em posição deitada em decúbito lateral esquerdo ou sentada.

SPATLING et al (1992) afirmam que o volume sistólico aumenta significativamente no período entre a 8<sup>a</sup> e 15<sup>a</sup> semanas gestacionais (1<sup>o</sup> trimestre) e depois permanece nestes níveis durante a gestação. Já KASER et al (1974) afirmam que o volume sistólico aumenta ligeiramente no segundo trimestre e diminui cerca de 16% na última semana com relação aos valores de mulheres não-grávidas.

O débito cardíaco durante a gestação aumenta cerca de 40% do valor inicial, atingindo um máximo entre 25<sup>a</sup> e 28<sup>a</sup> semanas de gestação (2<sup>o</sup> trimestre), e diminui na 38<sup>a</sup> e 40<sup>a</sup> semanas (3<sup>o</sup> trimestre) a valores próximos dos de mulheres não-gestantes. Essa variação está associada ao aumento gradativo no volume sanguíneo em até 50%, à alteração no retorno venoso, no volume sistólico e às alterações da frequência cardíaca (ARTAL e WISWELL, 1987; CASE et al, 1994; GORSKY, 1985; KASER et al, 1974; MORTON et al, 1985; SOUTH-PAUL et al, 1992; WELLS, 1985; ZUGAIB e SANCOVSKI, 1991).

## 1.2. Modificações respiratórias durante a gravidez:

As alterações anatômicas do sistema respiratório iniciam-se nas vias aéreas superiores que são freqüentemente afetadas por mudanças na mucosa nasofaríngea apresentando hiperemia, edema e secreção excessiva, todas resultando em sintoma de obstrução (ARTAL et al, 1986; ZUGAIB e SANCOVSKI, 1991). A medida que progride a gravidez e o desenvolvimento uterino, há uma elevação do diafragma, reduzindo o espaço intra-torácico, por outro lado, as costelas adotam posição mais horizontal, levando a uma expansão, com um aumento do diâmetro antero-posterior e latero-lateral do tórax (ARTAL et al, 1986; CASE et al, 1994; LOTGERING et al, 1985; ZUGAIB e SANCOVSKI, 1991), não provocando assim, alteração no volume da caixa torácica.

É clássica a noção de que a respiração na gravidez é mais diafragmática que costal, e a causa estaria relacionada à maior hipotonia dos músculos abdominais (RUDGE e BEREZOWSKI, 1994).

Na segunda metade do período gestacional, torna-se evidente um aumento na capacidade inspiratória de aproximadamente 300 ml (volume corrente mais volume inspiratório) e uma redução na capacidade residual funcional, para manter a capacidade vital e a capacidade pulmonar total inalteradas (AGUERÓ et al, 1982; ARTAL et al, 1986; GORSKY, 1985; KASER et al, 1974; RUDGE e BEREZOWSKI, 1994; WELLS, 1985).

Com relação à variação no consumo de oxigênio de repouso durante a gestação, há controvérsias dos valores encontrados na literatura, que mostram aumentos entre 10 e 20%, segundo ARTAL et al (1986), de aproximadamente 15%, segundo CASE et al (1994) e entre 16 e 32%, segundo LOTGERING et al (1985).

GORSKY (1985) e MORTON et al (1985) atribuem o aumento no consumo de oxigênio à necessidade para o crescimento e desenvolvimento fetal, placentário e uterino; e outros, como LOTGERING et al (1984; 1985), atribuem ao aumento do peso corpóreo

temperatura varia com a intensidade e/ou duração do exercício, e é acompanhado por mudanças circulatórias, como aumento do fluxo sanguíneo periférico para promover o resfriamento adequado. Se a perda de calor for insuficiente devido ao aumento da temperatura ambiente e/ou umidade, a capacidade de trabalho do indivíduo fica bastante reduzida (ROWELL, 1974). Na gestação, aumento exagerado da temperatura corporal materna deve ser uma preocupação visando o bem-estar fetal (BUNDUKI et al, 1995; CLAPP III et al, 1987). Por esta razão, na maioria dos estudos que envolvem exercício na gravidez evitam ultrapassar 1,5°C de aumento, em média, da temperatura corporal, procurando ainda, controlar as variáveis ambientais e monitorar as variáveis maternas e fetais (HENRIQUES, 1996).

Poucos minutos após o início do exercício ocorre uma hemoconcentração, acompanhada de decréscimo no volume plasmático da ordem de 15%, explicada pelo extravasamento de líquido do espaço intravascular para o espaço intersticial (BUNDUKI et al, 1995; LOTGERING et al, 1985). Essa hemoconcentração traz efeito benéfico, já que o aumento de hemoglobina por unidade faz com que a capacidade do transporte de oxigênio sanguíneo se torne aumentada (BUNDUKI et al, 1995).

BUNDUKI et al (1995) referem também que com o exercício prolongado pode ocorrer aumento da temperatura fetal, com desvio para a direita na curva da dissociação da hemoglobina para o oxigênio, com conseqüente aumento da disponibilidade de oxigênio livre para ser transferido para o feto.

A distribuição do fluxo sanguíneo é modificado durante o exercício, favorecendo o fluxo para o território dos músculos esqueléticos efetores da atividade, em detrimento de outros, como os esplâncnicos, onde ocorre vasoconstrição (determinada pelo sistema nervoso autônomo). Com isso, na gestação, o fluxo sanguíneo uterino pode diminuir com a intensidade e com a duração do exercício realizado, podendo ainda retornar rapidamente aos níveis normais assim que o exercício é interrompido (LOTGERING et al, 1985). A diminuição do fluxo sanguíneo uterino sugere uma diminuição do aporte de oxigênio e de nutrientes para a placenta, resultando numa redução no consumo de oxigênio, por outro lado, a hemoconcentração promove um aumento na extração de oxigênio durante o exercício, conseqüentemente a redução no oxigênio global liberado para a unidade feto-

em bicicleta quanto em esteira a pressão arterial média das gestantes tem sido maior do que nas não-gestantes (LOTGERING et al, 1985).

Observando os ajustes respiratórios gestacionais, tem-se tanto um aumento na ventilação pulmonar, como no consumo de oxigênio com a evolução da gestação (ARTAL et al, 1986; GORSKY, 1985; MORTON et al, 1985) e também com a progressão do exercício (HENRIQUES, 1996; LOTGERING et al, 1985).

Não há diferença significativa no aumento do consumo de oxigênio entre gestantes e não-gestantes, em exercício físico tanto moderado como máximo, realizado em bicicleta ergométrica, pois não há interferência do aumento de peso corporal (DIBBLEE e GRAHAM, 1983; HENRIQUES, 1996; LOTGERING et al, 1985). Já SPATLING et al (1992) afirmam que a variação do consumo de oxigênio submáximo ( $\dot{V}O_2$  esforço -  $\dot{V}O_2$  repouso) tem um aumento significativo no início da gestação, em torno da 12ª semana e no final, por volta da 40ª semana, em relação a variação do consumo de oxigênio em não-gestantes no exercício moderado em bicicleta ergométrica.

A ventilação pulmonar de repouso nas gestantes é cerca de 28% mais elevada do que nas não-gestantes, essa diferença é ainda mais significativa durante o exercício físico submáximo ou moderado (HENRIQUES, 1996).

Com a progressão da intensidade de exercício ocorre um aumento maior da ventilação pulmonar, decorrente principalmente do volume corrente do que da frequência respiratória. O maior aumento na ventilação pulmonar em relação ao consumo de oxigênio resulta em aumento do equivalente respiratório ( $\dot{V} / \dot{V}O_2$ ). Na gravidez, o comportamento do equivalente respiratório, sob condições de repouso e de esforço são similares às observadas em mulheres não-grávidas. Porém os valores absolutos nessas mesmas condições apresentam-se aumentados (ARTAL et al, 1986; GORSKY, 1985; SPATLING et al, 1992).

aproximadamente 10 a 30 bpm, durante o exercício materno submáximo, em esteira ou bicicleta, esta variação quando compreendida entre 120 a 160 bpm não sugere presença de sofrimento fetal decorrente deste esforço.

Sob condições de repouso a temperatura do feto é aproximadamente  $0,5^{\circ}\text{C}$  maior do que a materna. A maior parte do calor fetal é transferido para a mãe pela placenta e uma pequena porção pela pele fetal, líquido amniótico e parede uterina. Algumas teorias sugerem que a temperatura corporal materna é a maior determinante da temperatura corporal fetal, e que mudanças no fluxo sanguíneo uterino ou no metabolismo fetal são quantitativamente menos importantes (ADAMSONS, 1966, ABRAMS et al, 1970, LOTGERING et al, 1983; LOTGERING et al, 1984). Enquanto a temperatura da mãe aumenta rapidamente durante o exercício físico agudo, a temperatura fetal aumenta lentamente durante este esforço materno, e tem maior aumento imediatamente após o término do mesmo (LOTGERING et al, 1983). Uma temperatura significativamente elevada é definida como  $38,9^{\circ}\text{C}$  ou mais, o que corresponderia a  $1,5^{\circ}\text{C}$  acima do nível basal fetal (McMURRAY et al, 1993). A ocorrência de prejuízo fetal é verificada quando a exposição a uma maior temperatura é prolongada e repetida, principalmente no primeiro trimestre de gestação (PLEET et al, 1981; FISHER e SMITH, 1981).

Para LOTGERING et al (1985) e CLAPP III (1985), o aumento na temperatura em aproximadamente  $1^{\circ}\text{C}$  durante o exercício materno, traz poucas evidências de alterações significantes no metabolismo fetal, na hemodinâmica cardiovascular ou concentração de catecolaminas sanguíneas. Estas observações sugerem que normalmente o exercício agudo submáximo não representaria um fator de risco ao feto.

ERKOLA e RAURAMO (1976); POMERANCE et al (1974) ressaltam que mulheres que praticam atividade física antes da gravidez (mulheres condicionadas fisicamente) não apresentam interferência sobre o desenvolvimento fetal ao manterem a atividade física.

CLAPP III e DICKSTEIN (1984) verificou que a prática de exercício vigoroso durante a gestação, induz maior incidência de abortos e baixo peso do recém-nascido.



## **2. Objetivos**

### **2.1. OBJETIVO GERAL:**

Contribuir com informações a respeito da capacidade física cardiorrespiratória em diferentes períodos da gestação, que possibilite a elaboração de condutas úteis para a orientação na realização de exercício físico neste período.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

Em mulheres sem risco gestacional, cursando os períodos que compreendem da 22<sup>a</sup> a 26<sup>a</sup> e da 32<sup>a</sup> a 35<sup>a</sup> semanas gestacionais:

Estudar o comportamento da frequência cardíaca materna e fetal, pressão arterial, ventilação, consumo de oxigênio, produção de dióxido de carbono, volume corrente e frequência respiratória maternos no repouso e no exercício físico dinâmico.

Verificar a magnitude dos ajustes autonômicos da frequência cardíaca e pressão arterial sistêmica materna durante a Manobra Postural Passiva (MPP) e Manobra de Valsalva.

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL  
SEÇÃO CIRCULANTE

### **3. Material e Métodos**

### **3.1. VOLUNTÁRIAS:**

Foram estudadas 14 mulheres voluntárias primigestas.

As mesmas foram informadas sobre os objetivos do estudo, assim como sobre as avaliações e protocolos a serem realizados, em um impresso pré-estabelecido (apêndice).

**CRITÉRIOS DE INCLUSÃO:** Gestantes com idade entre 18 e 33 anos, sem partos anteriores, com feto único, que não apresentem sinais de risco gestacional, nem alterações importantes no alinhamento postural da coluna vertebral, e ainda, não façam uso de qualquer medicação.

**CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO:** Foram excluídas as grávidas que apresentaram alterações neurológicas, cardiovasculares, pulmonares, músculo-esqueléticas, endócrinas diagnosticados clinicamente e/ou laboratorialmente, além daquelas que fizessem uso de tabaco ou de qualquer outra droga. Também não participaram mulheres que apresentaram placenta prévia, sangramento vaginal, perda de líquido amniótico, modificação do cérvix (dilatação, esvaecimento,...) ou qualquer outra causa que pudesse colocar em risco a integridade da saúde da gestante ou do feto.

### **3.2. MOMENTO DE APLICAÇÃO DOS TESTES:**

As gestantes foram submetidas a testes, realizados no segundo trimestre gestacional - entre a vigésima segunda e vigésima sexta semanas de gestação (calculada por amenorréia e comprovada por exame de ecografia), ou no terceiro trimestre gestacional - entre a trigésima segunda e trigésima quinta semanas de gestação.

Após a anamnese clínica fisioterápica, cada gestante foi colocada em repouso, na posição de decúbito lateral esquerdo por 20 minutos, tempo estabelecido rotineiramente no Laboratório de Fisiologia do Exercício como suficiente para estabilização das variáveis a serem estudadas. Então, foram solicitadas para deitarem em decúbito dorsal para verificação dos dados basais do ECG, tanto do registro gráfico como da frequência cardíaca; da pressão arterial; temperatura corporal materna; e frequência cardíaca fetal.

Excluído qualquer fator que impedesse a gestante de realizar os testes, deu-se início ao experimento.

#### **3.4.2. Teste de Manobra Postural Passiva (MPP):**

Esta manobra foi realizada em uma mesa ortostática ("head up tilting"), segundo protocolo adaptado utilizado por MARIN NETO et al (1980). A voluntária foi posicionada em decúbito dorsal, permanecendo nesta posição por 10 minutos, fixada na região do quadril por um cinto e apoiada em um assento localizado no centro da mesa, sem apoio dos pés. Foram registrados os dados basais apenas nos cinco últimos minutos de repouso. A manobra iniciou quando a mesa foi inclinada rapidamente para a posição vertical a 70° (head up tilting), permanecendo nesta posição durante 5 minutos. Após esse período, a mesa retornou a posição horizontal e os registros foram efetuados por mais 5 minutos. As variáveis registradas foram frequência cardíaca (FC) e pressão arterial (PA) materna.

Se houvesse alguma alteração importante do eletrocardiograma, da frequência cardíaca e da pressão arterial materna ou fosse referido qualquer sintoma de desconforto pela voluntária, a manobra seria interrompida, fato que não aconteceu nas grávidas estudadas.

O eletrocardiograma e a frequência cardíaca instantânea foram registrados continuamente, através de eletrodos conectados ao tórax da voluntária, o pulso digital foi detectado através de um dispositivo acoplado no dedo indicador da mão direita da voluntária, todos conectados a um polígrafo (modelo 3800 - Gould Inc.) que registrou as variáveis medidas. A pressão arterial foi verificada aos trinta segundos e no final de cada

estabilização no registro da temperatura materna passamos a coletar as variáveis cardiorrespiratórias denominadas controle, em repouso, com a voluntária já sentada à bicicleta e, então, a mesma iniciou o exercício pedalando 2 minutos em potência de 0 W e a cada minuto subsequente houve um incremento de 10 W, mantendo sempre uma frequência de 60 pedaladas por minuto. O teste encerrou ao ocorrer a exaustão, sendo que a voluntária pedalou durante 2 minutos sem carga para não interromper abruptamente o esforço. Após o primeiro e décimo quinto minutos do término do exercício, ou seja, após a voluntária ter parado de pedalar, foram realizados registros da frequência cardíaca fetal, sendo o primeiro realizado com a gestante ainda no cicloergômetro, passando então a descansar confortavelmente sentada em uma poltrona.

Se houvesse alguma alteração importante do eletrocardiograma, da frequência cardíaca, da temperatura materna e/ou da frequência cardíaca fetal, o esforço seria interrompido, fato que não aconteceu nas grávidas estudadas.

Durante o teste, o ar expirado pela voluntária foi conduzido por meio de uma válvula unidirecional conectada a um tubo flexível ao Metabolic Measuring Chart (MMC) - Sensor Medic Corporation -, onde foram medidas as variáveis respiratórias e metabólicas estudadas (consumo de oxigênio -  $\dot{V}O_2$ , produção de dióxido de carbono -  $\dot{V}CO_2$ , quociente respiratório - RER, frequência respiratória - FR, volume corrente - VC e ventilação pulmonar -  $\dot{V}$ ). Além do registro das variáveis ventilatórias verificou-se também frequência cardíaca, utilizando um eletrocardiógrafo.

Na aferição da pressão arterial durante o controle, exercício e imediatamente após o esforço máximo, utilizou-se um esfigmomanômetro de coluna de mercúrio e estetoscópio. Para a verificação da frequência cardíaca fetal realizada também durante o controle, esforço e, até 15 minutos após o término do exercício, utilizou-se um detector de frequência cardíaca fetal (Maxi Doppler - MD 30, WEM).

Foram coletados ainda a temperatura materna durante o controle, esforço e, até 15 minutos após o término do exercício, através de um dispositivo térmico (sensor) colocado na boca da voluntária, na gengiva superior, e conectado um polígrafo que registrou continuamente a variável medida.

O “software” empregado para execução dos “boxplots”, o cálculo das medianas e seus intervalos de confiança, e dos quartis, foi o S-plus 4.5 - da empresa T&T Corporation®.

### **3.5.2. Dados Obtidos da Manobra Postural Passiva:**

A apresentação dos valores da pressão arterial e da resposta adaptativa lenta da frequência cardíaca, foram através de “boxplots”, como descrito acima. Sendo a frequência cardíaca, representada por médias de 10 em 10 segundos extraídas do registro eletrocardiográfico dos picos R, do último minuto do repouso, durante os cinco minutos da manobra e os cinco minutos da recuperação (retorno).

Para a apresentação da resposta adaptativa rápida da frequência cardíaca, extraiu-se do registro eletrocardiográfico os R<sub>Ri</sub> (intervalo entre duas ondas R), nos 20 segundos que antecederam a manobra e nos primeiros 20 segundos da manobra “head up tilt”, repetindo o procedimento para a manobra de retorno (“head down tilt”). Apresentando assim, os valores individuais de maneira gráfica descritiva.

### **3.5.3. Dados Obtidos da Manobra de Valsalva:**

A frequência cardíaca foi extraída do registro eletrocardiográfico, verificando os R<sub>Ri</sub> durante 15 segundos anteriores à manobra, nos 15 segundos da manobra e nos primeiros 15 segundos da recuperação. Os valores individuais foram apresentados de maneira gráfica descritiva.

Os valores da pressão arterial, antes e após as manobras, foram apresentados através de “boxplots”, como descrito anteriormente.

### **3.5.4. Dados Obtidos do Protocolo Contínuo (PC) de Esforço:**

Os valores de cada variável ventilatória e da frequência cardíaca foram obtidos, a cada 15 segundos e registrados no Metabolic Measuring Chart (MMC), tanto durante o período denominado controle, antes do PC, e durante todo o teste de esforço.

Os dados relativos às variáveis cardiorrespiratórias no limiar de anaerobiose (LA) foram extraídos de cálculos que obedeceram o método ventilatório para suas designações,

exercício, foram apresentados comparativamente entre os grupos, através de “boxplots”, como descritos anteriormente.



## **4. Resultados**

#### **4.1. CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS E VARIÁVEIS INDEPENDENTES:**

Os dados dos valores antropométricos e a condição física de todas as voluntárias do 2º trimestre e 3º trimestre de gestação participantes do estudo são apresentados a seguir.

##### **4.1.1. Segundo Trimestre Gestacional:**

As características antropométricas e a condição física das voluntárias que cursavam o 2º trimestre de gestação (n=7) estão representadas na Tabela I. A idade variou de 18 a 33 anos, a idade gestacional foi de 22 semanas e 2 dias a 25 semanas e 5 dias, a estatura foi de 151 a 170 cm, o peso corporal pré-gestacional variou de 47 a 58,5 kg e o peso corporal materno no momento das avaliações, denominado de peso atual, foi de 54,9 a 70 kg. A condição física tanto pré-gestacional como gestacional, das voluntárias variou entre sedentárias (S) ou não praticantes de atividade física regular há mais de 6 meses, fisicamente ativas (A) ou praticantes de atividade física regular (com uma frequência de 3 a 4 vezes por semana) há pelo menos 9 meses, e atletas (A+) ou praticantes de atividade física vigorosa, diária, há pelo menos 1 ano, com intenção de competição.

##### **4.1.2. Terceiro Trimestre Gestacional:**

Observando-se a Tabela II, verifica-se as características antropométricas e a condição física das voluntárias que cursavam o 3º trimestre de gestação (n=7). A idade variou de 20 a 31 anos, a idade gestacional foi de 32 semanas e 2 dias a 35 semanas e 2 dias, a estatura foi de 154 a 172 cm, o peso pré-gestacional variou de 57,5 a 81 kg e o

Na Figura 4.1. tem-se os valores antropométricos (idade, estatura, peso pré-gestacional, peso atual), comparados entre os grupos, representados em “boxplots” com os respectivos intervalos de confiança para as medianas. Observa-se diferença estatisticamente significativa na comparação da estatura e do peso atual entre os grupos. Há uma tendência a maiores valores de peso pré-gestacional, porém sem diferença significativa.

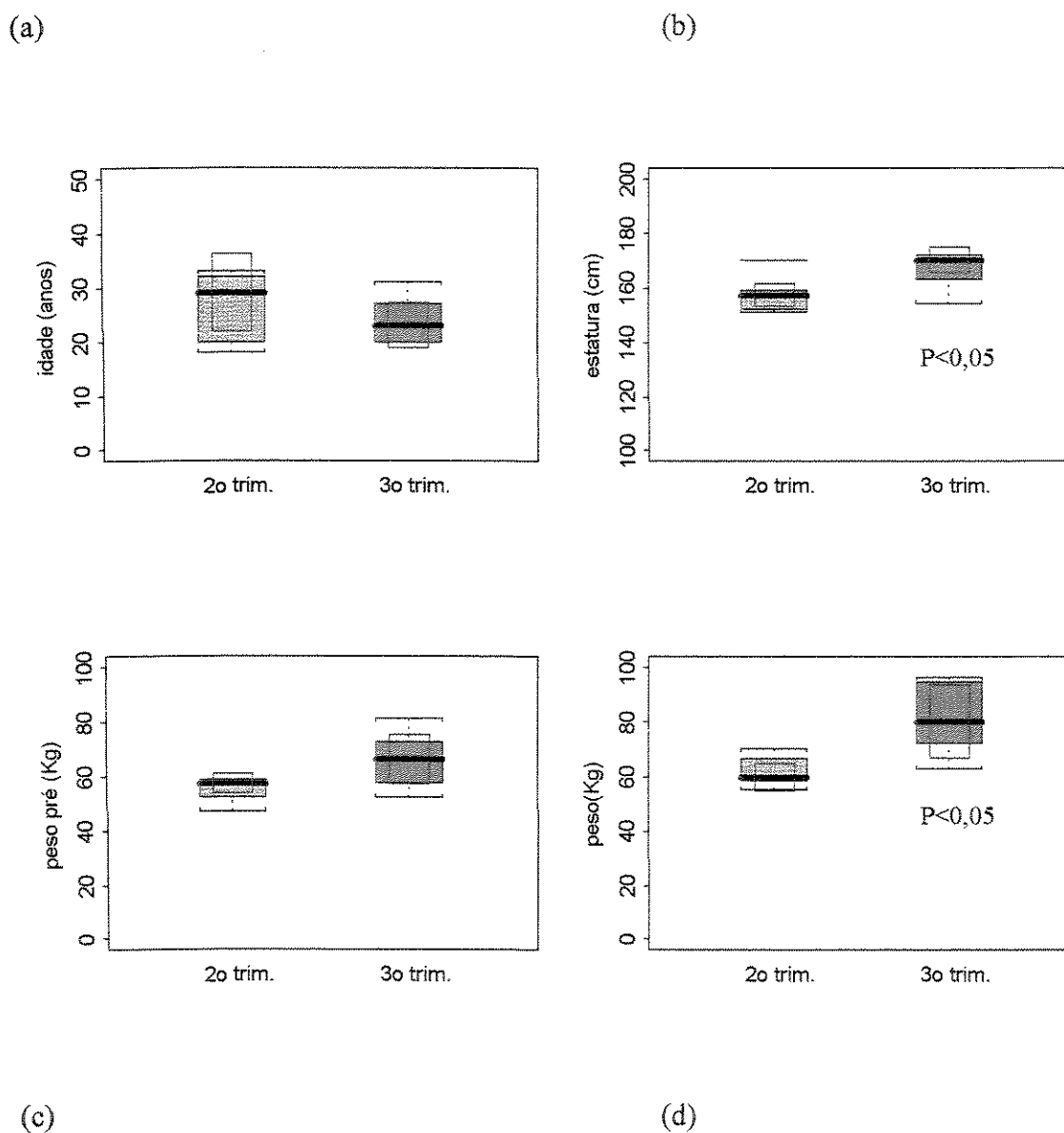


Figura 4.1. Valores antropométricos das gestantes no 2º (n=7) e 3º trimestres (n=7) gestacionais. a) idade; b) estatura; c) peso pré-gestacional; d) peso atual. Observa-se diferença significativa na estatura e no peso atual.

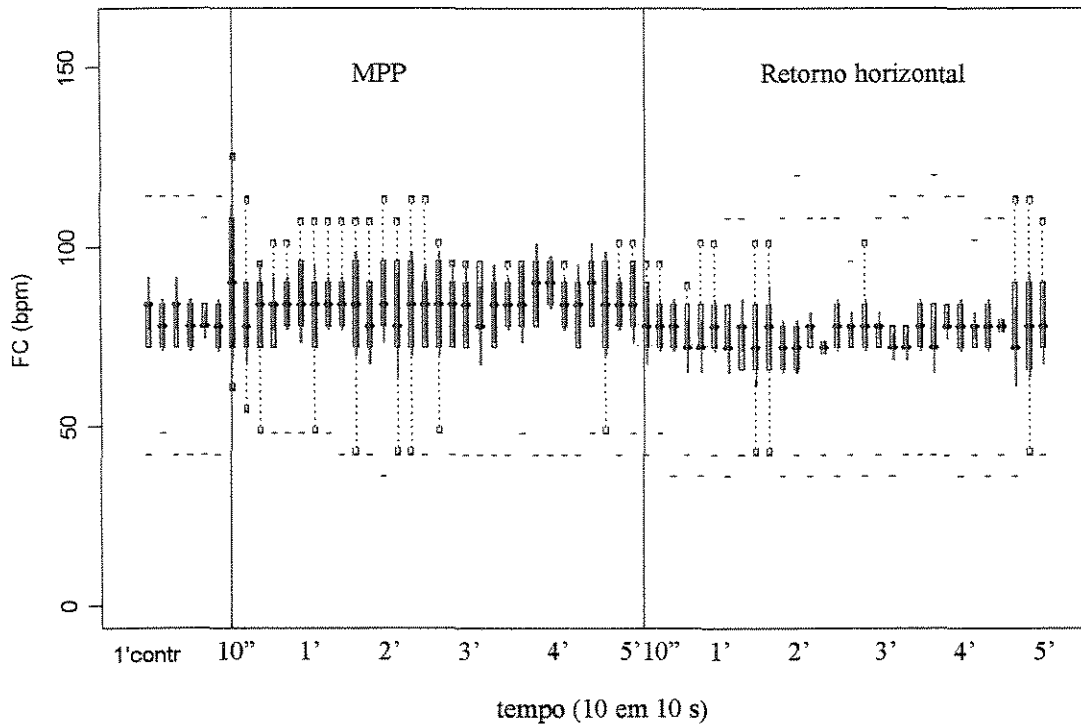


Figura 4.2. Valores da frequência cardíaca (FC), expressos por média de 10 em 10 segundos, do grupo de gestantes do 2º trimestre (n=7), antes, durante e após a Manobra Postural Passiva. Observa-se dois casos de valores extremos. Não se obtém modificações estatisticamente significantes.

A Figura 4.3. está representando o comportamento da FC durante toda a MPP, no grupo do 2º trimestre gestacional sem a participação das voluntárias que representavam os valores extremos, apresentados em forma de “boxplots” com os respectivos intervalos de confiança para as medianas. Verifica-se o grupo do 2º trimestre gestacional, sem a presença das voluntárias representantes dos valores extremos, apresentou aumento estatisticamente significativo nos 10 segundos iniciais da manobra, com posterior estabilização e, decréscimo nos primeiros 10 segundos no retorno à posição supina ( $p < 0,05$ ) com posterior tendência à estabilização.

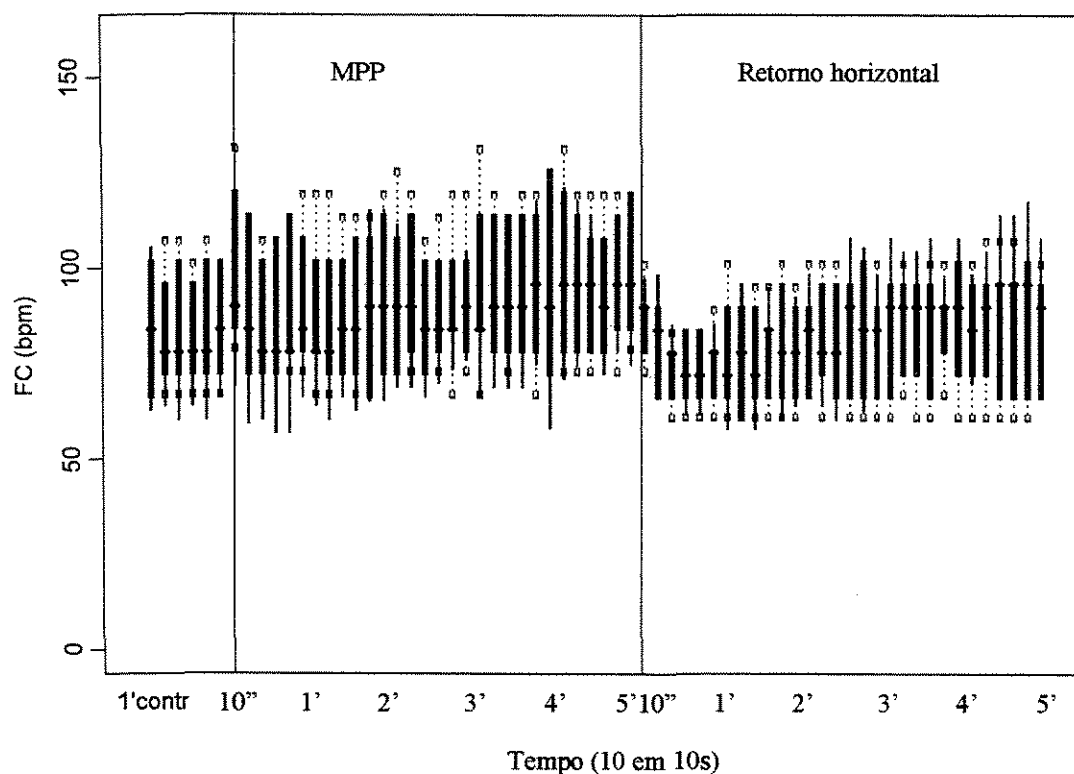


Figura 4.4. Valores da frequência cardíaca (FC), expressos por média de 10 em 10 segundos, do grupo de gestantes do 3º trimestre (n=7), antes, durante e após a Manobra Postural Passiva. Não se observam modificações estatisticamente significantes.

#### 4.2.1.2. Resposta adaptativa rápida:

Nas Figuras 4.5. e 4.6. está representado o comportamento individual da FC, durante os 20 segundos que antecederam a MPP de 5 minutos de duração (“head up tilt”), seguido dos 20 segundos iniciais da mesma, e também, nos 20 segundos finais da manobra, seguido dos 20 segundos iniciais do retorno à posição horizontal, no grupo do

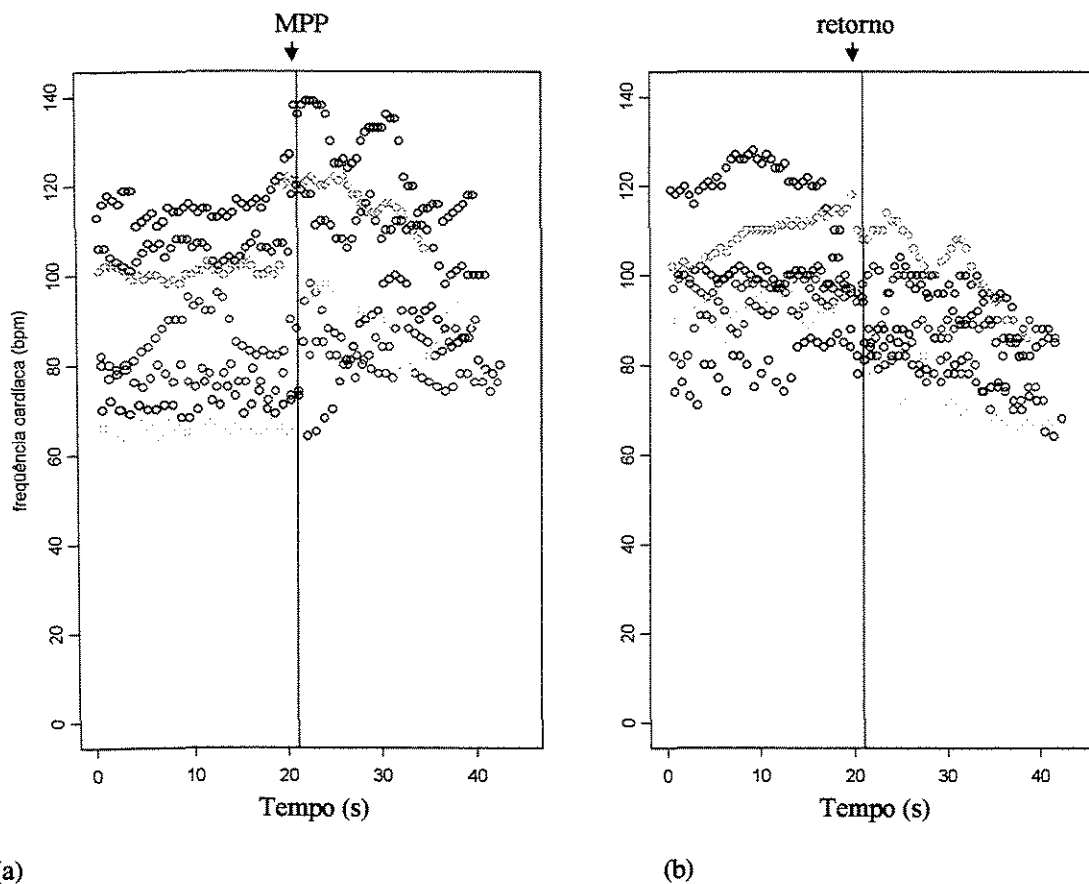


Figura 4.6. Valores individuais da frequência cardíaca (FC) obtidos: a) durante os 20 segundos que antecederam a Manobra Postural Passiva de 5 minutos de duração (“head up tilt”), seguido dos 20 segundos iniciais da mesma; b) nos 20 segundos finais da manobra, seguido dos 20 segundos iniciais do retorno à posição horizontal, realizada por gestantes no 3º trimestre de gravidez.

#### 4.2.2. Pressão Arterial:

Nas Figuras 4.7. e 4.8. observa-se o comportamento da pressão arterial, tanto sistólica como diastólica, durante toda a MPP, no grupo do 2º trimestre e no grupo do 3º trimestre gestacional, representados em “boxplots” cor laranja e cor azul, respectivamente.

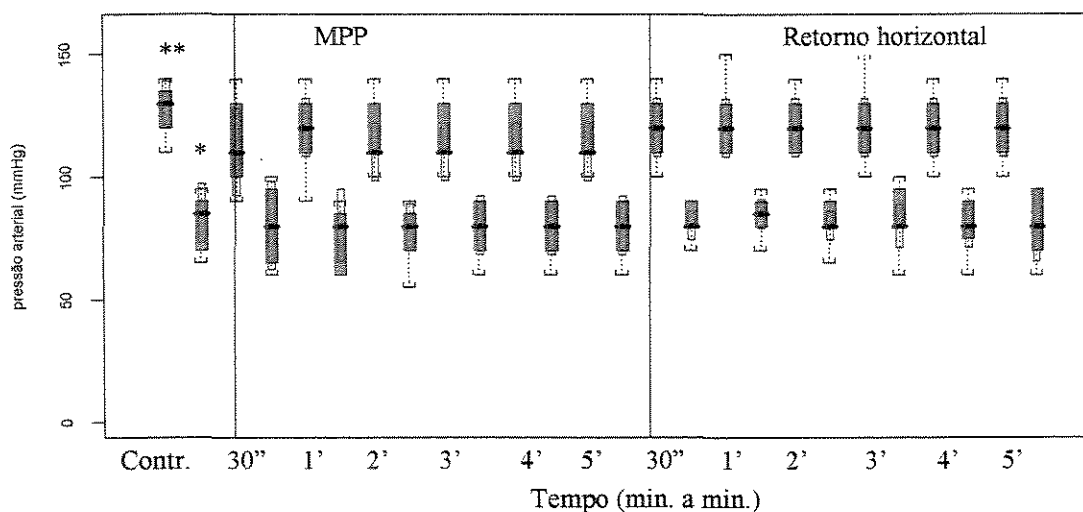


Figura 4.8. Valores da pressão arterial, sistólica (\*\*) e diastólica (\*), no controle, ou no último minuto de repouso, durante os cinco minutos de Manobra Postural Passiva e nos cinco minutos de recuperação na posição supina, do grupo de gestantes do 3º trimestre. Não se observam modificações estatisticamente significantes.

### 4.3. MANOBRAS DE VALSALVA:

A seguir serão apresentados os resultados obtidos durante as Manobras de Valsalva, tanto na posição supina como na posição de cócoras. As variáveis estudadas foram frequência cardíaca (bpm) e pressão arterial (mmHg), sistólica e diastólica.

#### 4.3.1. Frequência Cardíaca:

Na Figura 4.9. está representado o comportamento da FC individualmente, nos 15 segundos que antecederam a manobra, os 15 segundos durante e nos 15 segundos após a manobra de Valsalva. As Figuras 4.9.a. e 4.9.b. ilustram as manobras de valsalva na

A Figura 4.9. mostra diminuição imediata da FC no início da manobra e aumento médio dos valores no final da mesma. Imediatamente após o término da manobra observa-se persistência do efeito, encontrando diminuição paulatina dos valores médios da FC durante a recuperação. As variações apresentadas foram semelhantes na posição supina tanto no 2º como no 3º trimestre. Na posição de cócoras, tanto no 2º como no 3º trimestre, não se observou as modificações descritas para a posição supina, encontrando valores similares antes, durante e após a manobra.

#### **4.3.2. Pressão Arterial:**

Na Figura 4.10. observa-se o comportamento da pressão arterial, tanto sistólica como diastólica, nos períodos pré e pós Manobras de Valsalva, tanto na posição supina como de cócoras, ambas realizadas pelo grupo do 2º trimestre e do 3º trimestre gestacional, representados em “boxplots” cor laranja e cor azul, respectivamente. A apresentação dos intervalos de confiança para as medianas foi expresso com delimitação em vermelho. Para o grupo do 2º trimestre gestacional não se encontrou variações significativas, tanto da pressão arterial sistólica como diastólica, nas posições supina e cócoras. No 3º trimestre encontrou-se aumento imediato da pressão arterial sistólica, sendo menor na posição de cócoras. Após 60 segundos, na posição supina estes valores permaneceram elevados e, na posição de cócoras os valores retornaram aos basais.



#### 4.4. PROTOCOLO CONTÍNUO DE ESFORÇO:

Os resultados apresentados a seguir, foram obtidos durante o protocolo contínuo de esforço (PC). Enfocou-se as variáveis que pudessem mostrar a resposta do sistema cardiorrespiratório de ambos os grupos, no 2º trimestre (cor laranja) e no 3º trimestre (cor azul) gestacionais, no momento do limiar de anaerobiose (LA) e no pico do esforço (pico). Os valores individuais estão apresentados no apêndice, em forma de tabelas.

As variáveis estudadas no controle (repouso na posição sentada), e durante o PC, no momento do LA e pico do esforço, foram: produção de dióxido de carbono ( $\dot{V}CO_2$ ) em litros por minuto (L/min); consumo de oxigênio ( $\dot{V}O_2$ ) em L/min e mililitros por quilograma de peso por minuto (ml/kg/min); ventilação ( $\dot{V}$ ) em L/min; volume corrente (VC) em litros (L); frequência respiratória (FR) em respirações por minuto (rpm); frequência cardíaca (FC) em batimentos por minuto (bpm); pressão arterial, sistólica (Ps) e diastólica (Pd), em milímetros de mercúrio (mmHg); temperatura corporal (T) em graus Celsius (°C); carga imposta pelo cicloergômetro ou potência (WL) em watts(W) e a frequência cardíaca fetal (FCF) em batimentos por minuto (bpm).

##### 4.4.1. Produção de Dióxido de Carbono ( $\dot{V}CO_2$ ) - litros por minuto (L/min):

O comportamento do  $\dot{V}CO_2$  das voluntárias que cursavam o 2º trimestre de gestação (n=6), no controle variou de 0,158 a 0,271 L/min, no LA, de 0,730 a 1,416 L/min, e no pico variou de 1,435 a 2,464 L/min. Das voluntárias que cursavam o 3º trimestre de gestação (n=7), o  $\dot{V}CO_2$  no controle variou de 0,151 a 0,337 L/min, no LA, de 0,769 a 1,343 L/min e no pico variou de 1,642 a 2,284 L/min.

Para as voluntárias do 2º trimestre gestacional, o valor da mediana no controle foi de 0,188 (L/min), o 1º quartil foi de 0,173 (L/min) e o 3º quartil foi de 0,224 (L/min). No LA o valor da mediana foi de 0,834 (L/min), do 1º quartil foi de 0,790 (L/min) e do 3º

#### 4.4.2. Consumo de Oxigênio ( $\dot{V}_{O_2}$ - ml/kg/min e L/min):

Para as voluntárias que cursavam o 2º trimestre de gestação, o  $\dot{V}_{O_2}$ , expresso em ml/kg/min, no controle variou de 3,3 a 4,2 ml/kg/min, no LA variou de 13,2 a 20,0 ml/kg/min e no pico, de 21,3 a 34,3 ml/kg/min. O  $\dot{V}_{O_2}$ , expresso em L/min, no controle variou de 0,194 a 0,296 L/min, no LA variou de 0,769 a 1,336 L/min e no pico, de 1,301 a 2,289 L/min. Para as voluntárias do 3º trimestre, o  $\dot{V}_{O_2}$ , expresso em ml/kg/min, no controle variou de 2,6 a 4,2 ml/kg/min, no LA variou de 12,4 a 14,5 ml/kg/min e no pico, de 21,4 a 26,4 ml/kg/min. O  $\dot{V}_{O_2}$ , expresso em L/min, no controle variou de 0,200 a 0,388 L/min, no LA variou de 0,902 a 1,382 L/min e no pico, de 1,531 a 2,147 L/min.

O valor da mediana para a variável  $\dot{V}_{O_2}$  (ml/kg/min), para as voluntárias do 2º trimestre gestacional, no controle foi de 3,8 (ml/kg/min), o 1º quartil foi de 3,7 (ml/kg/min) e o 3º quartil foi de 4,0 (ml/kg/min). No LA o valor da mediana foi de 13,9 (ml/kg/min), do 1º quartil foi de 13,3 (ml/kg/min) e do 3º quartil foi de 15,8 (ml/kg/min). No pico do esforço, o valor da mediana foi de 22,7 (ml/kg/min), do 1º quartil foi de 22,3 (ml/kg/min) e do 3º quartil foi de 29,0 (ml/kg/min).

O valor da mediana no controle, para as voluntárias do 3º trimestre gestacional, foi de 4,1 (ml/kg/min), o 1º quartil foi de 3,7 (ml/kg/min) e o 3º quartil foi de 4,1 (ml/kg/min). No LA o valor da mediana foi de 13,8 (ml/kg/min), do 1º quartil foi de 13,4 (ml/kg/min) e do 3º quartil foi de 14,4 (ml/kg/min). No pico do esforço, o valor para a mediana foi de 22,8 (ml/kg/min), para o 1º quartil foi de 22,3 (ml/kg/min) e do 3º quartil foi de 25,3 (ml/kg/min).

A figura 4.12. mostra que, tanto no controle, como no momento do LA e no pico do esforço, houve semelhança na comparação entre os grupos.

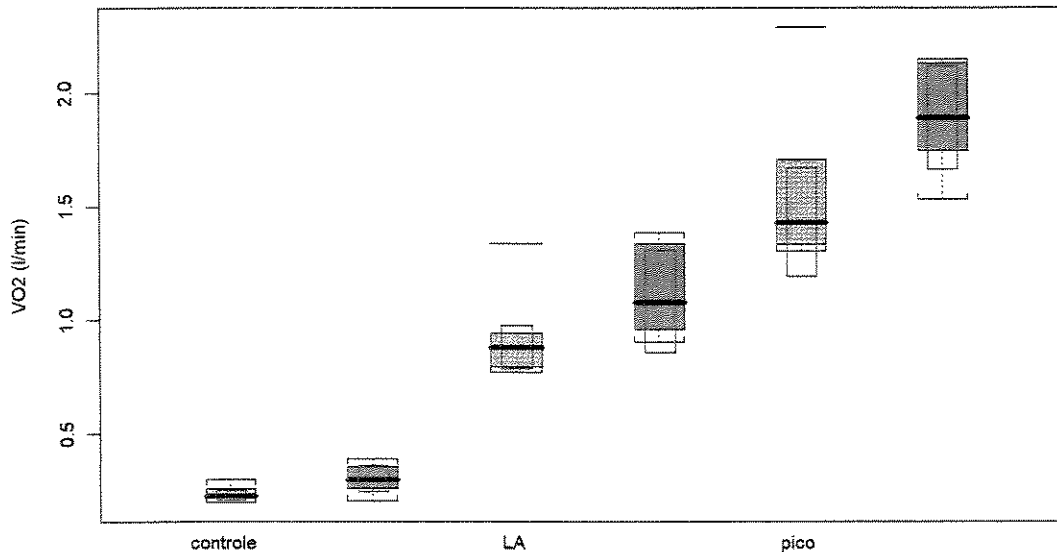


Figura 4.13. Valores do  $\dot{V}O_2$  (L/min), no controle, no momento do LA e no pico do esforço, obtidos junto aos grupos do 2º trimestre gestacional (n=6), em laranja, e do 3º trimestre (n=7), em azul.

#### 4.4.3. Ventilação ( $\dot{V}$ ) - litros por minuto (L/min):

A  $\dot{V}$ , para as voluntárias que cursavam o 2º trimestre de gestação, no controle variou de 7,6 a 12,1 L/min, no LA, de 26,8 a 53,6 L/min e no pico variou de 58,0 a 113,1 L/min. Para as voluntárias que cursavam o 3º trimestre, a  $\dot{V}$  no controle variou de 6,9 a 15,7 L/min, no LA, de 26,5 a 53,4 L/min e no pico variou de 72,4 a 101,0 L/min.

Para as voluntárias do 2º trimestre, os valores da variável  $\dot{V}$  (L/min), foram: no controle, mediana de 9,0 (L/min), 1º quartil de 8,4 (L/min) e o 3º quartil de 9,8 (L/min). No LA o valor da mediana foi de 29,7 (L/min), do 1º quartil foi de 27,2 (L/min) e do 3º quartil foi de 32,5 (L/min). No pico do esforço, o valor da mediana foi de 66,7 (L/min), do 1º quartil foi de 63,0 (L/min) e do 3º quartil foi de 71,0 (L/min).

Para as voluntárias que cursavam o 3º trimestre, no controle variou de 0,430 a 0,800 L, no LA variou de 1,108 a 1,477 L e no pico, de 1,496 a 2,211 L.

Os valores de VC (L), para as voluntárias do 2º trimestre gestacional, foram os seguintes: no controle, mediana foi de 0,505 (L), 1º quartil foi de 0,479 (L) e o 3º quartil foi de 0,584 (L). No LA a mediana foi de 1,232 (L), o 1º quartil foi de 1,000 (L) e o 3º quartil foi de 1,534 (L). No pico do esforço, o valor da mediana foi de 1,718 (L), do 1º quartil foi de 1,525 (L) e do 3º quartil foi de 1,927 (L).

No controle, para as voluntárias do 3º trimestre gestacional, a mediana foi de 0,680 (L), o 1º quartil foi de 0,627 (L) e o 3º quartil foi de 0,703 (L). No LA o valor da mediana foi de 1,352 (L), do 1º quartil foi de 1,247 (L) e do 3º quartil foi de 1,364 (L). No pico do esforço, o valor para a mediana foi de 2,003 (L), para o 1º quartil foi de 1,782 (L) e do 3º quartil foi de 2,095 (L).

A figura 4.15. mostra que no controle, houve diferença estatisticamente significativa, com o grupo do 3º trimestre gestacional apresentando valores superiores aos do 2º trimestre. Já no momento do LA e no pico do esforço, houve tendência a maiores valores para o grupo do 3º trimestre, no entanto sem qualquer diferença significativa.

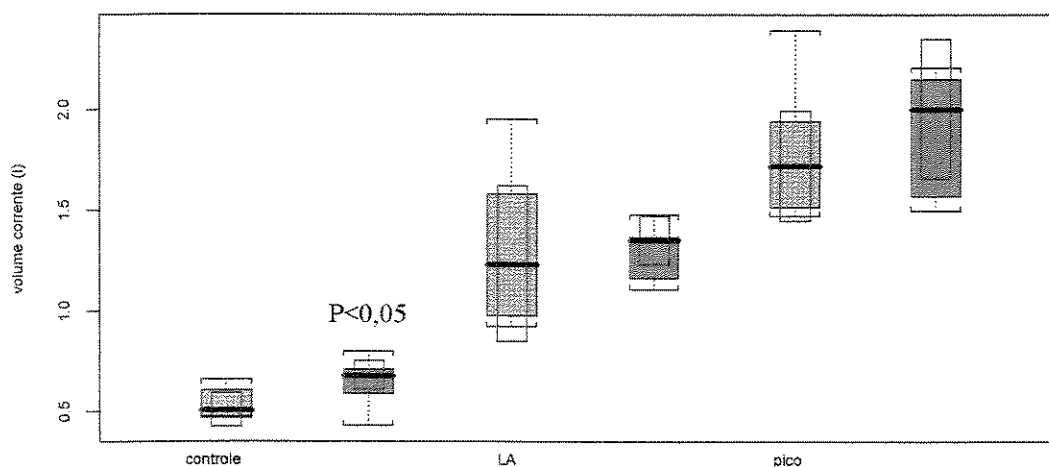


Figura 4.15. Valores do VC (L), no controle, no momento do LA e no pico do esforço, obtidos junto aos grupos do 2º trimestre gestacional, em laranja, e do 3º trimestre, em azul.

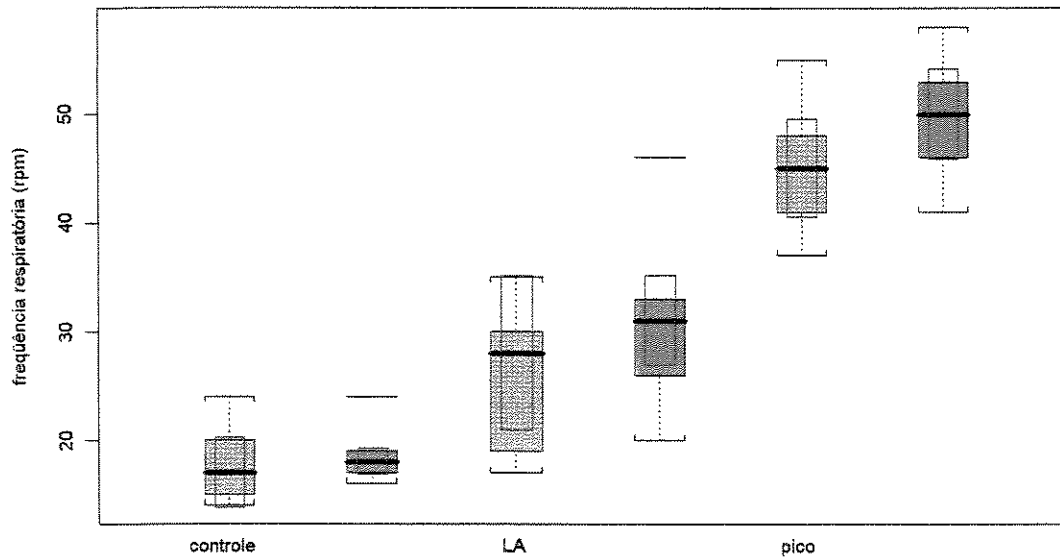


Figura 4.16. Valores do FR (rpm), no controle, no momento do LA e no pico do esforço, obtidos junto aos grupos do 2º trimestre gestacional, em laranja, e do 3º trimestre, em azul.

#### 4.4.6. Frequência Cardíaca (FC) - batimentos por minuto (bpm):

O comportamento da variável FC das voluntárias que cursavam o 2º trimestre de gestação no repouso, na posição supino, variou de 48 a 97 bpm, no controle, ou seja, repouso na posição sentada, variou de 54 a 106 bpm, no LA, de 126 a 145 bpm e no pico variou de 162 a 181 bpm. Para as voluntárias que cursavam o 3º trimestre, a FC no repouso, na posição supino, variou de 64 a 106 bpm, no controle variou de 62 a 114 bpm, no LA, de 129 a 158 bpm e no pico variou de 164 a 186 bpm.

Para as voluntárias do 2º trimestre gestacional, no repouso na posição supina, os valores da mediana, 1º e 3º quartis foram, respectivamente: 81 (bpm), 71 (bpm) e 83 (bpm). No controle, foram: mediana de 92 (bpm), 1º quartil de 84 (bpm) e o 3º quartil de 98 (bpm). No LA a mediana foi de 132 (bpm), o 1º quartil foi de 131 (bpm) e o 3º quartil

As Figuras 4.18. e 4.19. estão representando, a título comparativo, o comportamento individual da FC, durante o esforço (“rampa”), no grupo do 2º trimestre e no grupo do 3º trimestre gestacional, respectivamente. Apresentados de maneira gráfica descritiva. As linhas verticais coloridas representam o momento do LA determinado para cada voluntária, respectivamente. Observa-se que as gestantes do 3º trimestre atingiram a exaustão com maiores tempos de exercício quando comparadas as do 2º trimestre e, os momentos de determinação do LA foram diferentes quando comparados individualmente. Entretanto, estes LA foram superiores no grupo do 3º trimestre em relação ao do 2º trimestre.

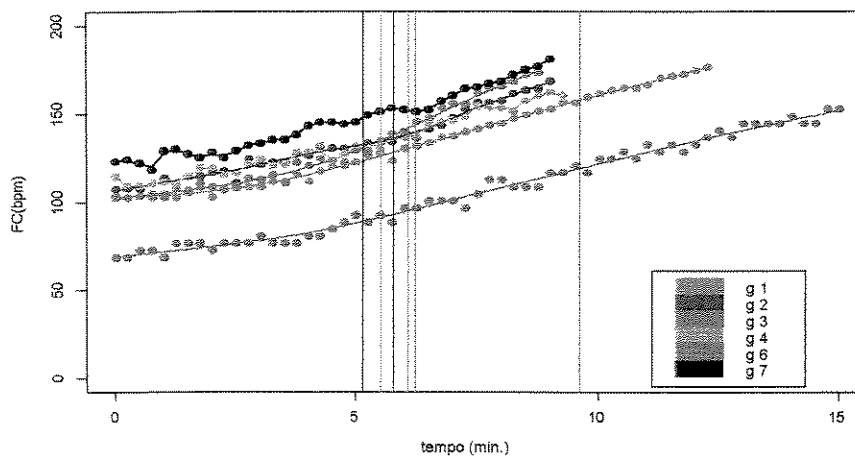


Figura 4.18. Valores individuais da frequência cardíaca (FC) obtidos durante o esforço no cicloergômetro (“rampa”), realizado por gestantes no 2º trimestre de gravidez.

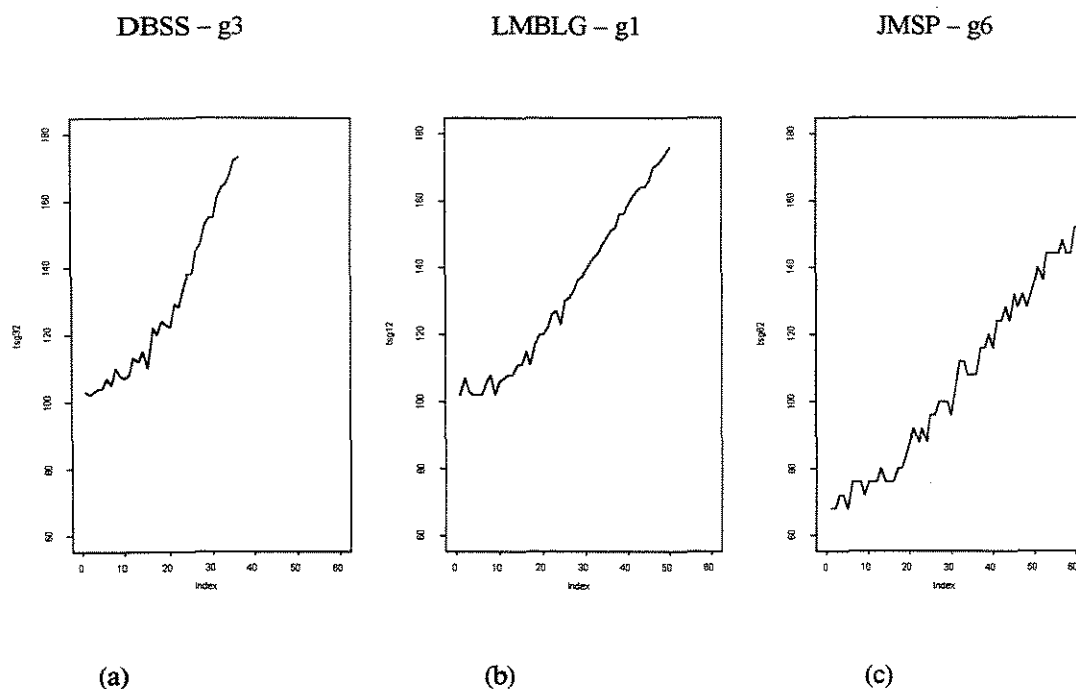


Figura 4.20. Representação gráfica do comportamento individual da FC no tempo sob influência do protocolo contínuo de esforço, no grupo do 2º trimestre gestacional. a) voluntária que teve o menor desempenho físico; b) voluntária que teve o maior desempenho físico; c) voluntária com características de atleta. Observa-se aumento da FC com o desenvolvimento do protocolo de esforço.

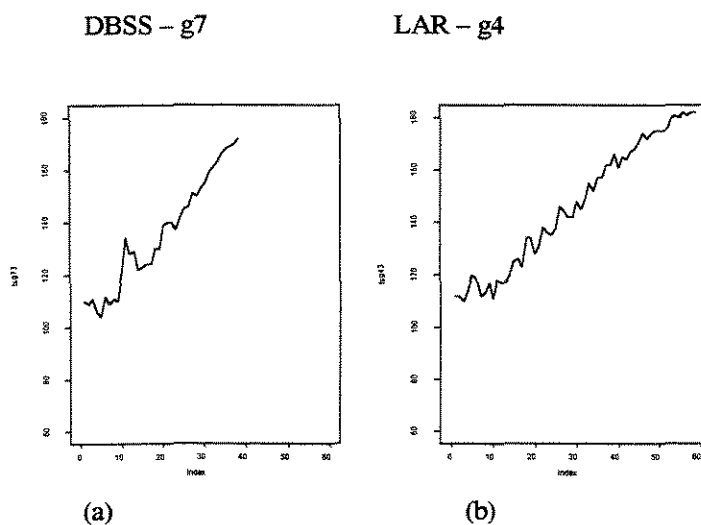


Figura 4.21. Representação gráfica do comportamento individual da FC no tempo sob influência do protocolo contínuo de esforço, no grupo do 3º trimestre gestacional. a) voluntária que teve o menor desempenho físico; b) voluntária que teve o maior desempenho físico. Observa-se aumento da FC com o desenvolvimento do protocolo de esforço.

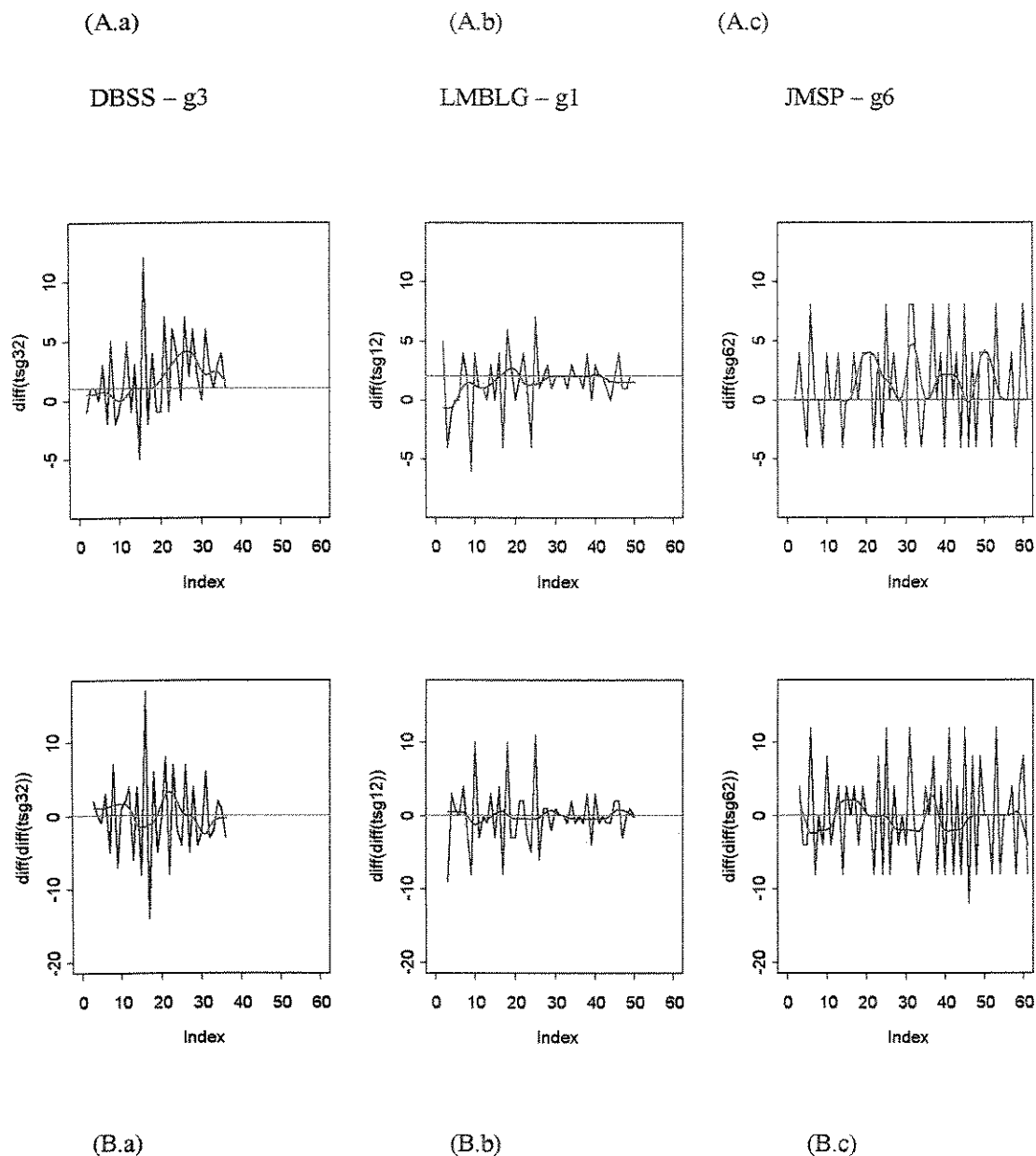


Figura 4.22. A) Representação da diferença dos valores de FC no tempo; B) Representação da 2ª diferença dos valores de FC no tempo, no grupo do 2º trimestre gestacional. a) voluntária que teve o menor desempenho físico; b) voluntária que teve o maior desempenho físico; c) voluntária com características de atleta. Em azul observa-se o valor mediano de variação da FC no tempo; A) teve aumento mediano de 0 a 2 batimentos a cada 15 segundos de desenvolvimento do protocolo contínuo de esforço; B) variação da FC no tempo igual a zero, mostrando independência do protocolo de esforço desenvolvido. Em vermelho está representado a curva das diferenças “smoothed”.



As figuras 4.24. a 4.28. apresentam as autocorrelações dos valores de FC no tempo, durante o protocolo contínuo de esforço. a) representa a função de autocorrelação dos “lags” iniciais dos valores de FC no protocolo contínuo de esforço; b) representa a função de autocorrelação parcial do primeiro com o segundo valor (“lag” 1), do primeiro com o terceiro (“lag” 2) e assim por diante, sem o efeito dos valores intermediários; c) representa a função de autocorrelação da diferença dos valores de FC, sob efeito do protocolo de esforço; d) representa a função de autocorrelação da segunda diferença dos valores de FC, sem o efeito do protocolo de esforço; e) representa a função de autocorrelação da segunda diferença dos valores de FC “smoothed” por núcleo triangular e interpolação de 90 pontos; f) representa a função de autocorrelação parcial da segunda diferença dos valores de FC “smoothed” por núcleo triangular e interpolação de 90 pontos; g) representa a função de autocorrelação do resíduo da regressão linear sobre a fase ascendente do protocolo experimental “smoothed” por núcleo triangular e interpolação de 90 pontos; h) representa a função de autocorrelação parcial do resíduo da regressão linear sobre a fase ascendente do protocolo experimental “smoothed” por núcleo triangular e interpolação de 90 pontos. Observa-se: a) grande correlação entre eles, entretanto ocorrendo um decréscimo no tempo, para todas as voluntárias estudadas; b) correlação positiva significativa somente no “lag” 1, para todas as voluntárias estudadas; c) correlação negativa significativa no “lag” 1 para alguns casos; d) correlação negativa significativa no “lag” 1, para todas as voluntárias estudadas; e) correlação significativa positiva no “lag” 1 e negativa para alguns “lags” subsequentes, para todas as voluntárias estudadas; f) correlação significativa positiva no “lag” 1 e algum “lag” subsequente e, negativa para alguns “lags” subsequentes, para todas as voluntárias estudadas; g) correlação significativa positiva no “lag” 1, para todas as voluntárias estudadas; h) correlação significativa positiva no “lag” 1 e negativa para algum “lag” subsequente, para todas as voluntárias estudadas.

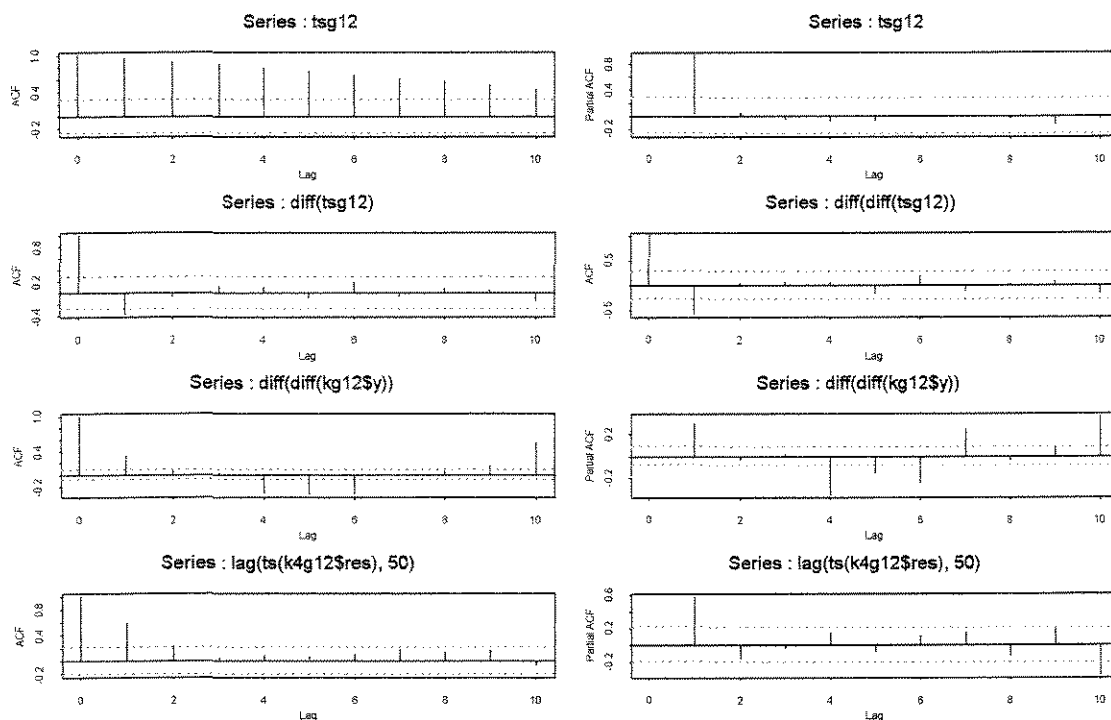


Figura 4.25. Representação das autocorrelações dos valores de FC no tempo, durante o teste de esforço, da voluntária que teve o maior desempenho físico (LMBLG) no grupo do 2º trimestre. Observa-se: a) função de autocorrelação dos cinco primeiros “lags”, mostrando correlação positiva significativa destes valores; b) função de autocorrelação parcial da FC, mostrando correlação positiva significativa no “lag” 1; c) função de autocorrelação da diferença dos valores de FC, mostrando correlação negativa significativa no “lag” 1; d) função de autocorrelação da 2ª diferença de FC, mostrando correlação negativa significativa no “lag” 1; e) função de autocorrelação da segunda diferença dos valores de FC “smoothed” por núcleo triangular e interpolação de 90 pontos, mostrando correlação significativa positiva nos “lags” 1 e 10 e, negativa nos “lags” 4 a 6; f) função de autocorrelação parcial da segunda diferença dos valores de FC “smoothed” por núcleo triangular e interpolação de 90 pontos, mostrando correlação significativa positiva nos “lags” 1, 7 e 10 e, negativa nos “lags” 4 a 6; g) função de autocorrelação do resíduo da regressão linear sobre a fase ascendente do protocolo experimental “smoothed” por núcleo triangular e interpolação de 90 pontos, mostrando significância positiva nos “lags” 1 e 2; h) função de autocorrelação parcial do resíduo da regressão linear sobre a fase ascendente do protocolo experimental “smoothed” por núcleo triangular e interpolação de 90 pontos, mostrando correlação significativa positiva no “lag” 1 e negativa no “lag” 10.

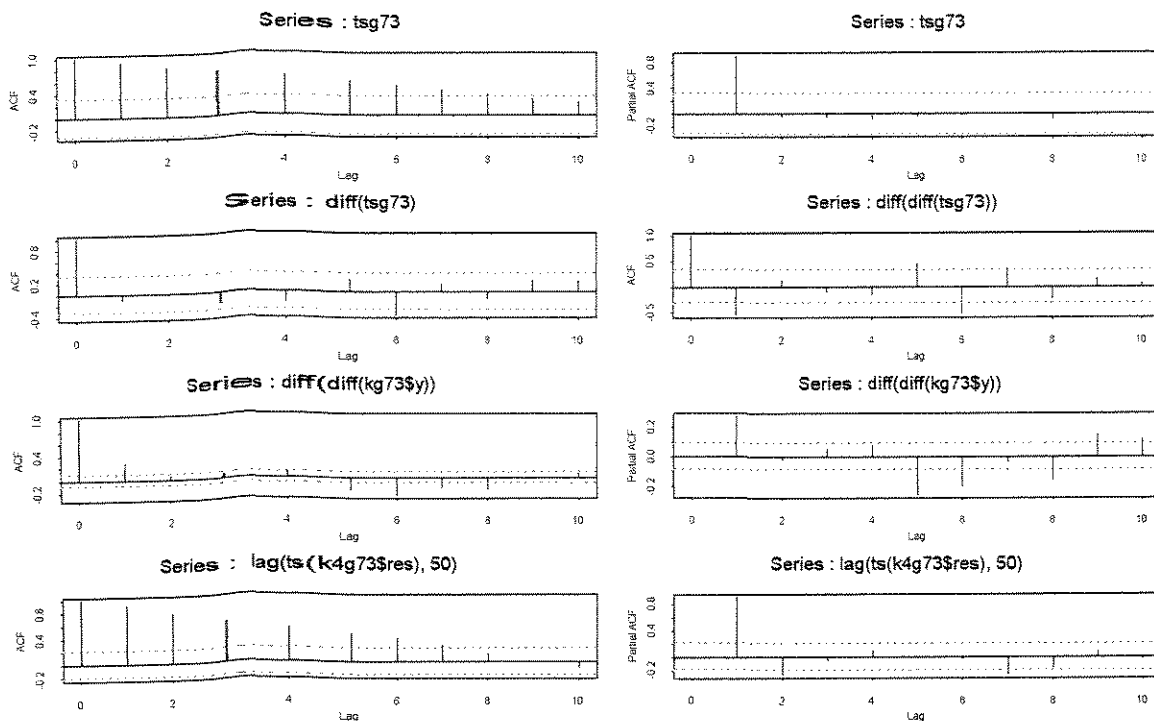


Figura 4.27. Representação das autocorrelações dos valores de FC no tempo, durante o teste de esforço, da voluntária que teve o menor desempenho físico (DBSS) no grupo do 3º trimestre. Observa-se: a) função de autocorrelação dos cinco primeiros “lags”, mostrando correlação positiva significativa destes valores; b) função de autocorrelação parcial da FC, mostrando correlação positiva significativa no “lag” 1; c) função de autocorrelação da diferença dos valores de FC, mostrando que não houve correlação significativa; d) função de autocorrelação da 2ª diferença de FC, mostrando correlação negativa significativa no “lag” 1 e correlação positiva significativa no “lag” 5; e) função de autocorrelação da segunda diferença dos valores de FC “smoothed” por núcleo triangular e interpolação de 90 pontos, mostrando correlação significativa positiva no “lag” 1 e negativa nos “lags” 5 a 8; f) função de autocorrelação parcial da segunda diferença dos valores de FC “smoothed” por núcleo triangular e interpolação de 90 pontos, mostrando correlação significativa positiva nos “lags” 1, 9 e 10 e, negativa nos “lags” 5, 6 e 8; g) função de autocorrelação do resíduo da regressão linear sobre a fase ascendente do protocolo experimental “smoothed” por núcleo triangular e interpolação de 90 pontos, mostrando significância positiva da maioria destes valores; h) função de autocorrelação parcial do resíduo da regressão linear sobre a fase ascendente do protocolo experimental “smoothed” por núcleo triangular e interpolação de 90 pontos, mostrando correlação significativa positiva no “lag” 1 e negativa nos “lags” 2 e 7.

#### 4.4.7. Potência - watts (W):

As potências (WL) atingidas no momento do LA e no pico do esforço, pelo grupo de voluntárias que cursavam o 2º trimestre de gestação variou, respectivamente, de 51 a 97 W e de 90 a 152 W. Para as voluntárias que cursavam o 3º trimestre, no LA variou de 60 a 87 W e no pico, de 93 a 145 W.

Os valores de potência atingidos no LA pelo grupo de gestantes do 2º trimestre gestacional foram: mediana de 60 (W), 1º quartil de 57 (W), 3º quartil de 62 (W). No pico do esforço os valores foram: 95 (W), 92 (W) e 116 (W), respectivamente.

O grupo de gestantes do 3º trimestre gestacional atingiu, no LA, valores de potência com mediana de 74 (W), 1º quartil de 65 (W), 3º quartil de 79 (W). No pico do esforço os valores foram, respectivamente: 132 (W), 126 (W) e 140 (W).

A figura 4.29. mostra que em ambos momentos, LA e pico do esforço, houve diferença estatística significativa, com maiores valores para o grupo do 3º trimestre gestacional.

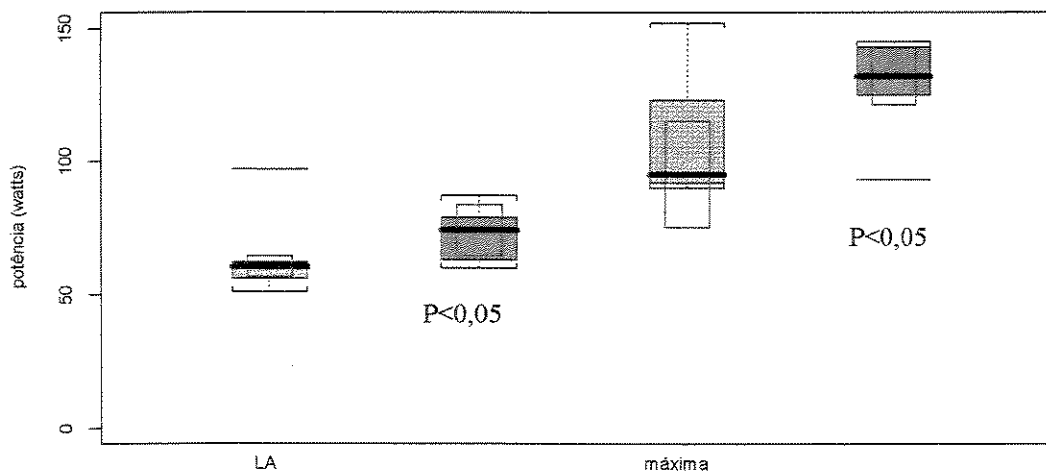


Figura 4.29. Valores da potência (W) no momento do LA e no pico do esforço, obtidos junto aos grupos do 2º trimestre gestacional, em laranja, e do 3º trimestre, em azul. Observa-se maiores valores no 3º trimestre, tanto no LA como no pico do esforço.

de 199 (mmHg), para a diastólica foram, respectivamente, 70 (mmHg), 65 (mmHg) e 80 (mmHg).

A figura 4.30. mostra que, na comparação entre os grupos, tanto com relação à pressão sistólica como para a diastólica, não houve diferença estatisticamente significativa. Os valores encontrados durante o repouso em ambas posições, para os dois grupos estudados, é similar aos valores descritos anteriormente. Os valores medianos da pressão arterial sistólica, encontrados no pico do esforço foram significativamente maiores. Não foi encontrado diferença significativa para as modificações da pressão arterial diastólica.

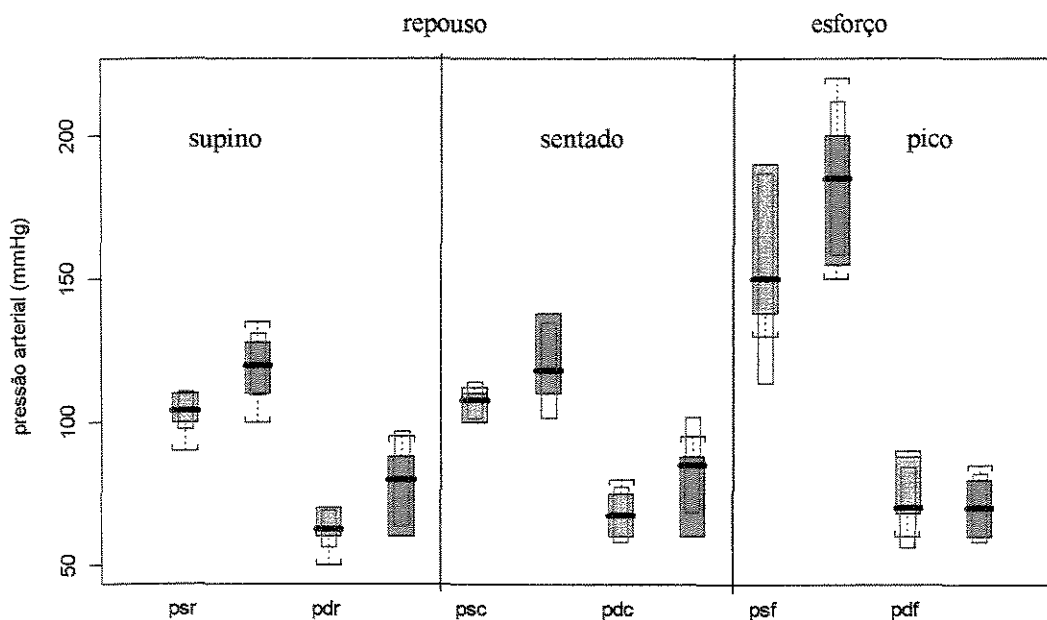


Figura 4.30. Valores de pressão arterial, sistólica (ps) e diastólica (pd), em milímetros de mercúrio (mmHg), no repouso (psr e pdr), no controle (psc e pdc) e no pico do esforço (psf e pdf), obtidos junto aos grupos do 2º trimestre gestacional, em laranja, e do 3º trimestre, em azul. Observa-se aumento significativo da pressão arterial sistólica no pico do esforço, em ambos os grupos.

A figura 4.31. mostra que durante o repouso não houve variação dos valores de temperatura nas posições supina e sentada. Entretanto, na comparação dos grupos, observa-se aumento dos valores medianos no 3º trimestre, porém sem diferença estatística significativa. Durante o esforço, os valores medianos foram similares no LA; no pico do esforço nota-se aumento da temperatura somente para o grupo do 3º trimestre (NS). Os valores medianos de temperatura encontrados durante o primeiro minuto de recuperação foram significativamente maiores no grupo do 3º trimestre. Esta tendência se mantém após 15 minutos de recuperação, porém sem diferença significativa.

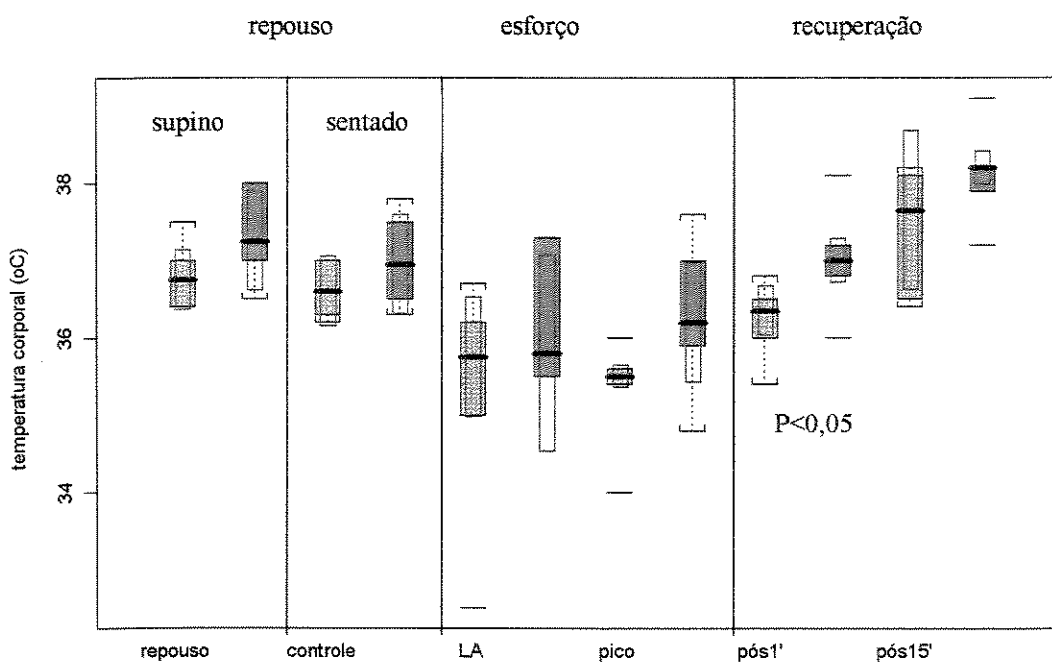


Figura 4.31. Valores da temperatura corporal (°C) no repouso, no controle, no momento do LA, no pico do esforço, no 1º e 15º minutos após o término do exercício, obtidos junto aos grupos do 2º trimestre gestacional, em laranja, e do 3º trimestre, em azul. Observa-se um decréscimo da temperatura durante o esforço e, aumento na recuperação, com diferença estatística para o grupo do 3º trimestre.

Após 15 minutos de recuperação observa-se aumento da FCF em ambos grupos, sendo este, significativo somente no grupo do 3º trimestre gestacional.

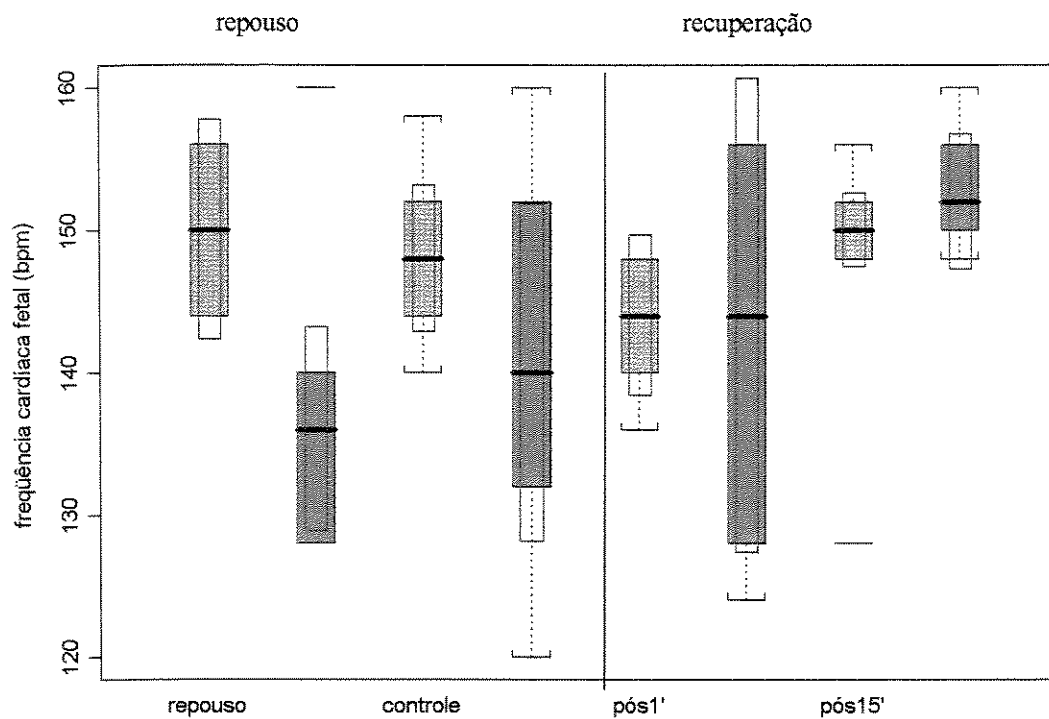


Figura 4.32. Valores da frequência cardíaca fetal (bpm) no repouso, no controle, no 1º e 15º minutos após o término do exercício materno, obtidos junto aos grupos do 2º trimestre gestacional, em laranja, e do 3º trimestre, em azul. Observa-se, no repouso, menores valores para o grupo do 3º trimestre. Após 15 minutos de recuperação observa-se aumento em ambos os grupos, sendo significativo somente para o 3º trimestre.

## **5. Discussão**



A metodologia deste trabalho teve como proposta inicial a avaliação de 10 mulheres grávidas voluntárias que deveriam submeter-se a um complexo protocolo experimental em três momentos distintos, que compreenderiam 2º trimestre (22ª a 25ª semanas), 3º trimestre gestacional (32ª a 35ª semanas) e da 6ª a 8ª semanas pós parto. Entretanto, ao se desenvolver o protocolo experimental com mulheres grávidas, foram encontradas dificuldades como adesão à pesquisa por parte das voluntárias, que se somaram às dificuldades próprias da gravidez, exigindo a utilização de um estudo transversal somente nos dois períodos gestacionais.

A decisão pela continuidade do trabalho como estudo transversal baseou-se na exigente realização dos experimentos e utilização de equipamentos que asseguraram adequada precisão e mínimo erro na obtenção das variáveis estudadas, somadas a possibilidade de contar com recursos estatísticos apropriados.

As dificuldades relacionadas à seleção de grávidas que cumprissem com os requisitos pré-determinados no item 3.1., possibilitou a realização deste trabalho com somente 7 casos em cada grupo. O não cumprimento do número de casos decorreu exclusivamente da ausência das voluntárias no dia das avaliações, apesar dos esforços realizados na seleção e explicação às grávidas da importância do estudo.

A significativa diferença entre a idade gestacional dos dois grupos estudados (2º e 3º trimestres) foi utilizado como dado diferencial. Como foi descrito na introdução, existem na literatura evidências das rápidas modificações orgânicas e funcionais do organismo materno e fetal no período gravídico (NESBITT JR., 1969; RUDGE e BEREZOWSKI, 1994; WATANABE, 1994). Não foram encontradas na literatura consultada informações semelhantes quando relacionam-se às repercussões do exercício físico em distintos momentos do citado período (ARTAL e WISWELL, 1987; LOTGERING et al, 1995; SPATLING et al., 1992). Esta falta de informações e a suspeita de respostas diferentes para um mesmo estímulo, encorajou a quantificação destas respostas em distintos momentos da gravidez e a obtenção de informações do controle autonômico sobre o sistema cardiovascular às manobras Postural Passiva e de Valsalva.

Encontrou-se na literatura o trabalho de HENRIQUES (1996), que utilizou a Manobra Postural Passiva, Head up tilt 70°, em mulheres grávidas, apesar de apresentar como objetivo de pesquisa comparações entre mulheres no 2º trimestre gestacional com mulheres não grávidas, encontrando valores de frequência cardíaca (FC) e pressão arterial semelhantes entre os grupos durante o repouso e, maior aumento da FC no grupo de grávidas ao início da MPP; os valores de pressão arterial sistólica durante a manobra foram significativamente maiores nas grávidas e, a pressão arterial diastólica não apresentou modificações em ambos os grupos.

No presente estudo, a taquicardia encontrada à MPP, em ambos os grupos estudados, com base nos resultados de trabalhos como o de MARIN NETO et al.(1980) e MARTINELLI (1996), dependeu inicialmente da retirada do tônus vagal (parassimpático) e posteriormente, o estímulo simpático tornou-se o mecanismo predominante. Já o aumento lento da FC a partir do segundo minuto de permanência na posição supina para o grupo do 3º trimestre gestacional pode ser decorrente da compressão dos grandes vasos abdominais pelo aumento do volume uterino, dificultando o retorno venoso ao coração e assim influenciando o débito cardíaco e a resposta à manobra realizada (ARTAL e WISWELL, 1987; BIENIARZ et al., 1968; LOTGERING et al., 1985; REZENDE, 1974). Possivelmente este aumento lento deva estar sob influencia principalmente do sistema nervoso simpático.

Com relação à resposta da pressão arterial pode-se dizer que a tendência ao decréscimo inicial da pressão sistólica observada em ambos os grupos, mais evidente para o 3º trimestre gestacional, é decorrente da dificuldade imediata de retorno venoso provocada pela manobra, já que a pressão arterial sistólica pode estar diretamente relacionada ao débito cardíaco. Estes resultados diferem dos encontrados no trabalho de HENRIQUES (1996), onde não foi encontrado modificação dos valores da pressão arterial sistólica no grupo de grávidas no 2º trimestre durante a MPP.

Não foram encontradas modificações significativas na pressão arterial diastólica quando realizada a manobra, provavelmente pela necessidade de um estímulo maior sobre os sistemas responsáveis por modificações desta variável. Os resultados confirmam as observações feitas no trabalho de HENRIQUES (1996).

Na comparação entre os grupos, em ambas as posições, observa-se que as modificações encontradas na posição de cócoras, em ambos os grupos, são qualitativamente menores que as da posição supina. Baseados nos trabalhos de SABATINO et al. (1992 e 1995) e MARTINELLI (1996), pode-se inferir que estas observações possivelmente estão relacionadas a uma provável situação de menor sobrecarga do sistema cardiovascular quando na posição de cócoras.

Com relação às respostas de pressão arterial observa-se que para o grupo do 2º trimestre gestacional não houve variação da pressão sistólica nem diastólica, em ambas posições. Já para o grupo do 3º trimestre houve tendência a elevação da pressão sistólica imediatamente após o esforço expiratório, em ambas posições, com tendência ao decréscimo 60 segundos após a manobra, somente na posição de cócoras. Não foi encontrado na literatura consultada, explicação etiológica das modificações fisiológicas observadas no 3º trimestre gestacional, podendo as mesmas estar relacionadas a uma maior sensibilidade de resposta a estes estímulos como consequência hormonal da evolução da gravidez. As diferenças de pressão arterial encontradas com relação às posições adotadas para a realização da manobra podem ser explicadas de forma similar às modificações apresentadas pela frequência cardíaca.

#### **5.4. PROTOCOLO CONTÍNUO DE ESFORÇO:**

Foram encontrados na literatura o trabalho de HENRIQUES (1996) e os trabalhos pertencentes a um grupo de pesquisadores holandeses (LOTGERING et al., 1991 e 1995; VAN DOORN et al., 1992) que puderam ter seus resultados comparados aos encontrados neste estudo, por apresentarem semelhanças com relação ao protocolo desenvolvido.

Utilizou-se o cicloergômetro, pois o mesmo indica que o desempenho ao exercício independe da variação do peso corporal, sendo então, mais adequado para a avaliação das adaptações cardiorrespiratórias ao exercício dinâmico em função da gravidez (ARTAL et al., 1989; LOTGERING et al., 1991; PIVARNIK et al., 1991).

A intenção da realização do protocolo contínuo, em rampa, foi promover incremento de potência de forma linear, estabelecendo condições para a determinação do

voluntárias que cursavam o 3º trimestre gestacional quando comparadas às do 2º trimestre no presente estudo.

Para os valores absolutos de  $\dot{V}O_2$ , o grupo do 3º trimestre apresentou maiores valores nos três momentos estudados (NS). Estes resultados concordam com os apresentados por LOTGERING et al. (1991 e 1995).

O aumento progressivo do  $\dot{V}CO_2$  ao repouso durante a gravidez, em valores absolutos, assim como o aumento no  $\dot{V}O_2$  indica maior contribuição de carboidratos ou aminoácidos ao metabolismo aeróbio, o qual pode refletir predominantemente, na gravidez, em contribuição para o metabolismo basal da unidade feto-placentária. Pois, tanto feto como placenta utilizam carboidratos como principal substrato de seu metabolismo (LOTGERING et al., 1991).

Para os valores de consumo de oxigênio específico (ml/kg/min), observa-se semelhança entre os grupos nos três momentos estudados, concordando com o trabalho de LOTGERING et al. (1991). Podemos inferir que o aumento do  $\dot{V}O_2$  tem, possivelmente, relação direta ao aumento do peso corporal ao longo da gravidez e às necessidades metabólicas dos sistemas envolvidos com a intensidade do exercício físico.

Os resultados do presente estudo confirmam observações anteriores (HENRIQUES, 1996; PIVARNIK, 1991; SPATLING et al., 1992; LOTGERING et al., 1991 e 1995) de que o aumento da ventilação ao longo da gravidez, com diferença estatística significativa para os três momentos estudados, se deve principalmente pelo aumento no volume corrente do que pelo aumento da frequência respiratória, ficando claramente demonstrada esta relação no momento denominado controle (repouso na posição sentada). O aumento da  $\dot{V}$  é mais pronunciado do que o aumento do  $\dot{V}O_2$  e, segundo LOTGERING (1991), esta condição leva a uma redução na  $pCO_2$  e facilita a transferência de  $CO_2$  do feto para a mãe através da placenta. Este aumento na  $\dot{V}$ , pode ser decorrente dos efeitos hormonais na gravidez, principalmente, elevados níveis de progesterona na corrente circulatória (LOTGERING, 1991).

Com relação à FC observa-se uma tendência a valores superiores para o grupo do 3º trimestre (NS), em todos os momentos estudados. Vale ressaltar que ao se realizar a análise descritiva individual, observa-se que duas, das seis voluntárias estudadas no 2º

O valor significativo do primeiro “lag” na função de autocorrelação parcial da FC para todas as voluntárias estudadas indica que um modelo regressivo de primeira ordem é suficiente para representar o fenômeno acima descrito.

Para a análise do comportamento da FC sem a influência inicial do protocolo tipo rampa, observa-se que os valores “smoothed” da primeira diferença, mostram ainda a existência do efeito do protocolo experimental sobre o comportamento da FC, uma vez que os valores medianos foram positivos para a maioria dos casos, ou mesmo no caso onde o valor mediano foi igual a zero, existiu variação positiva.

Os valores “smoothed” da segunda diferença, mostram que não houve mais influência do protocolo sobre o comportamento da FC, pois a variação ocorreu sempre em torno do zero. A função de autocorrelação da segunda diferença da FC mostra uma atividade intrínseca da mesma (sem influência do protocolo), pois apresenta significância no “lag” 1 para todas as voluntárias estudadas.

Com relação à PA observa-se maiores valores, tanto da pressão sistólica como diastólica, para o grupo do 3º trimestre gestacional. Estes resultados estão de acordo com o trabalho de VAN DOORN et al. (1992).

Ao se comparar o comportamento da temperatura corporal (bucal) materna, observa-se maiores valores para o grupo do 3º trimestre em todos os momentos estudados. Os valores de repouso encontrados são concordantes aos valores descritos no trabalho de JONES et al. (1985). Possivelmente este aumento esteja diretamente relacionado aos aumentos dos níveis de progesterona, além do aumento do metabolismo basal com a progressão da gravidez.

Ao se analisar a temperatura corporal intra grupo observa-se decréscimo da temperatura ao longo o esforço, tornando a elevar-se, após o término do mesmo, a valores superiores aos de repouso, para ambos os grupos estudados. Possivelmente o decréscimo da temperatura bucal durante o esforço físico materno esteja relacionado ao aumento da ventilação com a progressão do esforço. Estes resultados discordam das observações de CLAPP III et al. (1987 e 1991), onde os autores descrevem decréscimo da temperatura retal com a progressão da gravidez, tanto no repouso como ao exercício físico, porém com elevação de 0,5°C no pico do esforço físico.

## **6. Conclusões**

### 1. Manobra Postural Passiva (MPP):

- a) os ajustes autonômicos cardiovasculares avaliados através da MPP foram similares no 2° e 3° trimestres gestacionais;
- b) ocorreu aumento da frequência cardíaca materna e diminuição inicial da pressão arterial sistólica durante a MPP;
- c) não foram encontradas modificações da pressão arterial diastólica.

### 2. Manobra de Valsalva:

- a) a variação da resposta da frequência cardíaca materna foi menor durante o 3° trimestre gestacional, sendo ainda menor na posição de cócoras;
- b) os valores de pressão arterial sistólica se elevaram no grupo do 3° trimestre, em ambas as posições (supino e cócoras), retornando aos valores de repouso durante o primeiro minuto da recuperação somente na posição de cócoras;
- c) não foram encontradas modificações da pressão arterial diastólica.

### 3. Exercício físico dinâmico:

#### 3.1. No repouso pré exercício foram encontrados:

- a) maiores valores de ventilação, volume corrente e pressão arterial sistólica para o grupo do 3° trimestre gestacional;
- b) maiores valores de  $\dot{V}_{CO_2}$ ,  $\dot{V}_{O_2}$  e pressão arterial diastólica para o grupo do 3° trimestre gestacional, porém sem diferença estatística significativa;
- c) menores valores de frequência cardíaca fetal na posição supino para o grupo do 3° trimestre.

#### 3.2. Ao protocolo contínuo de esforço físico:

- a) o  $\dot{V}_{CO_2}$  pico foi maior no 3° trimestre gestacional;
- b) o comportamento das variáveis  $\dot{V}_{O_2}$ , volume corrente, frequência respiratória e frequência cardíaca foram semelhantes no 2° e 3° trimestres gestacionais;
- c) os valores da ventilação foram superiores para o grupo do 3° trimestre;
- d) houve elevação da pressão arterial sistólica, em ambos os grupos, sendo maior no 3° trimestre gestacional;

## **7. Referência Bibliográfica**



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMS, R., CATON, D., CLAPP III, J., et al. Thermal and metabolic features of life in utero. *Clin. Obstet. Gynecol.*, v. 13, p. 549-564, 1970.

ADAMSONS JR., K. The role of thermal factors in fetal and neonatal life. *Pediatr. Clin. North Am.*, v. 13, p. 599-619, 1966.

AGUERÓ, R. G., FABRE, E., OROS, D., et al. Efectos de la posición sentada, semisentada y supina sobre la ventilación pulmonar materna en la gestación a término. *Progr. Obstet. Ginecol.*, v. 25, n. 3, p.185-192, 1982.

AMERICAN COLLEGE OF OBSTETRICIANS AND GYNECOLOGISTS (ACGO)  
Guidelines of exercise during pregnancy and posnatal period. Washington, DC, 1985.

AMERICAN COLLEGE OF OBSTETRICIANS AND GYNECOLOGISTS. W (ACGO)  
Exercise during pregnancy and postpartum period. Technical Bulletin, #189,  
Washington, DC, 1994.

ARTAL, R. M., WISWELL, R. A., ROMEN, Y., et al. Pulmonary responses to exercise in pregnancy. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, v. 154, n. 2, p. 378-383, 1986.

ARTAL, R. M., WISWELL, R. A. Exercícios na gravidez. São Paulo: Manole, 1987.

- CATAL, A. M. Adaptações cárdio-respiratórias em atletas: estudo em diferentes fases do treinamento físico. Dissertação de mestrado, Faculdade de Educação Física, UNICAMP, 1992. 182 p.
- CHACON, M. P. T. Adaptações cárdio-respiratórias induzidas pelo treinamento físico aeróbico em homens na faixa etária de 46 a 60 anos: estudo longitudinal e transversal. Dissertação de mestrado, Faculdade de Educação Física, UNICAMP, 1993. 151 p.
- CLAPP III, J. F., DICKSTEIN, S. Endurance exercise and pregnancy outcome. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v.16, p. 556-562, 1984.
- CLAPP III, J. F. Fetal heart rate response to running in midpregnancy and late pregnancy. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, v. 153, p. 251-252, 1985.
- CLAPP III, J. F., WESLEY, M., SLEAMAKER, R. H. Thermoregulatory and metabolic responses to jogging prior to and during pregnancy. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v. 19, n. 2, p. 124-130, 1987.
- CLAPP III, J. F. The changing thermal response to endurance exercise during pregnancy. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, v. 165, n. 6, part 1, p. 1684-1689, 1991.
- COLLINGS, C., CURET, L. B. Fetal heart rate responses to maternal exercise. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, v. 151, n. 4, p. 498-501, 1985.
- DIBBLEE, L., GRAHAM, T. E. A longitudinal study of changes in aerobic fitness, body composition, and energy intake in primigravid patients. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, v. 147, n. 8, p. 908-914, 1983.

- GOFFI, P. S. Relações utero-fetais: nomenclatura obstétrica. In: NEME, B. Obstetrícia básica. São Paulo: Sarvier, 1994. Cap. 13, p. 92-101.
- GREEN, H. J., PATLA, A. E. Maximal aerobic power: neuromuscular and metabolic considerations. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v. 24, n. 1, p. 38-46, 1992.
- GUZMAN, C. A., CAPLAN, R. Cardiorespiratory response to exercise during pregnancy. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, v. 108, n. 4, p. 600-605, 1970.
- HARRIS, W. H., PITTMAN, Q. J., VEALE, W. L., et al. Cardiovascular effects of fever in the ewe and fetal lamb. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, v. 128, n. 3, p. 262-265, 1977.
- HAUTH, J. C., GILSTRAP III, L. C., WIDMER, K. Fetal heart rate reactivity before and after maternal jogging during the third trimester. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, v. 142, n. 5, p. 545-547, 1982.
- HENRIQUES, S. H. F. C. Respostas cárdio-respiratórias ao exercício físico dinâmico em mulheres sedentárias no segundo trimestre de gravidez. Dissertação de mestrado, Faculdade de Educação Física, UNICAMP, 1996. 131 p.
- HOAGLIN, D. C., MOSTELLER, F., TUKEY, J. W. Understanding robust and exploratory data analysis. New York: Wiley, 1983.
- HOPPENFIELD, S. Propedêutica ortopédica. Coluna e extremidades. São Paulo e Rio de Janeiro: Livraria Atheneu, 1987.
- JONES, R. L., BOTTI, J. J., ANDERSON, W. M. Thermoregulation during aerobic exercise in pregnancy. *Obstet. Gynecol.*, v. 65, n. 3, p. 340-345, 1985.

- LOTGERING, F. K., STRUIJK, P. C., VAN DOORN, M. B., et al. Anaerobic threshold and respiratory compensation in pregnant women. *J. Appl. Physiol.*, v. 78, n. 5, p. 1772-1777, 1995.
- MACIEL, B. C., GALLO JR, L., MARIN NETO, J. A., et al. Autonomic nervous control of the heart rate during dynamic exercise in normal man. *Clin. Sci.*, v. 71, p. 457-460, 1986.
- MANÇO, J. C. Bases fisiológicas dos testes de função pulmonar: a capacidade vital forçada. *Atual. Cardiol.*, p. 18-19, 1990. suppl.
- MARIN NETO, J. A., GALLO JR, L., MANÇO, J. C., et al. Mechanisms of tachycardia on standing: studies in normal individuals and in chronic Chagas' heart patients. *Cardiovasc. Res.*, v. 14, p. 541-550, 1980.
- MARTINELLI, F. S. Respostas da frequência cardíaca e da pressão arterial sistêmica às manobras poatural passiva e de valsalva em indivíduos sedentários e atletas de longa distância. Dissertação de mestrado, Faculdade de Educação Física, UNICAMP, 1996. 171 p.
- McMURRAY, R. G., MOTTOLA, M. F., WOLFE, L. A., et al. Recent advances in understanding maternal and fetal responses to exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v. 25, n. 12, p. 1305-1321, 1993.
- MORISHIMA, H. O., YEH, M. -N., JAMES, L. S. Reduced uterine blood flow and fetal hypoxemia with acute maternal stress: Experimental observation in the pregnant baboon. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, v. 134, n. 3, p. 270-275, 1979.

POMERANCE, J. J., GLUCK, L., LYNCH, V. A. Maternal exercise as a screening test for uteroplacental insufficiency. *Obstet. Gynecol.*, v. 44, n. 3, p. 383-387, 1974.

REZENDE, J. *Obstetrícia*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1974.

ROWELL, L. B. Human cardiovascular adjustments to exercise and thermal stress. *Physiol. Reviews*, v. 54, n. 1, p. 75-159, 1974.

\_\_\_\_\_ *Human circulation: regulation during physical stress*. New York: Oxford University Press, 1986.

ROZAS, A. Placenta endócrina. In: NEME, B. *Obstetrícia básica*. São Paulo: Sarvier, 1994. Cap. 7, p. 37-46.

RUDGE, M. V. C., BEREZOWSKI, A. T. Adaptação do organismo materno à gravidez. In: NEME, B. *Obstetrícia básica*. São Paulo: Sarvier, 1994. Cap. 6, p. 31-37.

SABATINO, J. H., PINOTTI, J. A., ARAKI, R. M., et al. Avaliação do risco gestacional (em uma população brasileira). In: FONTES, J. A. S. et al. *Perinatologia Social*. São Paulo: Fundo Editorial Byk-Prociencx, 1984. p. 174-197.

SABATINO, J. H., DUNN, P. M., CALDEYRO-BARCIA, R. Parto humanizado: formas alternativas. Campinas. São Paulo: Editora da UNICAMP, 1992. 263 p.

SABATINO, J. H., SALINAS, M., MARQUES, M. L. N., et al. Análise quantitativa de pressões intravaginais em gestantes normais. *RBGO.*, v. 17, n. 7, p. 819-834, 1995.

SADY, S. P., CARPENTER, M. W., THOMPSON, P. D., et al. Cardiovascular response to cycle exercise during and after pregnancy. *J. Appl. Physiol.*, v. 66, n. 1, p. 336-341, 1989.

WELLS, C. L. Women, sports & performance. A physiological perspective. Illinois: Human Kinetics Publishers Inc, 1985, p. 125-155.

WHITE, J. Exercise for two: What's safe for active pregnant woman? Phys. Sportsmed., v. 20, n. 5, p. 179-186, 1992.

ZUGAIB, M., SANCOVSKI, M. O pré-natal. São Paulo e Rio de Janeiro: Livraria Atheneu, 1991.

## **8. Apêndices**

**CONSTAM COMO APÊNDICES:**

- Cópia do parecer do Comitê de Ética Médica do Hospital das Clínicas da UNICAMP, referendando a execução do projeto de pesquisa proposto.
- Modelo do consentimento pós-informativo apresentado às voluntárias que participaram do estudo.
- Representação resumida esquematicamente de todo o protocolo experimental desenvolvido.
- Modelos das fichas: a) de avaliação fisioterápica (anamnese) empregada; b) para anotação durante a realização dos testes de Manobra Postural Passiva, Manobra de Valsalva e teste cicloergométrico (protocolo contínuo).
- Tabelas com os valores individuais das variáveis estudadas no repouso e durante todo o teste cicloergométrico (tabelas III a XIV).



### CONSENTIMENTO FORMAL

**PROJETO DE PESQUISA:** “Função autonômica e respostas cardiopulmonares ao exercício físico dinâmico, no segundo e terceiro trimestres de gestação e após o parto em primigestas”

**RESPONSÁVEL PELA CONDUÇÃO DA PESQUISA:**

Prof. Dr. Luiz Eduardo Barreto Martins.

**PÓS-GRADUANDO:** Erica Passos Baciuk

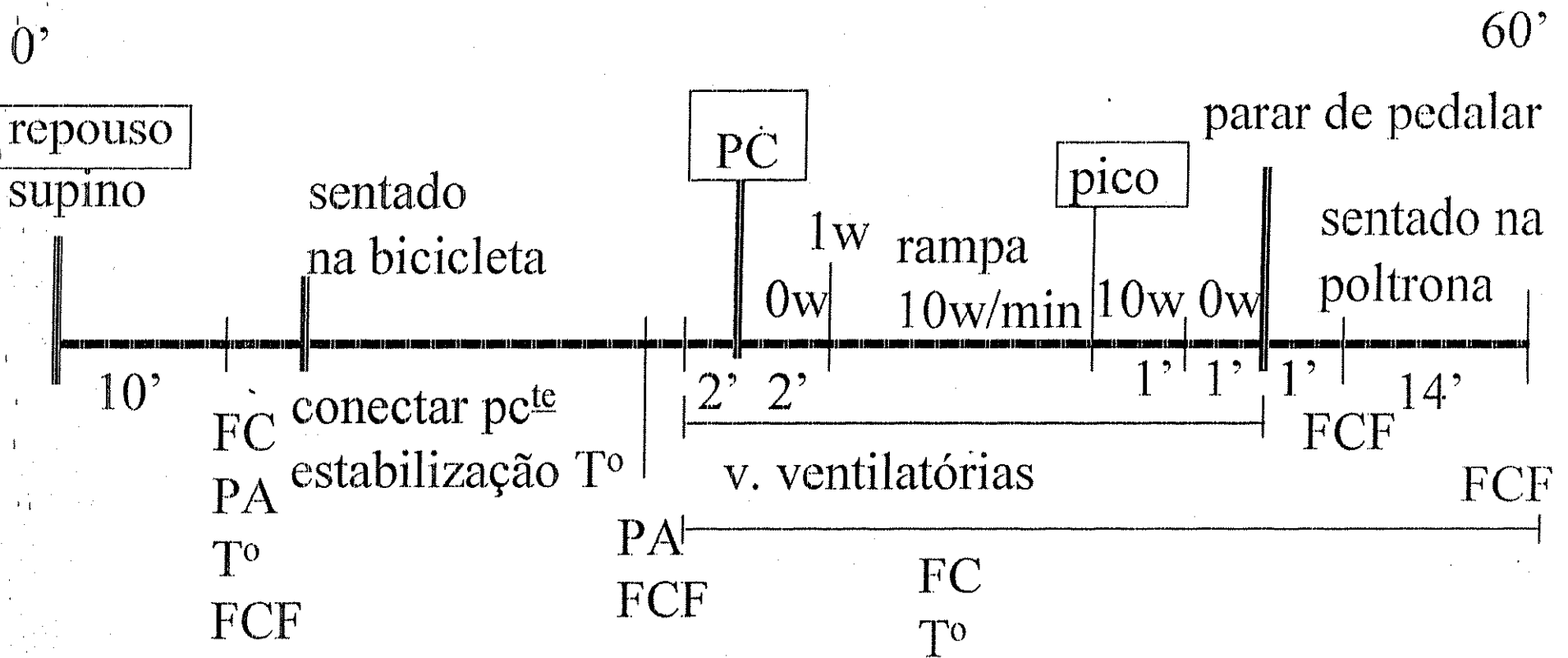
**LOCAL DE DESENVOLVIMENTO:** Laboratório de Fisiologia do Exercício da Faculdade de Educação Física da Unicamp.

Eu, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ anos de idade, portadora do R.G. número \_\_\_\_\_ e Registro Hospitalar número \_\_\_\_\_, residente à Rua (Av.) \_\_\_\_\_, voluntariamente concordo em participar do projeto de pesquisa acima mencionado, como será detalhado a seguir, sabendo que para sua realização as despesas monetárias serão de responsabilidade da instituição.

É de meu conhecimento que este projeto será desenvolvido em caráter de pesquisa científica e objetiva quantificar a capacidade cardiopulmonar durante o exercício físico dinâmico, e verificar os ajustes autonômicos cardiovasculares em primigestas cursando o período que compreende da 24<sup>a</sup> a 26<sup>a</sup>, da 32<sup>a</sup> a 34<sup>a</sup> semanas gestacionais, e no pós-parto da 6<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> semanas pós-parto.

Estou ciente de que, inicialmente, serei submetida a uma avaliação obstétrica e a uma avaliação fisioterápica, onde serão verificadas todas as condições que possam me impedir de participar da pesquisa (critérios de inclusão e de exclusão) e, após essa etapa, me submeterei a uma avaliação da capacidade funcional cardiopulmonar, através de um teste de Manobra Postural Passiva e de Manobra de Valsalva (avaliação da resposta autonômica cardiovascular), finalizando então, com um teste ergométrico de protocolo

# PROTOCOLO EXPERIMENTAL (2ª Fase)



LABORATÓRIO DE FISILOGIA DO EXERCÍCIO  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
UNICAMP

AVALIAÇÃO FISIOTERÁPICA NA GRAVIDEZ

I. ANAMNESE:

I. 1. DADOS PESSOAIS:

1. número de registro: \_\_\_\_\_ 2. data de avaliação: \_\_\_\_\_

3. nome: \_\_\_\_\_

4. data de nascimento: \_\_\_\_\_ 5. idade: \_\_\_\_\_

6. endereço: \_\_\_\_\_

7. cidade: \_\_\_\_\_ 8. telefone: \_\_\_\_\_

I. 2. ANTECEDENTES:

14. Familiares:             diabetes melitus             câncer  
                                  anomalia congênita         gemelares  
                                  hipertensão arterial         outro: \_\_\_\_\_

15. Pessoais:

15. 1. etilismo  
 não     sim \_\_\_\_\_

15. 2. tabagismo  
 não     sim \_\_\_\_\_

15. 3. outra droga  
 não     sim \_\_\_\_\_

15. 4. peso antes de engravidar: \_\_\_\_\_ Kg.

15. 5. atividade física     sim                     não     às vezes

qual? \_\_\_\_\_                    frequência \_\_\_\_\_ / semana

se parou, quando? \_\_\_\_\_

15. 6. patologias  
 cardíacas     pneumológicas             endócrinas             reumatológicas  
 ortopédicas     urinárias                     doenças infecciosas

15. 7. cirurgias: \_\_\_\_\_

15. 8. outros: \_\_\_\_\_

15. 9. medicamentos: \_\_\_\_\_

16. Obstétricos:

16. 1. participa do grupo de parto alternativo?  
 não     sim, desde \_\_\_\_\_ semanas gestacionais.

Nome: \_\_\_\_\_  
 Data: \_\_\_\_\_ Condição: \_\_\_\_\_  
 Horário: \_\_\_\_\_ Temperatura: \_\_\_\_\_

### MANOBRA POSTURAL PASSIVA

		PA	FC
	1		
PRÉ	2		
TESTE	3		
SUPINO	4		
	5		
////////////////////			
	30''		
<b>MA</b>	1'		
<b>NO</b>	2'		
<b>BRA</b>	3'		
	4'		
	5'		
////////////////////			
	30''		
	1'		
PÓS	2'		
TESTE	3'		
SUPINO	4'		
	5'		

### VALSALVA

SUPINO	PA	FC	CÓCORAS	PA	FC
PRÉ					
MANOBRA	-----			-----	
	-----			-----	
PÓS 10''					
PÓS 1'					

TABELA III. PROTOCOLO CONTÍNUO . 2<sup>o</sup> TRIMESTRE .

VALORES DE PRODUÇÃO DE DIÓXIDO DE CARBONO -  $VCO_2$  (L/MIN);  
 CONSUMO DE OXIGÊNIO -  $VO_2$  (L/MIN E ML/KG/MIN) . REPOUSO SENTADO  
 (CONTR.); LIMIAR DE ANAEROBIOSE (LA) E PICO DO ESFORÇO (PICO)

voluntárias	$VCO_2$ (L/min)			$VO_2$ (L/min)			$VO_2$ (ml/kg/min)		
	contr.	LA	pico	contr.	LA	pico	contr.	LA	pico
LMBLG	0.189	0.823	1.860	0.224	0.899	1.706	4.1	16.3	31.0
AGSM	0.187	0.730	1.435	0.223	0.769	1.301	3.8	13.2	22.3
DBSS	0.169	0.846	1.547	0.220	0.859	1.333	3.7	14.5	22.5
AAC	0.271	0.909	1.657	0.296	0.941	1.492	4.2	13.4	21.3
KRP	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
JMSP	0.236	1.416	2.464	0.255	1.336	2.289	3.8	20.0	34.3
PARS	0.158	0.779	1.637	0.194	0.794	1.362	3.3	13.3	22.9
<b>mediana</b>	<b>0.188</b>	<b>0.834</b>	<b>1.647</b>	<b>0.223</b>	<b>0.879</b>	<b>1.427</b>	<b>3.8</b>	<b>13.9</b>	<b>22.7</b>

NA= não avaliado.

TABELA IV. PROTOCOLO CONTÍNUO . 3<sup>o</sup> TRIMESTRE .

VALORES DE PRODUÇÃO DE DIÓXIDO DE CARBONO -  $VCO_2$  (L/MIN);  
 CONSUMO DE OXIGÊNIO -  $VO_2$  (L/MIN E ML/KG/MIN) . REPOUSO SENTADO  
 (CONTR.); LIMIAR DE ANAEROBIOSE (LA) E PICO DO ESFORÇO (PICO)

voluntárias	$VCO_2$ (L/min)			$VO_2$ (L/min)			$VO_2$ (ml/kg/min)		
	contr.	LA	pico	contr.	LA	pico	contr.	LA	pico
KPP	0.276	1.183	1.935	0.345	1.184	1.746	4.2	14.5	21.4
EPB	0.271	1.105	2.282	0.297	1.078	1.830	3.7	13.4	22.8
EB	0.253	0.985	2.284	0.293	0.974	1.889	4.1	13.5	26.2
LAR	0.151	0.769	2.107	0.200	0.958	2.048	2.6	12.4	26.4
GPFF	0.337	1.343	2.239	0.388	1.382	2.147	4.1	14.5	22.6
EIS	0.294	1.233	2.160	0.354	1.336	2.129	3.7	13.8	22.0
DBSS	0.203	0.882	1.642	0.256	0.902	1.531	4.1	14.4	24.4
<b>mediana</b>	<b>0.271</b>	<b>1.105</b>	<b>2.160</b>	<b>0.297</b>	<b>1.078</b>	<b>1.889</b>	<b>4.1</b>	<b>13.8</b>	<b>22.8</b>

TABELA VII. PROTOCOLO CONTÍNUO . 2<sup>o</sup> TRIMESTRE .

VALORES DA FREQUÊNCIA CARDÍACA - FC (BPM), POTÊNCIA - WL (W) E PORCENTAGEM DE VO<sub>2</sub> PICO NO MOMENTO DO LA - % VO<sub>2</sub>P LA . REPOUSO EM SUPINO (REP.); REPOUSO SENTADO (CONTR.); LIMIAR DE ANAEROBIOSE (LA) E PICO DO ESFORÇO (PICO)

voluntárias	FC (bpm)				WL (w)		%VO <sub>2</sub> p
	rep.	contr.	LA	pico	LA	pico	LA
LMBLG	80	82	131	176	62	123	52.7
AGSM	82	90	134	168	59	94	59.1
DBSS	68	95	138	173	62	90	64.4
AAC	84	99	131	162	56	96	63.1
KRP	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
JMSP	48	54	126	169	97	152	58.4
PARS	97	106	145	181	51	92	58.3
<b>mediana</b>	81	92	132	171	60	95	58.7

NA= não avaliado.

TABELA VIII. PROTOCOLO CONTÍNUO . 3<sup>o</sup> TRIMESTRE .

VALORES DA FREQUÊNCIA CARDÍACA - FC (BPM), POTÊNCIA - WL (W) E PORCENTAGEM DE VO<sub>2</sub> PICO NO MOMENTO DO LA - % VO<sub>2</sub>P LA . REPOUSO EM SUPINO (REP.); REPOUSO SENTADO (CONTR.); LIMIAR DE ANAEROBIOSE (LA) E PICO DO ESFORÇO (PICO)

voluntárias	FC (bpm)				WL (w)		%VO <sub>2</sub> p
	rep.	contr.	LA	pico	LA	pico	LA
KPP	106	108	158	186	87	132	67.8
EPB	78	114	129	180	74	128	58.9
EB	76	83	133	175	67	137	51.6
LAR	96	100	135	182	60	145	46.8
GPF	89	109	139	164	79	143	64.4
EIS	76	88	144	180	79	125	62.8
DBSS	64	62	146	172	63	93	58.9
<b>mediana</b>	78	100	139	180	74	132	58.9

TABELA XI. PROTOCOLO CONTÍNUO . 2<sup>o</sup> TRIMESTRE .

VALORES DA TEMPERATURA CORPORAL - T° (°C). REPOUSO EM SUPINO (REP.); REPOUSO SENTADO (CONTR.); LIMIAR DE ANAEROBIOSE (LA); PICO DO ESFORÇO (PICO); APÓS 1 MINUTO DO ESFORÇO (PÓS 1 MIN) E APÓS 15 MINUTOS DO ESFORÇO (PÓS 15 MIN)

voluntárias	T° (°C)					
	rep.	contr.	LA	pico	pós 1 min.	pós 15 min.
LMBLG	37	37	36.7	35.6	36	37.8
AGSM	37	37	36.2	36	36.3	36.4
DBSS	37.5	36.7	35.4	35.4	35.4	36.5
AAC	36.5	36.3	35	NA	36.5	37.5
KRP	NA	NA	NA	NA	NA	NA
JMSP	36.4	36.2	32.5	34	36.4	38.1
PARS	36.4	36.5	36.1	35.5	36.8	38.2
<b>mediana</b>	36.7	36.6	35.7	35.5	36.3	37.6

NA= não avaliado.

TABELA XII. PROTOCOLO CONTÍNUO . 3<sup>o</sup> TRIMESTRE .

VALORES DA TEMPERATURA CORPORAL - T° (°C). REPOUSO EM SUPINO (REP.); REPOUSO SENTADO (CONTR.); LIMIAR DE ANAEROBIOSE (LA); PICO DO ESFORÇO (PICO); APÓS 1 MINUTO DO ESFORÇO (PÓS 1 MIN) E APÓS 15 MINUTOS DO ESFORÇO (PÓS 15 MIN)

voluntárias	T° (°C)					
	rep.	contr.	LA	pico	pós 1 min.	pós 15 min.
KPP	NA	NA	NA	NA	NA	NA
EPB	36.5	36.3	35.8	34.8	36	37.9
EB	37	36.6	35.5	36.2	36.8	37.2
LAR	38	37.3	37.3	37.6	38.1	39.1
GPFF	37	36.5	35.5	35.9	37	38.2
EIS	38	37.8	37.3	37	37.2	38.2
DBSS	37.5	37.5	NA	NA	NA	NA
<b>mediana</b>	37.2	36.9	35.8	36.2	37.0	38.2

NA= não avaliado.