

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

**RESPOSTAS CÁRDIO-RESPIRATÓRIAS
AO EXERCÍCIO FÍSICO DINÂMICO EM
MULHERES SEDENTÁRIAS NO SEGUNDO
TRIMESTRE DE GRAVIDEZ**

SYLVIA HELENA FERREIRA DA CUNHA HENRIQUES

**ORIENTADOR: PROF. DR. LOURENÇO GALLO JÚNIOR
CO-ORIENTADOR: PROF. DR. HUGO SABATINO**

**CAMPINAS
1996**

SYLVIA HELENA FERREIRA DA CUNHA HENRIQUES

**RESPOSTAS CÁRDIO-RESPIRATÓRIAS
AO EXERCÍCIO FÍSICO DINÂMICO EM
MULHERES SEDENTÁRIAS NO SEGUNDO
TRIMESTRE DE GRAVIDEZ**

Este exemplar corresponde à redação final da
Dissertação defendida junto à Faculdade de
Educação Física da Universidade Estadual de
Campinas e aprovada pela Comissão
Julgadora em 26.09.96.

Área de Concentração: Atividade Física
Adaptada.

Orientador:

Prof. Dr. LOURENÇO GALLO JÚNIOR

Co-orientador:

Prof. Dr. HUGO SABATINO

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

Campinas

1996



9808356

UNIDADE	BC
N.º CHAMADA:	
	Unicamp
	3395r
	3318f
T.º MO. BC/	3318f
PROC.	393/98
C	☐
D	☒
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	26/03/98
N.º CPD	

CM-00107145-7

Henriques, Sylvia Helena Ferreira da Cunha
H395r Respostas cárdio-respiratórias ao exercício físico dinâmico em mulheres sedentárias no segundo trimestre de gravidez / Sylvia Helena Ferreira da Cunha Henriques. -- Campinas, SP: [s.n.], 1996.

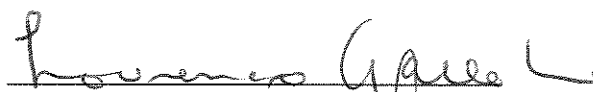
Orientadores: Lourenço Gallo Júnior, Hugo Sabatino
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física.

1. Exercícios físicos.* 2. Exercícios físicos para mulheres.* 3. Gravidez.*
4. Sistema cardiovascular.* 5. Aparelho respiratório. 6. Cuidado pré - natal.*
I. Gallo Júnior, Lourenço. II. Sabatino, Hugo. III. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física. IV. Título.

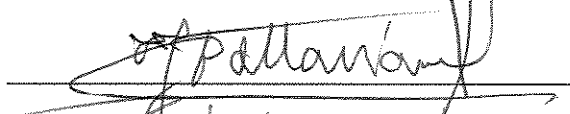
DATA DA DEFESA: 26.09.96

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA:

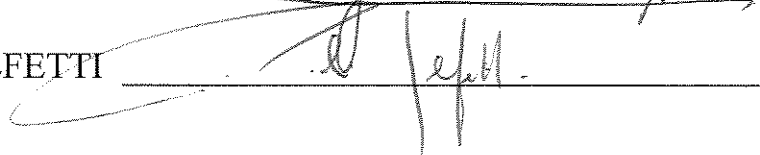
Prof. Dr. LOURENÇO GALLO JÚNIOR



Prof. Dr. ERNESTO D'OTTAVIANO



Prof^a Dr^a ROSELI GOLFETTI



DEDICO ESTE TRABALHO ...

... ao **MEU MARIDO PAULO**,
o grande amor de minha vida, mentor emérito
deste trabalho e meu exemplo de sucesso, que pacientemente
me encoraja, suporta e apoia minha carreira,
compartilhando todos meus momentos de felicidade.

... ao **MEU FILHO RAFAEL**,
meu Pequeno Príncipe Encantado,
fruto do amor que Deus enviou para dar razão a minha vida.
É quem me ensina a brincar, a ser feliz, enfim,
é hoje o meu maior orgulho e minha fonte de ternura.

... aos **MEUS PAIS: VERA E NESTOR**,
que moldaram e solidificaram os meus valores, principalmente os da
honestidade, criando e dando suporte ao meu caráter, sempre me
dedicando todo o amor do mundo e abrindo mão dos seus
próprios desejos para a realização dos meus sonhos.
Que Deus faça eles estarem sempre junto comigo!

... ao **MEU IRMÃO CESAR**,
meu grande amigo, por tudo que compartilhamos,
pelo seu coração imenso e pela certeza de
sempre ter com quem contar.

... a **DEUS**,
pela grande força que tem dado
em todos os momentos da minha vida.

A todos...

...minha imensa gratidão.

*“Fica, nesta Dissertação, minha dedicação especial
às duas gestações que tive durante o curso de Mestrado:
a PRIMEIRA, da qual eu soube no primeiro dia de aula do curso,
e a SEGUNDA, que só vim saber no dia seguinte à minha defesa.*

*A vocês, meu filho RAFAEL e minha filha ISABELLA,
meu muito obrigada especial.*

*Só vocês poderiam me preparar ainda mais sobre o
assunto aqui discorrido.”*

*"Gratidão é um sentimento profundamente humano
que eleva muito quem sabe reconhecer, até mais
do que a própria pessoa que recebe o gesto de agradecimento.*

*Aos que me elogiam,
agradeço porque me incentivam.
Aos que me repreendem, agradeço igualmente
porque me ajudam a melhorar. "*

(J. D. Goulart)

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Ao meu querido Mestre, Dr. **LOURENÇO GALLO JÚNIOR**, profissional de grande experiência e dedicação à ciência, a minha *profunda gratidão* por sua amizade, sua valiosa contribuição na elaboração deste estudo, no meu crescimento acadêmico e pela confiança em mim depositada.

Ao meu grande Amigo, Dr. **HUGO SABATINO**, que foi meu Mestre desde o início de minha carreira, marcando mais este estágio de minha formação pessoal e profissional. *Muito obrigada* pela disponibilidade, prudência e objetividade com que me auxiliou na realização deste trabalho.

À vocês,

*... o carinho especial desta aluna
que será eternamente grata.*

AGRADECIMENTOS

- À Prof^a. **ROSELI GOLFETTI**, pessoa dedicada ao trabalho, que muito me ensinou a respeito da ciência e da vida, além de sempre ter me orientado nos problemas junto à Faculdade.
- Ao Prof. **LUIZ EDUARDO BARRETO MARTINS**, pelo apoio técnico principalmente na adaptação dos equipamentos para a realização deste estudo.
- Ao **HÉLIO JOSÉ DE ABREU** e à **ELIANI GUELLI** da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas, pela realização da análise estatística.
- À **BEATRIZ PEIXOTO**, minha querida amiga Bia, dedicada e objetiva, esteve muito ao meu lado, ensinando-me e auxiliando-me na aplicação dos testes.
- À **MARÍLIA MANTOVANI**, minha colega desde os tempos de graduação, disposta e dedicada em todos os momentos.
- À **ÁGUEDA ZARATIN**, a colega de turma do Mestrado, que hoje é uma amiga extraordinária, sempre prestativa, com sua visão talentosa e seu humor sem igual.
- Aos meus colegas de Pós-Graduação, em especial: **MÁRIO, MÔNICA, JACQUELINE, RICARDO, FABIANA, ÉRIKA, LILIAN, SÉRGIO, VERA, CATAI** e **PATRÍCIA**, que apesar de pouca convivência, estiveram juntos durante todos estes anos, na busca do mesmo ideal.
- À **SR.^a LAIR DE OLIVEIRA PAULO**, sempre atenta e disposta.
- Ao **DR. JOSÉ CARLOS AFFONSO FERREIRA**, pela grande amizade, incentivo e orientação em minha formação profissional.

- Aos meus colegas do *INSTITUTO AFFONSO FERREIRA*, **DR. RICARDO**, **DR. EVERSON**, **FT. LÚCIA**, **PATRÍCIA**, **ÉRICA**, **LÚCIA**, **LUÍS CARLOS**, **ERNESTO**, **ANDRÉ** e **JANUZA**, minha gratidão pela compreensão e carinho que sempre tiveram por mim e pelo apoio que me deram em todos os momentos.
- Às minhas **ESTAGIÁRIAS**, pela colaboração, incentivo e confiança em mim.
- Às **VOLUNTÁRIAS**, por quem eu guardo muito carinho devido a dedicação e interesse em participar deste trabalho e sem as quais ele não seria possível.
- À Direção da Faculdade de Educação Física da UNICAMP, na pessoa do Prof. Dr. **EDSON DUARTE**, pelo incentivo desde meus tempos de Graduação na PUCCAMP.
- Ao Coordenador de Pós-Graduação da Faculdade de Educação Física da UNICAMP, Prof. Dr. **JOÃO BATISTA FREIRE DA SILVA**, pela atenção sempre que necessária.
- À Secretaria de Pós-Graduação da Faculdade de Educação Física da UNICAMP, especialmente à **TÂNIA** e à **ANA LÚCIA**, pelos auxílios prestados.
- Ao pessoal da **BIBLIOTECA** da Faculdade de Educação Física da UNICAMP, que prestativos ajudaram muito na execução deste trabalho.
- À **FUNDAÇÃO COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES**, pelo auxílio à pesquisa que me foi concedido.

A todos que permitiram a realização deste meu sonho...

...meus eternos agradecimentos!!!

*"Feliz o homem que cultiva os seus sonhos.
Ele mantém acesa a possibilidade de realizá-los "*

(Stanley)

*"O valor da conquista muitas vezes está
mais na alegria de ter lutado
que na glória do triunfo conquistado. "*

("Pense Positivo")

*"O amor, e unicamente o amor, é capaz de
dar-te uma vida mais feliz"*

(Ludwig van Beethoven)

*"Nós pesquisadores procuramos a verdade.
Mas não somos possuidores dela."*

POPPER, 1957

*Mais do que a busca da verdade através da Ciência,
este trabalho pôde me levar a momentos de muita alegria.*

A convivência com os orientadores e os colegas!!!

O que espero disso tudo: a magnitude e a força para poder continuar...

SUMÁRIO

<i>RESUMO</i>	p.
I. INTRODUÇÃO	01
II. AJUSTES FISIOLÓGICOS QUE OCORREM COM A GRAVIDEZ	04
III. RESPOSTAS MATERNAS AO EXERCÍCIO FÍSICO NA GRAVIDEZ ...	11
IV. PROPOSIÇÃO	21
V. MATERIAL E MÉTODOS	23
VI. RESULTADOS	33
VII. DISCUSSÃO	79
CONCLUSÕES	96
RECOMENDAÇÕES	99
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	101
ANEXOS	109

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Valores da idade nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas, obtidos na avaliação fisioterápica inicial e representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos p. 36
- Figura 2** - Valores do peso nos dois grupos: grávidas e não-grávidas, obtidos na avaliação fisioterápica inicial e representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos p. 37
- Figura 3** - Valores da altura nos dois grupos: grávidas e não-grávidas, obtidos na avaliação fisioterápica inicial e representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos p. 38
- Figura 4** - Valores da frequência cardíaca basal observados nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas, obtidos na avaliação eletrocardiográfica de repouso nas posições deitada e sentada e representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos p. 41
- Figura 5** - Valores da frequência cardíaca basal nas posições deitada e sentada observados em cada grupo estudado: grávidas e não-grávidas, obtidos na avaliação eletrocardiográfica de repouso e representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos p. 42
- Figura 6** - Valores da temperatura corporal basal nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas, obtidos na avaliação fisioterápica inicial e representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos p. 43
- Figura 7** - Valores da pressão arterial sistólica basal nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas, obtidos na avaliação fisioterápica inicial e representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos p. 44
- Figura 8** - Valores da pressão arterial diastólica basal nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas, obtidos na avaliação fisioterápica inicial e representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos p. 45

- Figura 9** - Comportamento dos valores espirométricos nas voluntárias grávidas e não-grávidas, representados em valores medianos da capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no 1º segundo (VEF 1'), volume expiratório forçado no 3º segundo (VEF 3'), fluxo de pico (FP) por segundo, capacidade vital lenta (CVL), capacidade inspiratória (CI) e volume de reserva expiratória (VRE) p. 47
- Figura 10** - Comportamento de valores espirométricos nas voluntárias grávidas e não-grávidas, representados em valores medianos da porcentagem da capacidade vital forçada expirada no 1º segundo (VEF 1'/CVF %) e da ventilação voluntária máxima (VVM) p. 48
- Figura 11** - Valores da capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no 1º segundo (VEF 1'), volume expiratório forçado no 3º segundo (VEF 3'), fluxo de pico (FP) por segundo, ventilação voluntária máxima (VVM), capacidade vital (CV), capacidade inspiratória (CI) e volume de reserva expiratória (VRE) observados nos grupos: grávidas e não-grávidas, durante a espirometria, representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos p. 50
- Figura 12** - Valores da frequência cardíaca nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas obtidos na posição supina e na posição vertical (inclinada à 70º) na MPP, representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos. p. 53
- Figura 13** - Valores da frequência cardíaca nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas, obtidos na posição de retorno na MPP, representados em mediana, 1º e 3º quartis e extremos p. 54
- Figura 14** - Valores da pressão arterial sistólica nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas, obtidos na posição supina e na posição vertical (inclinada à 70º) na MPP, representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos p. 55
- Figura 15** - Valores da pressão arterial sistólica nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas, obtidos na posição de retorno na MPP, representados em valores medianos, 1º e 3º quartis e valores extremos p. 56
- Figura 16** - Valores da pressão arterial diastólica nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas, obtidos na posição supina e posição vertical (inclinada à 70º) na MPP, representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos. p. 57

- Figura 17** - Valores da pressão arterial diastólica nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas, obtidos na posição de retorno na MPP, representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos p. 58
- Figura 18** - Valores individuais da potência pico, observados em esforço dinâmico durante o protocolo contínuo nas voluntárias estudadas nos dois grupos: grávidas e não-grávidas..... p. 60
- Figura 19** - Valores da potência pico observados em esforço dinâmico durante o protocolo contínuo nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas e representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos p. 61
- Figura 20** - Respostas individuais dos valores medianos da potência pico (Watts) e da frequência cardíaca pico (bpm), nos grupos estudados (grávidas e não-grávidas), durante o exercício físico dinâmico em protocolo contínuo .. p. 63
- Figura 21** - Comportamento da FC observada durante o exercício físico dinâmico (protocolo contínuo), nas posições deitada e sentada, no esforço em várias potências, de minuto a 1 minuto, nos grupos: grávidas e não-grávidas, representados em mediana, 1º e 3º quartis e extremos p. 64
- Figura 22** - Valores da FC observadas com as voluntárias deitadas em decúbito lateral esquerdo e sentadas, nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas, e representadas em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos p. 65
- Figura 23** - Valores da FC de repouso e de pico, observadas com as voluntárias sentadas durante o exercício dinâmico (protocolo contínuo) nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas, representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos p. 66
- Figura 24** - Valores do consumo de oxigênio (VO₂) em repouso e em várias potências durante o exercício físico dinâmico (protocolo contínuo) no grupo de mulheres grávidas e no grupo de mulheres não-grávidas, representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos p. 68
- Figura 25** - Valores do consumo de oxigênio (VO₂) na condição basal (sentada) e pico obtidos no esforço dinâmico, representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos p. 69
- Figura 26** - Valores da produção de dióxido de carbono (VCO₂) em repouso e em várias potências durante o exercício físico dinâmico (protocolo contínuo), no grupo de mulheres grávidas e no grupo de mulheres não-grávidas, representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos. p. 71

- Figura 27** - Valores da produção de dióxido de carbono na condição basal e pico observados com as voluntárias sentadas durante o exercício dinâmico (protocolo contínuo), representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos p. 72
- Figura 28** - Valores da ventilação pulmonar (VE) em repouso e em várias potências durante o exercício físico dinâmico (protocolo contínuo) no grupo de mulheres grávidas e no grupo de mulheres não-grávidas, representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos p. 74
- Figura 29** - Valores da ventilação pulmonar basal e pico observados no esforço físico dinâmico nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas, representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos p. 75
- Figura 30** - Valores do quociente de trocas respiratórias (RER) em repouso e em várias potências durante o exercício físico dinâmico nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas e representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos p. 77
- Figura 31** - Valores da frequência respiratória (FR) em repouso e em várias potências durante o exercício físico dinâmico nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas e representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos. p. 78

LISTA DE TABELAS

Tabela I -	Valores das características da população estudada (n = 15)	p. 35
Tabela II -	Variáveis estudadas nas condições basais	p. 40
Tabela III -	Valores espirométricos.....	p. 46
Tabela IV -	Resposta da frequência cardíaca e pressão arterial sistêmica à manobra postural passiva	p. 52
Tabela V -	Potência pico atingida durante o exercício físico dinâmico no protocolo contínuo	p. 60
 Tabelas A1 a A21 (Apêndice)		p. 109

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS UTILIZADOS NO TEXTO:

bpm - batimentos por minuto
cm - centímetro
CV - capacidade vital
CVF - capacidade vital forçada
DC - débito cardíaco
ECG - eletrocardiograma
FC - frequência cardíaca
FP - frequência de pulso
FR - frequência respiratória
ℓ - litro
min - minuto (s)
MPP - manobra postural passiva
PA - pressão arterial
pCO₂ - pressão parcial de dióxido de carbono
pO₂ - pressão parcial de oxigênio
PD - pressão diastólica
PS - pressão sistólica
RER - quociente de trocas respiratórias
RPT - resistência periférica total
seg - segundo (s)
VC - volume corrente
VC0₂ - produção de dióxido de carbono
VD - volume diastólico
VE - ventilação
VO₂ - consumo de oxigênio
VS - volume sistólico
W - “Watts”

RESUMO

RESUMO

Foram estudadas 15 mulheres voluntárias de hábitos sedentários, sendo que 7 encontravam-se no segundo trimestre de gravidez sem complicações médicas ou obstétricas (grupo experimental) e 8 faziam parte do grupo controle (mulheres não-grávidas). Foram realizados: avaliação fisioterápica inicial, espirometria de repouso, teste de esforço em bicicleta ergométrica e manobra postural passiva.

Os resultados analisados em valores medianos mostraram diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$):

- na temperatura corporal basal: $36,79^{\circ}\text{C}$ para as grávidas e $36,35^{\circ}\text{C}$ para as não-grávidas;
- na pressão arterial sistólica durante a manobra postural passiva do 1° ao 5° minuto, que apresentou-se maior para as grávidas (120 mmHg) em relação às não-grávidas (100 mmHg);
- na potência pico no exercício físico dinâmico, sendo muito maior para as não-grávidas (90 W : 65 W);
- na ventilação pulmonar durante o exercício físico dinâmico a 20 W e 30 W, ou seja, no 4° e no 5° minuto de esforço, sendo que os valores foram maiores nas grávidas.

Foram observadas também algumas modificações em situações limites, que apesar do teste estatístico não apontar evidências de diferenças significativas ($0,1 > p > 0,05$), é possível que em uma amostra maior elas pudessem aparecer, principalmente:

- na pressão arterial sistólica basal das grávidas (110 mmHg) e das não-grávidas (120 mmHg) ($p = 0,0592$);

- na pressão arterial diastólica basal das grávidas (80 mmHg) e das não-grávidas (75 mmHg) ($p=0,0749$);
- na FC pico entre as grávidas (122 bpm) e as não-grávidas (144 bpm) ($p=0,0536$);
- na ventilação pulmonar durante o exercício físico dinâmico a 10 W e 40 W, sendo maior nas grávidas;

As demais variáveis mostraram-se semelhantes estatisticamente, porém com algumas diferenças nos valores medianos entre os dois grupos, principalmente em relação ao consumo de oxigênio e à produção de dióxido de carbono.

Pudemos concluir que as voluntárias de hábitos sedentários que se encontravam no segundo trimestre de gestação responderam de forma distinta às mulheres não-grávidas em algumas variáveis, quando expostas ao exercício físico agudo moderado e à espirometria, bem como à manobra postural passiva. Estes achados evidenciam a necessidade de maiores cuidados ao expor uma mulher grávida sedentária à atividade física neste período da gestação.

ABSTRACT

ABSTRACT

CARDIORESPIRATORY RESPONSES TO DYNAMIC EXERCISE IN SEDENTARY WOMEN DURING THE SECOND PREGNANCY TRIMESTER

This cross-sectional research was designed to evaluate the cardiorespiratory responses to the moderated dynamic exercise in sedentary women during the second trimester of pregnancy. This work intends to offer new data that will permit a better evaluation in the application of physical activities during pregnancy.

Fifteen sedentary women volunteered and were studied in two different groups: 7 of them were in the second trimester of pregnancy with no medical or obstetrics complications (experimental group) and 8 of them were part of the control group (non-pregnant subjects). It was done a series of tests: initial physiotherapeutic evaluation, spirometry in rest, effort test in the ergometric bicycle through a continuous protocol and passive positional test.

Heart rate, systolic and diastolic pressure, ventilatory measures and oxygen uptake, among others, were measured in this study. Subjects characteristics were compared by the Wilcoxon test and differences across workloads and time by Mann-Whitney test with repeated measures, with the significant level of 0,05 or 5 %.

The analysed results showed some meaningful statistical differences ($p < 0,05$) in:

- the rest pregnant body temperature ($36,79^{\circ}\text{C}$) was significantly greater ($p < 0,05$) than nonpregnant ($36,35^{\circ}\text{C}$);

- the systolic pressure during the passive positional tactic from 1° to 5° minute, which presented higher for the pregnant women (120 mmHg) in comparison to the nonpregnant (100 mmHg);

- the peak of dynamic physical exercise, it presented much higher for the nonpregnant women (90 W : 65 W);

- the ventilation during the dynamic physical exercise was 20 W and 30 W, there is in the fourth and fifth minute of effort, and the values were higher in the pregnant women.

Some changes in the results were observed in the limit situations and spite of the statistical test not showing significative differences ($0,1 > p > 0,05$), it is possible that with a larger sample, may show it, mainly in:

- the rest systolic pressure of pregnant women (110 mmHg) and nonpregnant (120 mmHg) ($p = 0,0592$);

- the rest diastolic pressure of pregnant women (80 mmHg) and nonpregnant (75 mmHg) ($p = 0,0749$);

- the peak heart rate of pregnant women (122 bpm) and nonpregnant (144 bpm) ($p = 0,0536$);

- the ventilation during the dynamic physical exercise was 10 W and 40 W, being it greater in the pregnant women.

With increased work loads the pregnant volunteers have consistently advanced values compared to the nonpregnant control subjects, for the same parameters. We are able to conclude that the physical exercise in the second trimester of the pregnancy in sedentary women must be used with forethought.

INTRODUÇÃO

I. INTRODUÇÃO

A gravidez é caracterizada por uma série de ajustes fisiológicos no organismo materno, desde sua menor célula, com o objetivo de criar um ambiente propício para o desenvolvimento de um novo ser - o feto (KÄSER et al, 1974; REZENDE, 1974; WELLS, 1985; OPPEN et al, 1996).

Do ponto de vista hormonal, a gravidez é, no início, a continuação das modificações que se produzem no ciclo ovariano (GÜNTHER et al, 1980). Nessa fase, além do crescimento do ovo e do útero, outras modificações ocorrem no organismo da mulher grávida. Esses ajustes se iniciam precocemente, logo após a concepção, e se prolongam até algumas semanas após o parto (ARTAL e WISWELL, 1987; WHITE, 1992).

Para ARTAL e WISWELL (1987), a seqüência dos eventos desse complexo processo de adaptação ainda não está totalmente elucidada. Para eles, as mudanças no sistema reprodutor devem ser sustentadas por ajustes secundários de outros sistemas. Entretanto, sabe-se que geralmente esses ajustes respondem a uma sobrecarga funcional, para compensar a maior utilização de energia requerida pelo feto, placenta e anexos.

Mesmo conhecendo a existência de sobrecargas fisiológicas na gravidez, é bastante comum observar um grande número de mulheres procurarem uma forma de atividade física no período gestacional (VEILLE et al, 1992). Isto ocorre com tanta freqüência talvez por serem direcionadas pelo aumento da popularidade da atividade física na nossa sociedade (COLLINGS et al, 1983), bem como pela prescrição rotineira do exercício em várias condições clínicas para pacientes não-grávidas (ARTAL et al, 1989; URIU-HARE et al, 1989; WINN e REECE, 1989; HACKETT et al, 1992).

O que se sabe até então é que muitas delas dão continuidade às atividades físicas que já vinham praticando antes de engravidar; outras, de hábitos sedentários, pensam em iniciar uma atividade física durante a gestação, considerando-se que se inclui o exercício físico como parte de programas de preparação para o parto ou revistas, academias ou clínicas especializadas (HAUTH et al, 1982; RAURAMO et al, 1982; CLAPP, 1989; STERNFELD, 1995).

Entretanto, não se deve negligenciar o fato do exercício físico ser uma condição fisiológica que impõe sobrecargas hemodinâmicas e metabólicas, as mesmas já presentes pela gestação. Sabe-se que para a prática da atividade física durante a gravidez deve-se associar, aos ajustes fisiológicos que ocorrem no organismo materno, as alterações que ocorrem com o exercício, uma vez que, na busca de alcançar o equilíbrio, o organismo dispõe de uma série de mecanismos que controlam as atividades metabólicas e assim nutrem as deficiências causadas por esforço (ARTAL e WISWELL, 1987). Durante a gestação, esses mecanismos já estão alterados e pouco se conhece sobre o que pode ocorrer nessas condições (RAURAMO et al, 1986).

Apesar de existirem trabalhos na literatura quantificando as modificações cárdio-respiratórias de mulheres grávidas e não-grávidas, as informações a respeito desse assunto ainda são escassas e incompletas.

A lógica nos mostra que as respostas cárdio-respiratórias, tanto nos homens quanto nas mulheres, têm uma repercussão diferente em relação às atividades físicas prévias (treinamento).

As incertezas das respostas cárdio-respiratórias induzidas pelo exercício físico em mulheres grávidas, quanto aos possíveis riscos e benefícios, prejudicam o desenvolvimento de programas adequados de atividade física no período gestacional.

Este assunto vem preocupando os especialistas nesta área (obstetras, cardiologistas, fisioterapeutas, dentre outros), que freqüentemente são questionados quanto as vantagens e desvantagens da prática de atividade física durante a gravidez (BUNDUKI et al, 1995).

AJUSTES FISIOLÓGICOS QUE OCORREM NA GRAVIDEZ

II. AJUSTES FISIOLÓGICOS QUE OCORREM NA GRAVIDEZ

Sabe-se que toda mulher grávida apresenta múltiplos e profundos ajustes fisiológicos (WELLS, 1985), que se estendem a todos os sistemas biológicos do seu corpo, preparando-os para o desenvolvimento de um novo ser (SHIMA, 1990). Os principais responsáveis por esta preparação são os ajustes cárdio-respiratórios maternos, dirigindo aos órgãos reprodutores uma quantidade de sangue e oxigênio significativamente maior. Tendo-se em vista que os exercícios físicos sabidamente deslocam o fluxo sangüíneo aos grupos musculares em atividade contrátil (ARTAL e WISWELL, 1987), competindo assim com os órgãos reprodutores, observa-se que esses ajustes fisiológicos podem interferir na performance para o exercício ou causar prejuízos para o feto (GARRIS et al, 1985). Portanto, cabe aqui fazer uma breve revisão a respeito do estado atual de conhecimentos existentes na literatura.

II.1. AJUSTES CARDIOVASCULARES DA GRAVIDEZ

A gravidez, a despeito de processo fisiológico, impõe uma sobrecarga funcional ao sistema cardiovascular materno (REZENDE, 1974; VEILLE et al, 1994).

Durante o período gestacional, verifica-se um rápido e acentuado crescimento uterino (continente), bem como fetal e placentário (conteúdo), com o conseqüente aumento do fluxo sangüíneo no sentido de fornecer substratos e oxigênio a estas estruturas. Para isto o coração trabalha mais. No terceiro trimestre ele é empurrado para cima, para a esquerda e rodado para a frente pela elevação do diafragma devido ao crescimento fetal (KÄSER et al, 1974; REZENDE, 1974; WELLS, 1985; ARTAL e WISWELL, 1987). Ocorre também uma hipertrofia transitória do miocárdio (REZENDE, 1974), diretamente proporcional ao aumento corporal e um aumento de peso do coração, em torno de 25 g (KÄSER et al, 1974).

O volume sistólico (VS), ou seja, volume de sangue lançado pelos ventrículos nos grandes vasos (artéria aorta e artéria pulmonar) (DC/FC), encontra-se ligeiramente aumentado no segundo trimestre da gravidez; entretanto, dentro de limites considerados normais fora do período gestacional, pois não atingem significância estatística, e seguem-se de uma posterior diminuição no final da gestação (KÄSER et al, 1974).

A frequência cardíaca (FC), aumenta progressivamente durante toda a gravidez (KÄSER et al, 1974; REZENDE, 1974; MORTON et al, 1986; ARTAL, 1986). Esta resposta é de importância fisiológica, sobretudo porque aumenta as necessidades de oxigênio do miocárdio (MORTON et al, 1986).

Os dados a respeito das modificações encontradas no volume minuto cardíaco ou débito cardíaco (DC) tendem a responder semelhantemente nos diversos estudos realizados por vários autores (KÄSER, 1974; REZENDE, 1974; ARTAL, 1986; ARTAL E WISWELL, 1987), que encontraram um aumento considerável (40 a 50%) e progressivo da 12ª ou 16ª semana até a 32ª semana, em relação ao valor normal, ocorrendo a partir daí um decréscimo até as últimas semanas. Sabe-se que o DC materno aumenta na gravidez de todos os animais, incluindo os mamíferos. Entretanto, é difícil uma descrição quantitativa dessa generalização para a espécie humana. Para a maioria dos autores (KÄSER et al, 1974; GORSKY, 1985; WELLS, 1985; MORTON et al, 1986; ARTAL e WISWELL, 1987), o aumento do DC de cerca de 40% durante a gravidez associa-se principalmente ao aumento do retorno venoso e da FC, além de um aumento de 40% do volume sangüíneo.

ARTAL e WISWELL (1987) acrescentam ainda que a postura domina o controle do DC no final da gestação, devido sua influência sobre o retorno venoso. Isso já havia sido citado por BIENIARZ et al (1968) e por CALDEYRO-BARCIA et al (1973) que documentaram que enquanto na posição ereta o útero desce, deslocando-se para a frente, fugindo da coluna vertebral materna e dos grandes vasos, na posição supina o útero se desloca para trás e repousa sobre a coluna vertebral. Nestas condições, pode ocorrer a compressão da veia cava inferior e da artéria aorta abdominal, o que reduz o DC, podendo causar uma hipotensão supina. Ainda afirmam que a posição supina ou sentada faz o DC cair abaixo dos valores medidos em decúbito lateral. Cerca de 5% das mulheres grávidas podem apresentar reduções sintomáticas do DC, o que se denomina síndrome da hipotensão supina.

A pressão arterial (PA) depende do DC, da capacidade do espaço vascular, da resistência periférica, da viscosidade do sangue e da elasticidade das grandes artérias. Todas essas variáveis dependem, por sua vez, de importante ação dos sistemas nervoso e endócrino. No período gestacional, principalmente, fica difícil estabelecer valores normais. Segundo vários autores (GUZMAN e CAPLAN, 1970; LOTGERING et al, 1984; LOTGERING et al, 1985; WELLS, 1985; ARTAL e WISWELL, 1987), a PA durante a gravidez apresenta modificações mínimas, ou seja, sem significância estatística. Para ARTAL E WISWELL (1987), no início da gestação a pressão diastólica pode cair até 10%, voltando ao normal se for prevenida a hipotensão supina.

O tempo de circulação está aumentado durante a gestação. Esse aumento na velocidade de circulação está diretamente relacionado ao aumento do volume de sangue circulante e ao volume minuto cardíaco (DC), associado à diminuição da resistência periférica total e uma menor viscosidade do sangue (REZENDE, 1974).

Há dilatação vascular generalizada e aumento na distensibilidade venosa, resultando em aumento da circulação periférica de cerca de 6 vezes no terceiro trimestre (WELLS, 1985).

II. 2. AJUSTES RESPIRATÓRIOS DA GRAVIDEZ

Os ajustes respiratórios (distintos dos cardiovasculares que são eminentemente funcionais) incluem mudanças anatômicas e funcionais. A elevação do diafragma, devido ao crescimento uterino invadindo a cavidade abdominal, é compensada pelo alargamento do diâmetro torácico, não havendo, então, diminuição importante no volume da caixa torácica (GORSKY, 1985; WELLS, 1985; ARTAL e WISWELL, 1987).

Para REZENDE (1974) a gestante exibe a respiração predominantemente diafragmática, em detrimento da costal.

Segundo KÄSER et al (1974), a literatura sobre o comportamento da função pulmonar no período gestacional é muito escassa. ARTAL et al (1986) referem que o mecanismo em que o oxigênio e o dióxido de carbono são transportados entre a atmosfera e as células da mãe e do feto é consideravelmente complexo.

Na maioria dos estudos já realizados embora as citações se limitem às medidas da capacidade vital (CV), existe unanimidade de opinião. Conforme afirmações de vários autores (KÄSER et al, 1974; REZENDE, 1974; GORSKY, 1985; ARTAL e WISWELL, 1987) a CV durante a gestação apresenta ligeiras alterações, mantendo-se entre 3.100 e 3.450 cm³, assim como a frequência respiratória (FR), que também pouco se altera. Porém, o volume corrente (VC) aumenta gradualmente cerca de 40% durante a gravidez, afetando outros volumes pulmonares (aumento na ventilação minuto de 7 para 10 l/min; diminuição na reserva expiratória de 30%; aumento na reserva inspiratória também de 30%). Uma vez que a CV pouco se altera, o aumento do volume corrente se deve à diminuição do volume de reserva expiratória e então da queda da capacidade funcional residual (CFR). Para ARTAL et al (1986), isto significa que ao final de uma expiração calma existe uma reserva de oxigênio menor no pulmão e, assim, uma capacidade reduzida de resistência a períodos de apnéia. Para eles, a grávida inspira mais profundamente.

O aumento no volume-minuto de ventilação significa clinicamente uma hiperventilação, para qual contribui relevantemente a progesterona. Alguns autores (REZENDE, 1974; GORSKY, 1985; WELLS, 1985) afirmam que a hiperventilação é responsável pela queda na pressão parcial de dióxido de carbono (pCO₂) do sangue arterial, de 40 mmHg no período pré-gestação para 30 mmHg no decorrer dela, o que é compensado por discreta alcalose respiratória e conseqüente elevação do pH sanguíneo, devido ao aumento de liberação renal de bicarbonato. Entretanto, o equilíbrio ácido-básico é mantido por acidose metabólica compensatória, que resulta em queda do bicarbonato sérico (ARTAL e WISWELL, 1987).

REZENDE (1974) acrescenta ainda que o feto depende de sua mãe para obter oxigênio e eliminar gás carbônico. As demandas crescentes, pelo útero e seu conteúdo e pelas reações metabólicas do organismo materno, elevam o consumo de oxigênio (VO₂) cerca de 20 a 30%. Já para ARTAL e WISWELL (1987) o VO₂ basal durante a gravidez cresce cerca de 40 ml/min (16 a 32%); para WELLS (1985) 14%; para GORSKY (1985) 15 a 20%; e para MORTON et al (1986) 30%.

Esse aumento do VO₂, para GORSKY (1985) e MORTON et al (1986) , decorre do crescimento fetal, placentário e uterino. LOTGERING et al (1985) referem que o aumento do peso corporal materno, de cerca de 10 kg, assim como o aumento do gasto energético por grama de tecido e a elevação do trabalho de vários órgãos são os responsáveis pelas modificações do VO₂.

II.3. AJUSTES DA TEMPERATURA CORPORAL DURANTE A GRAVIDEZ

Segundo citações de McMURRAY et al (1993); CLAPP (1989 apud FRANKLIN et al, 1989) e ZUGAIB e KANAS (1986), durante a gravidez, o feto metabolicamente ativo mantém uma temperatura de 0,5 - 1,0° C acima da temperatura materna e dissipa seus 15 watts de calor principalmente através do cordão umbilical e circulação uterina para a mãe e desta para o meio ambiente. LOTGERING et al (1984) acrescentam ainda a importância da avaliação da temperatura materno-fetal na interpretação das medidas das variáveis gasométricas (pH, pO₂, % de saturação de O₂ e pCO₂) da circulação fetal.

Segundo ARTAL e WISWELL (1987), durante a gravidez a temperatura corpórea materna (T_m) eleva-se cerca de 0,5° C até a metade da gestação e declina a partir daí em direção aos níveis normais até o final da gravidez.

Por outro lado, REZENDE (1974) afirma que há muitas evidências clínicas na grávida de um aumento do fluxo sanguíneo materno para a pele, o que causaria uma considerável ascensão da temperatura corporal, principalmente nos antebraços, mãos e pés. REZENDE (1974) cita ainda que a temperatura cutânea dos dedos, em ambiente a 17°C, eleva-se de 22°C antes da gestação para cerca de 34°C ao termo.

Ainda dentro deste contexto, REZENDE (1974) acrescenta que o comportamento do fluxo sanguíneo cutâneo responde a diversos estímulos na pele dos dedos (som, frio, dor, estresse mental) e apresenta uma resposta oposta ao período não-gestacional, pois nos primeiros meses de gravidez ocorre uma vasodilatação reacional. A explicação principal dada a essa reação térmica, segundo ele, é que a vasodilatação periférica dissiparia o calor do feto. Nestas circunstâncias, o aumento do fluxo sanguíneo destina-se a eliminar os produtos do catabolismo através dos rins e o calor fetal pela pele.

**RESPOSTAS MATERNAS AO
EXERCÍCIO FÍSICO NA GRAVIDEZ**

III. RESPOSTAS MATERNAS AO EXERCÍCIO FÍSICO NA GRAVIDEZ

Nos últimos anos tem-se observado uma preocupação maior a respeito dos efeitos do exercício físico na gravidez humana, dada a grande procura da prática da atividade física pela mulher também no período gestacional (DIBBLEE et al, 1983; COLLINGS et al, 1985; MORROW et al, 1989; WATSON et al, 1991; DOORN et al, 1992).

A interação entre as adaptações fisiológicas da gravidez e a performance para o exercício é complexa e exaustivamente variável (CLAPP, 1985; CLAPP, 1989; KLEBANOFF et al, 1990; BUNDUKI et al, 1995) e pouco se sabe sobre seus efeitos para a mãe e para o feto. Entretanto KATZ et al (1988) afirmam que as respostas fetais ao exercício materno são dependentes do grau de esforço e do tipo de exercício.

O Guia de Exercícios do Colégio Americano de Obstetrícia e Ginecologia (ACGO) (1985), delimita a aplicação de exercícios físicos no período gestacional. Estudos da época (COLLINGS et al, 1985) e atuais (O'NEILL et al, 1991) têm mostrado que ao se exceder os valores oferecidos como limites por este guia não se tem observado prejuízos materno-fetais. Para alguns autores (COHEN et al, 1989; WHITE, 1992; McMURRAY, 1993) isto mostra que o Guia é muito conservador e está necessitando de uma revisão.

Em 1992, WHITE refere-se em sua reportagem com vários pesquisadores da área a necessidade de se atualizar esse Guia. Nesta reportagem insiste-se que o Guia é generalizado e portanto necessita de limites bem ponderados, mas que deve ser seguido por mulheres grávidas que pratiquem atividades físicas em casa sem supervisão. Acrescenta ainda que os profissionais recomendam este guia para evitar complicações legais.

Estas preocupações ocorrem pela importância de se evitar prejuízos para o feto da opção materna da prática de atividade física. LOCKEY et al (1991) acrescentam que, com esta preocupação, deve-se evitar exercícios pesados durante a gravidez até que mais estudos sejam realizados.

Sabendo-se que a gravidez provoca uma série de alterações fisiológicas ao organismo materno e que, quando o estresse da atividade física é imposta à grávida, as demandas metabólicas do útero gravídico deve entrar em conflito com os músculos em exercício, tem-se atribuído uma redução da performance para a mãe e/ou efeitos adversos, incluindo sofrimento fetal. É possível também que o estresse repetitivo da prática de exercícios diários resulte em retardo do crescimento fetal (LOTGERING et al, 1984; GARRIS et al, 1985).

A gravidez afeta o peso, dimensões, composição e, conseqüentemente, valores basais de muitas variáveis relevantes para o estudo do exercício. Além disso, se a performance de estudos em humanos apresenta problemas éticos e legais, ao se tratar de mulheres em período gestacional estes problemas aumentam, por se acrescentarem os efeitos deletérios que possam atingir o feto (CLAPP, 1989; CLAPP et al, 1992).

Uma vez que na gravidez ocorre aumento do volume sangüíneo, da freqüência cardíaca e do débito cardíaco e discreta diminuição da pressão arterial de repouso, além de redistribuição do sangue no organismo, que aumenta o fluxo para os órgãos esplâncnicos, estes ajustes podem se modificar ao expor uma grávida ao esforço requerido pela prática de atividade física.

Na distribuição do fluxo sanguíneo durante os exercícios em mulheres não-grávidas, sabe-se que parte é desviada das vísceras para os músculos em exercícios (CARPENTER et al, 1988). MORTON et al (1986) afirmam que este desvio ocorre às custas de vasoconstrição visceral, mediada pelo sistema nervoso simpático e referem que há evidências que a gestação, talvez através da liberação de hormônios esteróides, neutralize a ação do sistema nervoso autônomo sobre os vasos sanguíneos. Como consequência, fica difícil a comparação ou a transposição das respostas encontradas nas mulheres não-grávidas para as grávidas.

III.1. AJUSTES FISIOLÓGICOS QUE OCORREM EM RESPOSTA AO EXERCÍCIO FÍSICO

A Fisiologia do Exercício é o estudo das adaptações fisiológicas agudas ou crônicas que permite ao organismo estar à altura das demandas de aumento energético impostas pela atividade física (ARTAL e WISWELL, 1987; FRANKLIN, 1989). FRANKLIN (1989) acrescenta que um objetivo importante da adaptação que deve ser imediata, envolvendo todos os tecidos e sistemas orgânicos do corpo, é para supri-lo suficientemente de ATP afim de manter a frequência de trabalho dos músculos em exercício.

Para ÅSTRAND e RODAHL (1980) o principal objetivo da maioria das funções de um órgão é manter o equilíbrio interno de uma única célula, independentemente das mudanças primárias ou distúrbios no meio interno ou externo do animal, de acordo com o conceito “um por todos, todos por um”. Para eles, uma troca contínua de materiais entre o fluido intersticial e o plasma sanguíneo, é necessária para o funcionamento normal da célula. Esta troca através da membrana capilar cria um grande problema de tráfego ao redor da célula, quando as trocas repentinamente aumentam várias vezes, como acontece

quando um indivíduo em repouso, de repente começa um exercício vigoroso e o metabolismo energético instantaneamente aumenta com fator de 30 ou mais.

FRANKLIN (1989) cita que, deixando de lado a energia requerida pela atividade física, o organismo gasta quantidade considerável de energia o tempo todo, mesmo em repouso absoluto, para a digestão, a absorção e a assimilação de nutrientes, para a função glandular, para estabelecer um gradiente eletroquímico apropriado ao longo da membrana celular e para a síntese de novos componentes químicos, entre outros.

A energia (ATP) requerida pela contração muscular ou outras formas de trabalho biológico é produzida por caminhos aeróbios e anaeróbios. O suprimento anaeróbio de ATP ocorre quando a demanda de energia excede a disponibilidade de oxigênio. Esta fonte rápida de ATP é particularmente importante no início do exercício e durante atividade de grande intensidade que deve ser mantida por breves períodos. Já o sistema aeróbio, que usa glicogênio, gordura e proteínas como substratos energéticos, fornece grande quantidade de ATP para a contração muscular. Entretanto, a distribuição de oxigênio para a célula é crítica e a capacidade para este fornecimento aos tecidos usualmente determina o grau de atividade que um indivíduo pode realizar (ÄSTRAND E RODAHL, 1980).

Alguns mecanismos cárdio-respiratórios funcionam coletivamente para suprir o aumento das demandas metabólicas em um músculo ativo. Na tentativa de alcançar o equilíbrio nas atividades celulares, em todas as situações a que ela é exposta, o organismo dispõe de uma série de ajustes que rapidamente responde às necessidades. Estes ajustes, segundo ÄSTRAND e RODAHL (1980) e PIJPERS et al (1984) dependem de:

- a. Idade, sexo e tamanho corporal;
- b. Tipo de esforço (intensidade, duração, músculos envolvidos);
- c. Ambiente (altitude, temperatura, umidade ...);
- d. Estado de saúde física e psicológica (motivação) e nutrição;
- e. Condições fisiológicas (aptidão, gravidez ...) e posição do corpo.

Para se mensurar a energia (capacidade de realizar um trabalho), o trabalho e a potência (trabalho realizado em uma unidade de tempo), pode-se seguir alguns caminhos: a) mensuração direta, que mede a produção de calor liberado para a realização de um trabalho; e b) mensuração indireta, que mede através do consumo de oxigênio.

Acredita-se que o consumo de oxigênio seja a metodologia mais aceitável para a determinação da capacidade de realizar um trabalho.

Segundo ÄSTRAND e RODAHL (1980) o exercício físico provoca alguns ajustes cardíaco-respiratórios conhecidos, tais como: aumento do DC (cerca de 4 vezes), elevação da PA média de aproximadamente 25%, enquanto a resistência ao fluxo cai pela metade. A FC apresenta um aumento linear à intensidade do exercício e o VO₂ também aumenta.

Deve-se observar aqui a importância de, ao tentar entender os ajustes maternos ao exercício físico na gestação, se confrontar os ajustes fisiológicos da gestação aos ajustes fisiológicos em resposta ao exercício físico, antes de se tecer algum comentário a esse respeito.

III.2. RESPOSTAS MATERNAS CARDIOVASCULARES AO EXERCÍCIO NA GRAVIDEZ

As investigações iniciais, segundo ARTAL e WISWELL (1987), das respostas cardiovasculares da gestante ao exercício físico, após estudos realizados com animais experimentais, foram realizadas usando uma série de diferentes testes. Utilizando técnicas não invasivas em humanos, como medidas do batimento cardíaco, da pressão sangüínea, do consumo de oxigênio e da capacidade respiratória.

Sempre levando-se em conta que os testes devam ser executados de maneira a respeitar as modificações fisiológicas da gestação, existem na atualidade estudos que revelam dados importantes e confiáveis, dentre outros ainda em controvérsias.

Utilizando-se de exercício físico em bicicleta ergométrica, exercício este que tem a vantagem de não sofrer influência do peso corporal (ARTAL et al, 1989), tem-se observado respostas diferentes daquelas encontradas fora do período gestacional. Em condições normais, no período não gestacional, espera-se alterações nos valores basais do indivíduo exposto ao exercício físico.

Analizando as respostas a nível da frequência cardíaca materna, DAHLSTRÖM E IHRMAN (apud LOTGERING, 1985), já em 1960 citavam que, em testes realizados em bicicletas ergométricas sob baixas cargas de trabalho, o batimento cardíaco aumentava com o progresso da gestação. Para eles, assim também ocorria na recuperação após as três intensidades de trabalho. Em exercícios de intensidades mais elevadas, a FC não se alterava e era similar ao controle.

Para GUZMAN e CAPLAN (1970), as respostas do batimento cardíaco ao exercício foram significativamente mais altas durante toda a gestação, sendo mais marcante nas baixas intensidades de trabalho. VEILLE et al (1985) também acredita que isto ocorra e acrescenta que este aumento é maior quando o exercício não depende de peso. Já SOUTH-PAUL et al (1988 e 1992) referem diferenças neste aumento da FC relacionados com o período gestacional e a intensidade do exercício, afirmando que ocorre um aumento nos valores dos batimentos cardíacos com o exercício moderado, entretanto não afirma modificação entre a 20ª e 30ª semana gestacional.

Quanto à pressão arterial, ARTAL e WISWELL (1987) referem que a pressão diastólica permanece aparentemente constante, enquanto que a sistólica e consequentemente a pressão arterial média aumenta com a intensidade de carga de trabalho.

III.3. RESPOSTAS MATERNAS RESPIRATÓRIAS AO EXERCÍCIO NA GRAVIDEZ

Quando se refere ao consumo de oxigênio (VO_2), verifica-se aumento dos valores de repouso com o avanço da gestação. No final da gravidez em humanos este valor encontra-se 16 a 32% acima do valor das não-grávidas de grupos controles (LOTGERING, 1985). Teoricamente, para LOTGERING (1985) este aumento ocorre devido ao aumento da massa tecidual, elevando a taxa metabólica por grama de tecido e/ou por mais trabalho para as funções vitais.

Entretanto, há que se mencionar o trabalho de HANSON (1973), que ao estudar 4 mulheres antes e após apresentarem ganho de peso de 15 a 19 %, em período de 5 meses, não encontrou alterações nos valores referentes ao consumo de oxigênio em exercícios cicloergométricos em uma mesma potência.

Uma vez que são encontradas alterações nos valores basais do VO_2 da mulher grávida, quando comparados com os da não-grávida, são esperadas outras alterações quando ela se expõe ao exercício físico. Estudos de GUZMAN e CAPLAN (1970) negam aumento do VO_2 com o avanço da gestação, enquanto KNUTTGEN E EMERSON (apud LOTGERING et al, 1985) observam diferença nos valores encontrados no período gestacional e no pós-parto. PERNOLL (apud LOTGERING et al, 1985) demonstram queda do consumo de oxigênio 2 a 4 semanas após o parto. PIVARNIK et al (1991) documentam aumento significativo do VO_2 em testes de cicloergometria, aplicados a grávidas entre a 25ª e 28ª semana de gestação, com potências de 50 a 75 W.

Para McMURRAY et al (1993), assim como para LOTGERING et al (1985) os resultados encontrados em estudos com cicloergometria no período gestacional estão inalterados. McMURRAY et al (1993) refere ainda a importância de se observar que, apesar de o VO₂ máximo estar inalterado, ocorre queda da capacidade de execução de trabalho e que esta queda depende do tipo da atividade que a grávida é exposta.

LOTGERING et al (1985), em trabalhos submáximos em humanos, observou que uma dada tarefa durante a gestação deveria requerer valores absolutos em torno de 10% mais altos para o consumo de oxigênio máximo. Entretanto, a sugestão de que objetivamente a mulher poderia manter as mesmas atividades que realizava antes de engravidar não está de acordo com os resultados encontrados, uma vez que a capacidade de trabalho pode estar afetada não somente pelo consumo máximo de oxigênio, mas também por uma variedade de condições incluindo fatores somáticos (como idade, dimensões corporais, saúde ...), ambientais (como altitude, temperatura, ruído ...), inerentes ao tipo de esforço (como intensidade, duração, ritmo, técnica, posição ...), treinamento e adaptação, além de fatores físicos e psíquicos (motivação...).

Também interessante é o achado de CLAPP (1989), que observou uma diferença na capacidade para execução do exercício com a progressão da gestação em mulheres que corriam e que caminhavam. Nas gestantes que corriam houve uma queda de 74% da capacidade aeróbia, em relação ao período anterior à gestação. Esta redução foi de 57% na 20ª semana e 47% na 32ª semana de gravidez. Já nas que caminhavam, os resultados eram opostos, uma vez que elas apresentavam um aumento de cerca de 10% da capacidade aeróbia no período gestacional.

McMURRAY et al (1993) compararam o VO_{2max} durante a cicloergometria e a ergometria na piscina. Para eles o exercício na água propiciou menor consumo de oxigênio, além de ter sido considerada a forma preferida de exercícios pelas grávidas.

III.4. RESPOSTAS DE TEMPERATURA CORPORAL MATERNA AO EXERCÍCIO FÍSICO NA GRAVIDEZ

PLEET et al (1981) e McMURRAY et al (1993) referem que, devido aos efeitos teratogênicos no feto, resultantes de uma hipertermia, esta área de investigação tem sido pouco estudada em humanos.

A maioria dos estudos que envolvem o uso de exercício em mulheres grávidas evitam ultrapassar limites de 1,5° C em seus testes. JONES et al (apud McMURRAY et al, 1993) reportam apenas pequeno aumento na temperatura materna quando exposta ao exercício físico, o que não afetaria a gestação. Estes autores referem ainda que a produção de suor durante o exercício não está afetada pela gravidez e sugerem que o aumento do volume plasmático induzido pela gravidez pode ter um benefício termorregulador para a grávida se exercitar, uma vez que, ao mesmo tempo que realiza ótima transferência de calor e dissipação com o meio ambiente, permite manter a corrente sangüínea fetal em condições normais.

CLAPP et al (1987) também citam que o aumento de calor associado tanto com a gestação como com o exercício envolve uma série de mecanismos adaptativos termorreguladores com aumento de dissipação de calor com o meio ambiente e ajuste da resposta hipertérmica. BUNDUKI et al (1995) relatam ainda que o exercício prolongado durante a gravidez pode levar à hipertermia fetal, com conseqüente aumento do oxigênio livre para ser transferido para o feto (desvio para a direita na curva de dissociação do O₂).

Estudos retrospectivos em humanos e experimentos em animais sugerem que uma hipertermia severa pode afetar o desenvolvimento fetal (GORSKY, 1970), principalmente se ocorrer no primeiro trimestre da gestação.

PROPOSIÇÃO

IV. PROPOSIÇÃO

Este estudo tem como objetivos comparar as respostas cárdio-respiratórias em mulheres sedentárias no segundo trimestre de gravidez e mulheres não-grávidas, através da quantificação de:

- teste de função pulmonar basal;
- manobra postural passiva (inclinação de 70°);
- teste de esforço em bicicleta ergométrica.

MATERIAL E MÉTODOS

V. MATERIAL E MÉTODOS

V.1. ASPECTOS ÉTICOS

Este trabalho foi aprovado pela Comissão de Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), pela Comissão de Pesquisa do Departamento de Tocoginecologia do Centro de Atendimento Integrado à Saúde da Mulher (CAISM) - UNICAMP e pela Comissão de Ética Médica do CAISM - UNICAMP.

O presente estudo, realizado segundo normas metodológicas (VIEIRA, 1984), seguiu as recomendações da Declaração de Helsinque (revisada em 1989), bem como o Código de Ética Médica (Resolução CFM 1246/88) e as Normas de Pesquisa em Saúde (Resolução nº 1 de 13.06.88).

V.2. POPULAÇÃO

Este trabalho realizou estudo transversal, avaliando 7 mulheres cursando o segundo trimestre de gestação, voluntárias, sedentárias (isto é, não-treinadas por não participarem de alguma forma de treinamento ou prática em alguma atividade física ou esportiva há 3 meses) e 8 mulheres não-grávidas, voluntárias, sedentárias.

Todas apresentavam dados semelhantes relativas às características físicas, padrão sócio-econômico, idade, estado civil, dentre outros fatores.

As mulheres voluntárias foram informadas sobre o estudo antes mesmo de realizar a anamnese e consentir sua participação em um impresso preestabelecido e aprovado pelas Comissões de Pesquisa e Ética do Centro de Atendimento Integrado à Saúde da Mulher - CAISM - UNICAMP.

O estudo em cada voluntária teve a duração de aproximadamente 4 horas, divididos em 2 períodos, sendo aplicado no máximo dois testes por período.

V.2.1. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Mulheres sedentárias, com idade compreendida entre 20 e 35 anos, sadias, sem alterações importantes no alinhamento postural da coluna vertebral. Para as grávidas exigiu-se a obrigatoriedade de feto único, sem sinais de risco gestacional e que estivessem engajadas em serviço de pré-natal, com avaliação obstétrica prévia ao estudo.

Todas as mulheres foram submetidas à avaliação auscultatória do coração e dos pulmões, além de exame de eletrocardiograma de repouso, com o objetivo de afastar a presença de patologia cardíaca, que pudesse por em risco a saúde da mãe e do feto e/ou interferir no processo de coleta de dados.

V.2.2. CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Foram excluídas do estudo mulheres que apresentavam alterações importantes no exames prévios de ausculta e ECG, além de ganho de peso no período gestacional de cerca de 50% acima do normal segundo HYTTEN E LIND (apud HYTTEN, 1979) ou as que afirmaram um abuso de cigarro (+ de 5 cigarros por dia) nos últimos 6 meses ou o uso de drogas não permitidas socialmente. Também não participaram mulheres que apresentavam gravidez gemelar, placenta prévia, sangramento, perda de líquido

amniótico, modificações do cérvix (dilatação, esvaecimento ...) ou qualquer outra causa que pusesse em risco a integridade gestacional, uma vez que esses fatores poderiam interferir na coleta e interpretação dos dados coletados.

As mulheres foram escolhidas de maneira que permitisse a existência de 2 grupos distintos, pareadas quanto a idade, medidas antropométricas, escolaridade e hábitos:

A. Grupo Experimental composto de 7 mulheres no segundo trimestre de gestação e de hábitos sedentários;

B. Grupo Controle composto de 8 mulheres não-grávidas e de hábitos sedentários.

Apesar de terem sido utilizadas várias voluntárias em cada grupo, em média 6 mulheres realizaram cada teste, sendo que nem sempre uma determinada mulher realizou todos os testes. Este fator se deve aos problemas inerentes ao estudo e à gravidez. Foram encontrados vários obstáculos para a execução de todos os testes em todas as voluntárias, devido a grande frequência de abandono por parte das mesmas.

V.3. MOMENTO DE APLICAÇÃO DOS TESTES

Os testes foram realizados no Laboratório de Fisiologia do Exercício (FISEX) da Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) em dois momentos distintos nos dois grupos, tendo sido aplicada a avaliação fisioterápica e o protocolo contínuo em um primeiro momento e a manobra postural passiva e a espirometria em um segundo momento.

Os procedimentos e testes foram realizados sempre pela mesma pessoa, no mesmo horário e nas mesmas condições ambientais, para ser evitado qualquer fator ambiental ou alterações causadas por variações circadianas que pudessem interferir nos resultados obtidos. Eles constaram de:

V.3.1. AVALIAÇÃO FISIOTERÁPICA

Esta avaliação correspondeu a uma anamnese clínica anotada em ficha preestabelecida e exame físico-funcional. Este exame pôde mostrar as condições físicas globais da voluntária ao ser introduzida no estudo. Foram verificados essencialmente:

V.3.1.a. AVALIAÇÃO DE PESO E ALTURA

Foram realizadas medidas de peso corporal em balança eletrônica e de altura em toesa metálica; ambos os exames com as voluntárias usando apenas roupas íntimas, posicionadas em pé com os membros inferiores justapostos sobre a balança e os braços relaxados ao longo do corpo.

V.3.1.b. AVALIAÇÃO POSTURAL

Com o objetivo de afastar qualquer problema anatômico que pudesse interferir nos dados coletados, foram eliminadas as voluntárias que apresentassem grandes alterações posturais (escoliose acima de 20°, hiperlordose acima de 40°, grande acentuação da cifose dorsal) pela inspeção da postura estática segundo HOPPENFIELD (1980).

V.3.1.c. COLETA DE DADOS VITAIS

A FC basal foi avaliada através do registro do Eletrocardiograma realizado em eletrocardiógrafo ECG.40 A da FUNBEC conectado a eletrodos acoplados no tórax das voluntárias. Procedeu-se a contagem manual dos batimentos cardíacos encontrados em

intervalo de 15 segundos (multiplicados por quatro). A pressão arterial basal foi medida utilizando-se esfigmomanômetro de coluna de mercúrio da marca “NARCOSUL”, posicionado em torno do braço esquerdo e estetoscópio “TYCOS”. A temperatura corporal foi medida utilizando-se termômetro eletrônico FT-7 “KRAMMER” colocado na região axilar da voluntária.

V.3.2. TESTES DE FUNÇÃO PULMONAR

Estes testes foram realizados no repouso, visando as medidas das variáveis: capacidade vital forçada e lenta, ventilação voluntária máxima, volume expiratório forçado no 1º e 3º minutos, fluxo de pico, capacidade inspiratória e capacidade residual expiratória.

Foi utilizado o espirômetro Anamed - Sistema de Análise de Função Pulmonar, aparelho este que permite, após sua calibração ajustar a temperatura do ar exalado, mantendo-o no mesmo grau do interior dos pulmões. Através de transdutores bidirecionais, pôde-se observar uma curva tanto na inspiração como na expiração.

O teste foi realizado colocando a voluntária ao lado do aparelho, sem ter visão dos dados que estavam sendo coletados. Foram realizadas as seguintes manobras:

a. capacidade vital lenta - neste teste a voluntária sentada foi instruída a colocar o tubo na boca, usando bocal descartável previamente preparado na ponta da mangueira plástica, com as narinas tampadas, procurando evitar vazamentos de ar. Após três ou quatro movimentos respiratórios normais, a voluntária executava inspiração o máximo possível, seguida de expiração também máxima. Os dados foram gravados e então, após período de repouso de no mínimo 10 minutos, a voluntária repetia o teste mais duas vezes. Foram escolhidos os melhores resultados e desprezados os demais.

b. capacidade vital forçada - a voluntária era instruída a respirar normalmente dentro do tubo, procurando evitar vazamentos de ar pelos cantos da boca ou pelo nariz. Após 2 ou 3 respirações normais, a voluntária inspirava o mais profundamente possível e mantinha o ar preso nos pulmões. Depois, expirava todo o ar contido nos pulmões o mais profunda e rapidamente possível, forçando sempre o máximo, por pelo menos 6 segundos. Imediatamente após a expiração, a voluntária inspirava profundamente, enchendo novamente todo o peito de ar. O teste era repetido mais 2 vezes, com intervalos de 10 minutos de repouso, aproveitando-se os melhores resultados.

c. ventilação voluntária máxima - a participante, estando em pé, era instruída a respirar o mais profunda e rapidamente possível por um período de 12 a 15 segundos. O teste era repetido mais 2 vezes após um período de 10 minutos de descanso.

V.3.3. MANOBRA POSTURAL PASSIVA

Para a manobra postural passiva (MPP) foi utilizada mesa ortostática onde a voluntária era posicionada em decúbito dorsal e assim permanecia por no mínimo 10 minutos, presa na região do quadril por meio de um cinto e apoiada em assento localizado no centro. O registro dos dados basais era realizado apenas nos últimos 2 minutos de repouso na posição de decúbito dorsal. O teste era iniciado quando a mesa era inclinada para a posição vertical bruscamente, a 70° (head-up tilting), ficando então a voluntária apoiada apenas no assento, sem o contato dos pés no chão, exatamente para poderem ocorrer os ajustes cardiocirculatórios a serem estudados. A voluntária deveria permanecer nesta posição pelo período de cinco minutos, onde seriam detectadas as alterações na FC instantânea, do pulso digital e registrado o ECG durante todo o período bem como a PA no final de cada minuto que permanecesse nesta posição, além de serem observados dados que serviriam como controle das condições materno-fetais, como a temperatura corpórea materna e a frequência cardíaca fetal.

A FC instantânea e o pulso foram detectados por um dispositivo acoplado no dedo indicador da mão direita da voluntária e conectado ao polígrafo que faria o registro dos dados. A PA foi avaliada por meio do esfigmomanômetro de coluna de mercúrio e do estetoscópio. Após este período de 5 minutos ou a qualquer momento em que a voluntária sentisse algum mal-estar ou sofresse qualquer alteração importante nos dados de controle, a cama deveria voltar a sua posição inicial (horizontal). Os dados eram registrados por mais um período de cinco minutos, tempo este correspondente à recuperação das condições basais (MARIN NETO et al., 1985).

V.3.4. PROTOCOLO CONTÍNUO

Utilizando-se de uma bicicleta ergométrica QUINTON INSTRUMENT CO, modelo CORIVAL 400, com potência regulada em “Watts”, foram realizados testes de esforço em protocolo contínuo de potências sucessivas e crescentes até a exaustão, ou então até a frequência cardíaca considerada máxima para as grávidas, segundo o ACOG Guideline (1985), que corresponde a 140 bpm, ou então até que houvesse alguma alteração importante nos dados de controle (temperatura corpórea materna acima de 38°C; FC fetal acima de 160 bpm) ou até qualquer desconforto sentido pela grávida durante a realização do teste. A voluntária era orientada a não realizar uma contração isométrica com as mãos ao segurarem no guidão, evitando-se sua interferência na obtenção dos dados (LOTGERING et al, 1992; HOOK et al, 1993).

Durante todo o tempo de realização do teste a voluntária manteve-se respirando em um circuito aberto (PASCHOAL, 1993). Uma válvula direcional permitia que o ar expirado fosse encaminhado, por meio de um tubo flexível conectado ao METABOLIC MEASURING CHART (MMC), onde eram medidas as variáveis metabólicas a serem estudadas (como consumo de oxigênio, quociente respiratório, frequência respiratória e ventilação pulmonar).

A voluntária permanecia em repouso sentada na bicicleta acoplada aos equipamentos por período necessário para a regularização de suas variáveis cárdio-respiratórias, enquanto eram observadas as variáveis de repouso.

Por período de 2 minutos a voluntária pedalava sem carga e a cada minuto subsequente era acrescida de 10 Watts de potência a uma frequência de 40 pedaladas por minuto.

O ECG foi realizado desde o repouso, com período de 1 minuto na posição deitada e 1 minuto na posição sentada, além de todo o período de execução do teste e mais 2 minutos após seu final. A contagem da FC foi obtida pela medida dos espaços R-R contidos em cada período de 15 segundos, multiplicados por 4.

Houve controle da temperatura corporal materna durante a aplicação dos testes de esforço. Um termômetro conectado ao polígrafo era colocado na região axilar da voluntária durante toda a aplicação do teste. Este dado serviu apenas como parâmetro de controle do aumento da temperatura materna e mostrou uma variação em relação à basal dentro dos limites esperados. Isto é, nenhuma voluntária grávida teve sua temperatura corporal elevada acima de 1,5° C de sua temperatura basal, que, segundo McMURRAY et al (1993) é valor tolerável e, portanto, incapaz de provocar algum efeito deletério para o feto.

Houve também controle da resposta da frequência cardíaca fetal durante o exercício materno, com o objetivo de se avaliar o desconforto fetal excessivo ou a insuficiência útero-placentária. Este controle foi feito por um sistema de ultra-som (US) conectado a um polígrafo. Os sinais alimentavam o tacômetro que o polígrafo possui através do som obtido e, contabilizando-os, obtinha-se a FC instantânea no sistema previamente calibrado em escala entre 80 e 180 bpm. O desconforto fetal foi avaliado pelo critério de não se ultrapassar os valores da FC fetal considerados normais (120 - 160 bpm em média) para a idade gestacional (SCHIFFERLI e CALDEYRO-BARCIA, 1973).

V.4. ANÁLISE DOS RESULTADOS E ABORDAGEM ESTATÍSTICA

Todas as variáveis foram expressas em valores medianos, 1º e 3º quartis e valores extremos (amplitude menor e amplitude maior), além da descrição dos valores médios e desvio padrão. A FC foi calculada durante o teste de esforço em Protocolo Contínuo em batimento por minuto através da contagem das ondas R encontradas em traçado do ECG no período de 15 segundos multiplicadas por 4 a cada minuto. Na Manobra Postural Passiva a FC foi medida também em batimentos por minuto pelo registro realizado no Polígrafo contado a partir de cada pico de pulso em 3 períodos de 10 segundos em 1 minuto e feita a média aritmética destes 3 resultados.

A PA foi medida em mmHg sempre por meio do esfigmomanômetro de coluna de mercúrio e anotada em formulários preestabelecidos para acompanhamento de testes funcionais autonômicos.

O aparelho MMC ofereceu diretamente o registro dos dados das variáveis metabólicas obtidas nos testes de esforço no protocolo contínuo.

Os resultados obtidos são apresentados através de gráficos box-plot ou de colunas, acompanhados do resultado do teste comparativo, quando significativo.

Para a análise estatística, foram utilizados testes não-paramétricos de Wilcoxon para amostras pareadas e de Mann-Whitney para amostras não-pareadas, com nível de significância 0,05 ou 5%.

RESULTADOS

VI. RESULTADOS

VI.1. CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO

A análise dos dados sobre as características da população, tais como: idade, peso e altura, pode ser vista nas Tabelas I e A1.

É possível verificar que os valores medianos da idade (Figura 1) foram muito semelhantes nos dois grupos ($p = 0,6006$), tendo se observado 26 anos no grupo experimental e 28 anos no grupo controle.

Os valores medianos do peso (Figura 2), entretanto, apresentaram uma diferença significativa, isto é, 60,5 kg para as mulheres grávidas e 55,15 kg para as não-grávidas ($p < 0,05$).

A altura mediana dos grupos (Figura 3) não apresentou diferença significativa, tendo sido de 162 cm para o grupo experimental e 161,5 cm para o grupo controle.

Não houve diferença significativa a respeito do status sócio-econômico, trabalho fora de casa, trabalho em casa, prática de alguma atividade física específica (corrida, caminhada, esportes) por três ou mais vezes por semana nos últimos 3 meses.

A idade gestacional variou entre 20 e 24 semanas (segundo trimestre) no grupo de voluntárias grávidas.

TABELA I. Valores das características da população estudada (n = 15)

<i>NÃO-GRÁVIDAS</i> (n=8)	IDADE (anos)	PESO (kg)	ALTURA (cm)	IDADE GESTACIONAL (semanas).
MÉDIA	27,50	54,74	162,38	-
DP	4,57	4,75	4,93	-
MEDIANA	28	55,15	161,5	-
1º QUARTIL	24	54	158	-
3º QUARTIL	31,5	57	166,5	-
<i>GRÁVIDAS</i> (n=7)	IDADE (anos)	PESO (kg)	ALTURA (cm)	IDADE GESTACIONAL (semanas)
MÉDIA	26,57	64,17	161,57	22,14
DP	4,28	11,05	6,21	1,46
MEDIANA	26	60,5	162	22
1º QUARTIL	23	57,9	156	21
3º QUARTIL	28	66,2	166	24
p	0,6006	0,0427*	0,7273	

* = diferença significativa a nível de 5%.

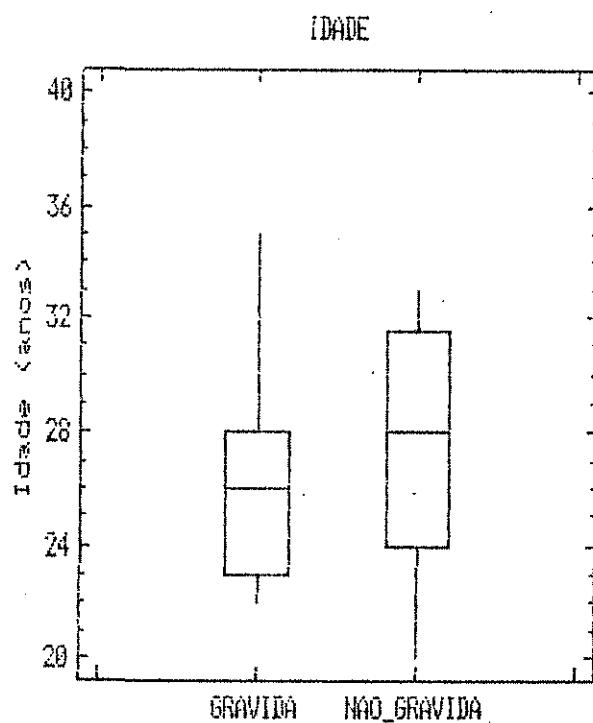


FIGURA 1 - Valores da idade nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas, obtidos na avaliação fisioterápica inicial e representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos.

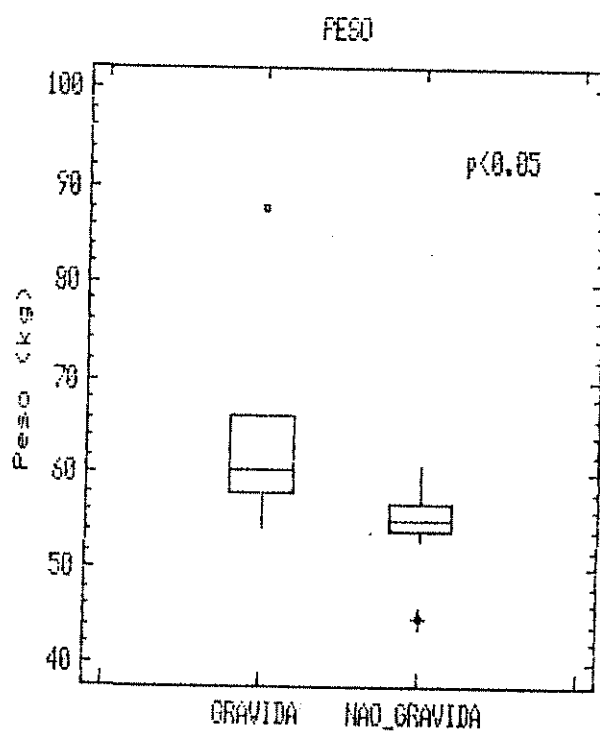


FIGURA 2 - Valores do peso nos dois grupos: grávidas e não-grávidas, obtidos na avaliação fisioterápica inicial e representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos.

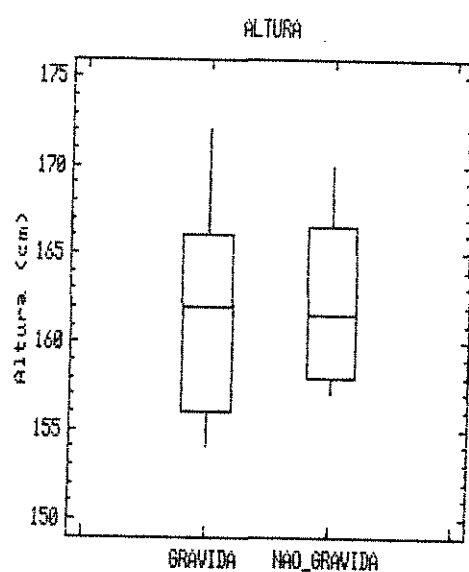


FIGURA 3 - Valores da altura nos dois grupos: grávidas e não-grávidas, obtidos na avaliação fisioterápica inicial e representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos.

VI.2. DADOS VITAIS BASAIS

As Tabelas II e A2 apresentam os resultados basais obtidos nos dois grupos na avaliação dos dados de repouso da frequência cardíaca com a voluntária nas posições deitada e sentada, temperatura corporal, pressão sistólica e pressão diastólica.

A FC basal, medida por meio do ECG de repouso, apresentou resultados semelhantes entre os dois grupos (Figura 4). Não houve diferença significativa dentro do grupo experimental quando medida em posições diferentes: decúbito lateral esquerdo e sentada, onde se verifica a mediana da FC de 82 bpm quando as voluntárias estavam deitadas assim como quando estavam sentadas. No grupo controle foi observada uma diferença significativa ($p < 0,05$), sendo 76 bpm quando deitadas e 84 bpm quando sentadas (Figura 5).

A avaliação da temperatura corporal basal das voluntárias (Figura 6) mostrou-se significativamente diferente ($p < 0,05$) entre os grupos: valores medianos de $36,79^{\circ}\text{C}$ para as grávidas e $36,35^{\circ}\text{C}$ para as não-grávidas.

A PA mostrou-se distinta nos dois grupos, sendo a pressão sistólica mediana (Figura 7) de 120 mmHg no grupo de voluntárias grávidas e 110 mmHg no grupo de voluntárias não-grávidas ($p = 0,0592$), porém sem significância estatística, mas com um valor de “p” bem próximo do limite. A pressão diastólica mediana (Figura 8) apresentou uma diferença não considerável: 80 mmHg nas grávidas e 75 mmHg nas não-grávidas ($p = 0,0749$), mas também com o “p” bem próximo do valor significante.

TABELA II. Variáveis estudadas nas condições basais

<i>NÃO-GRÁVIDAS</i>	FC DEITADA (bpm)	FC SENTADA (bpm)	TEMPERATURA (°C)	P. SISTÓLICA (mmHg)	P. DIASTÓLICA (mmHg)
MÉDIA	76,8	84,8	36,35	109,29	75,71
DP	10,73	7,16	0,07	8,38	4,50
MEDIANA	76	84	36,35	110	75
1º QUARTIL	76	80	36,29	100	70
3º QUARTIL	84	92	36,41	120	80
<i>GRÁVIDAS</i>	FC DEITADA (bpm)	FC SENTADA (bpm)	TEMPERATURA (°C)	P. SISTÓLICA (mmHg)	P. DIASTÓLICA (mmHg)
MÉDIA	80,67	83,33	36,76	118,57	80,00
DP	11,43	13,72	0,15	6,90	2,89
MEDIANA	82	82	36,79	120	80
1º QUARTIL	72	72	36,7	110	80
3º QUARTIL	88	92	36,84	120	80
p*	0,6458	0,7119	0,0014*	0,0592**	0,0749

* = diferença significativa ao nível de 5%.

** = valor de “p” bem próximo ao significativo estatisticamente.

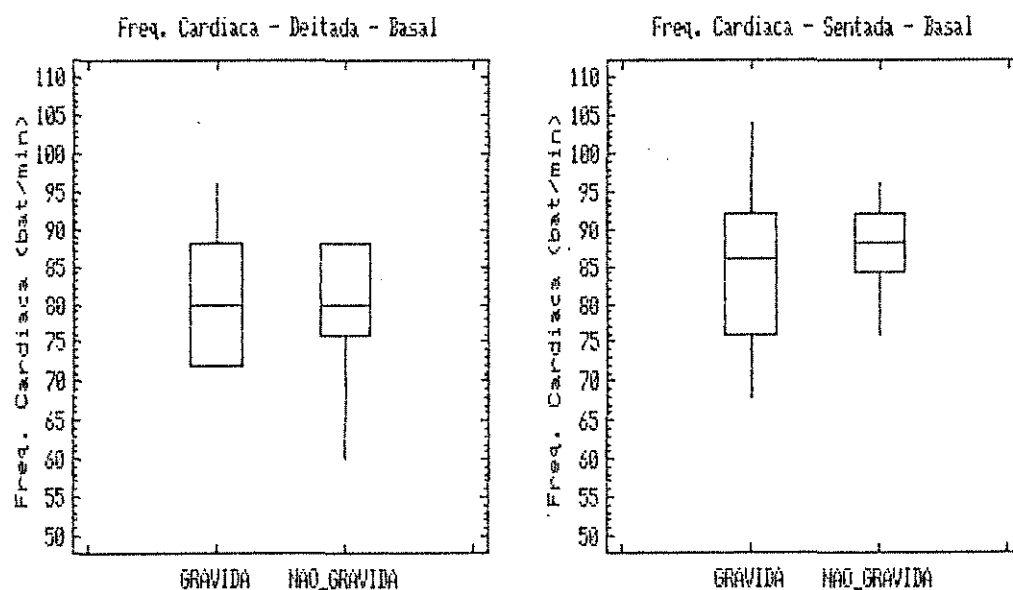


Figura 4 - Valores da frequência cardíaca basal observados nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas, obtidos na avaliação eletrocardiográfica de repouso nas posições deitada e sentada e representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos.

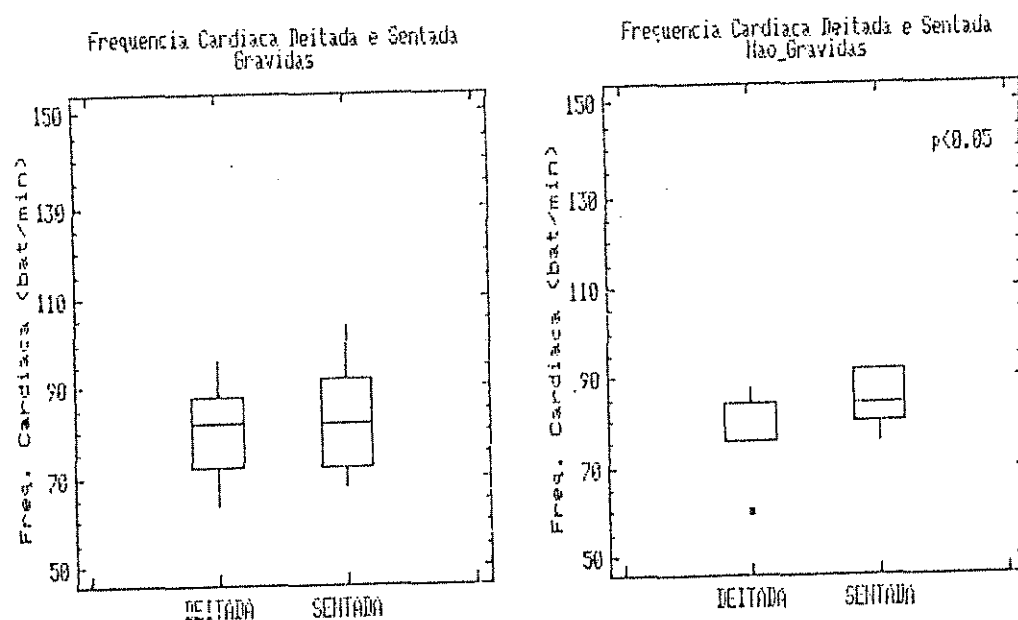


FIGURA 5 - Valores da frequência cardíaca basal nas posições deitada e sentada observados em cada grupo estudado: grávidas e não-grávidas, obtidos na avaliação eletrocardiográfica de repouso e representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos.

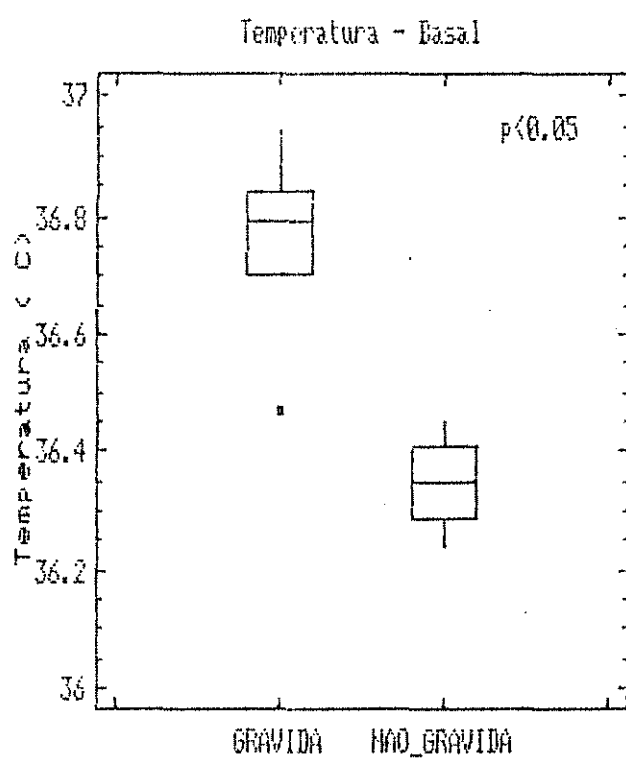


FIGURA 6 - Valores da temperatura corporal basal nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas, obtidos na avaliação fisioterápica inicial e representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos.

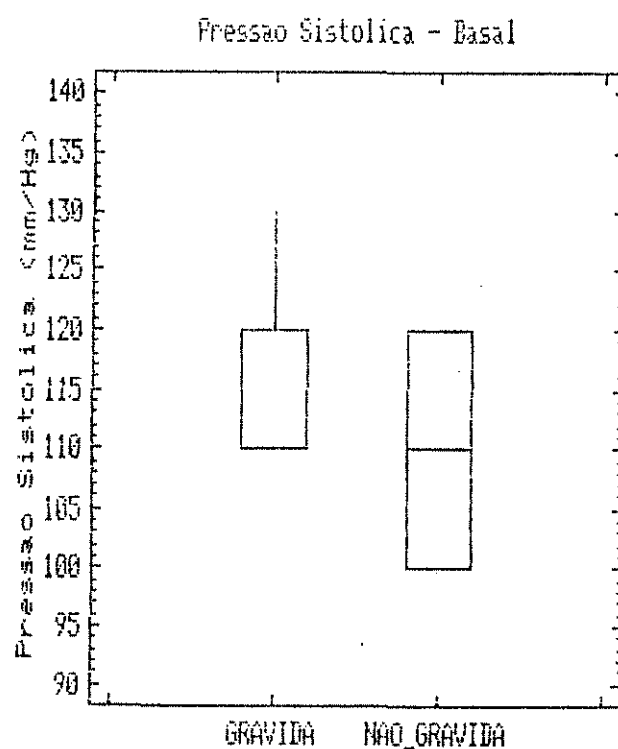


FIGURA 7 - Valores da pressão sistólica basal nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas, obtidos na avaliação fisioterápica inicial e representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos.

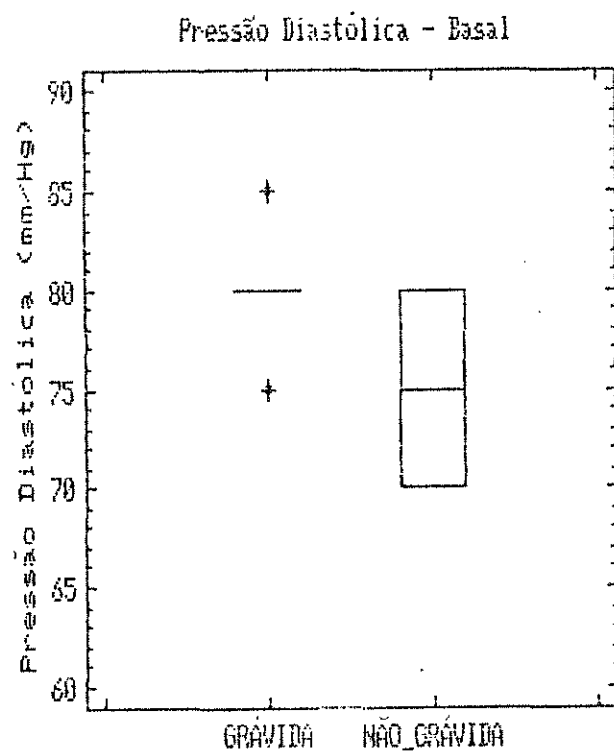


FIGURA 8 - Valores da pressão diastólica basal nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas, obtidos na avaliação fisioterápica inicial e representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos.

VI.3. TESTE DE FUNÇÃO PULMONAR

O Teste de Função Pulmonar avaliou as condições respiratórias realizadas com a voluntária em postura estática (Tabelas III e A3 e Figuras 9, 10 e 11).

TABELA III. Valores espirométricos

<i>NÃO-GRÁVIDAS</i> (n=6)	CVF (l)	VEF 1' (l)	VEF 3' (l)	FP (l / seg)	VVM (l / min)	CV (l)	CI (l)	VRE (l)
MÉDIA	3,03	2,77	3,04	4,84	82,28	2,95	2,06	0,88
DP	0,22	0,28	0,21	1,32	42,09	0,71	0,59	0,32
MEDIANA	3	2,73	3	5,09	74,4	3,2	2,23	0,78
1º QUARTIL	2,84	2,58	2,87	3,61	48,5	2,62	1,96	0,66
3º QUARTIL	3,21	3,05	3,21	5,47	91,6	3,38	2,47	1,15
<i>GRÁVIDAS</i> (n=5)	CVF (l)	VEF 1' (l)	VEF 3' (l)	FP (l / seg)	VVM (l / min)	CV (l)	CI (l)	VRE (l)
MEDIA	3,06	2,67	3,06	3,82	86,18	3,05	2,21	0,83
DP	0,52	0,36	0,52	2,16	41,84	0,36	0,37	0,11
MEDIANA	2,78	2,6	2,78	3,31	78,7	3,02	2,31	0,87
1º QUARTIL	2,69	2,5	2,69	2,13	71,1	2,8	1,92	0,72
3º QUARTIL	3,36	2,73	3,36	4,24	110	3,1	2,37	0,91
p	0,6481	0,6481	0,6473	0,3153	0,9273	0,9999	0,9273	0,7144

CVF = capacidade vital forçada

VEF 1' = volume expiratório forçado no 1º seg.

VEF 3' = volume expiratório forçado no 3º seg.

FP = fluxo de pico

VVM = capacidade ventilatória máxima

CV = capacidade vital

CI = capacidade inspiratória

VRE = volume de reserva expiratória

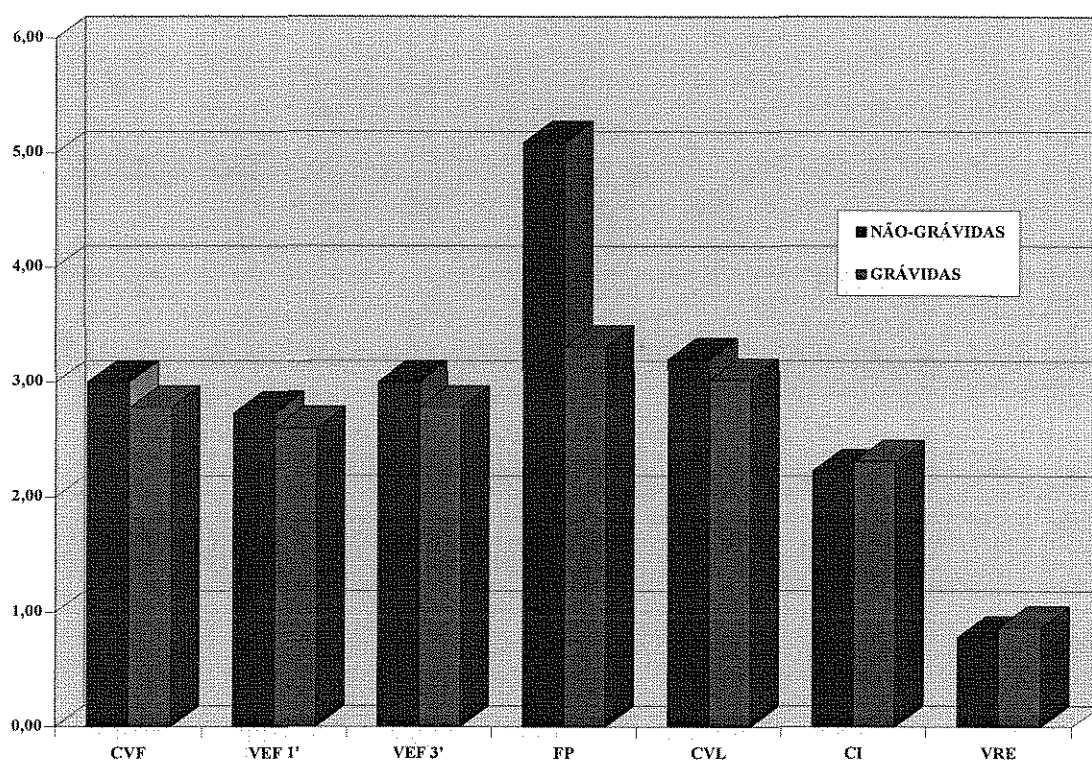


Figura 9 - Comportamento dos valores espirométricos nas voluntárias grávidas e não-grávidas, representados em valores medianos da capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no 1º segundo (VEF 1'), volume expiratório forçado no 3º segundo (VEF 3'), fluxo de pico (FP) por segundo, capacidade vital lenta (CVL), capacidade inspiratória (CI) e volume de reserva expiratória (VRE).

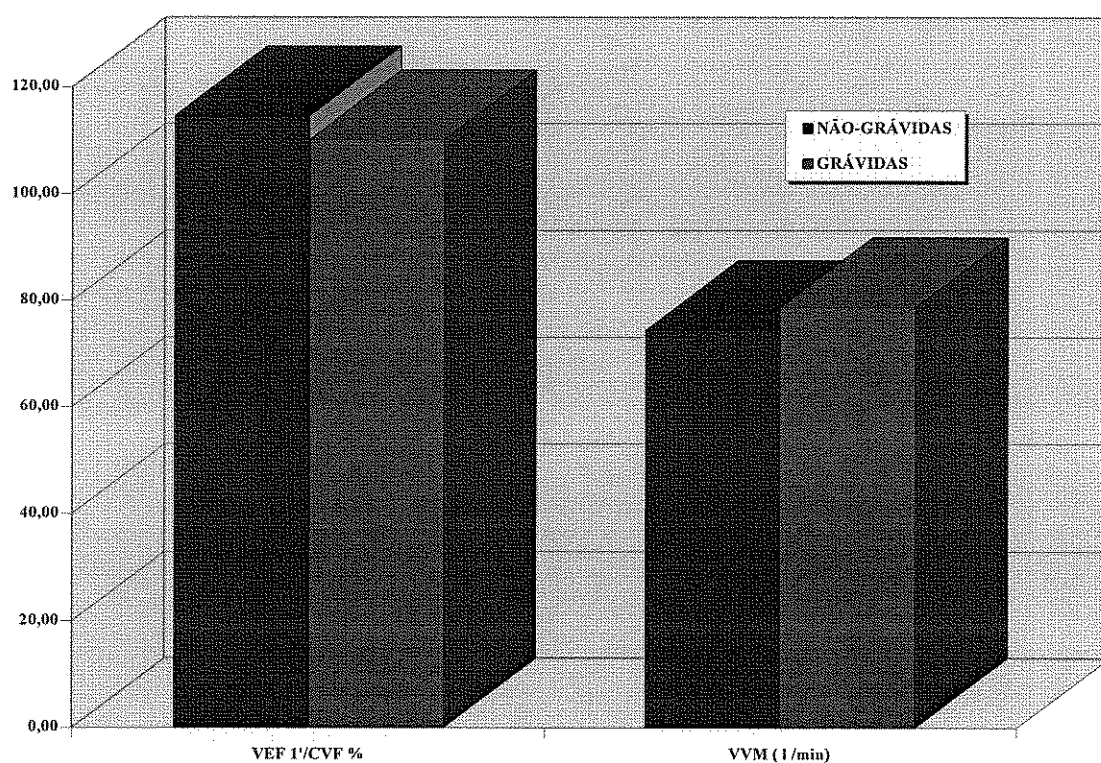


Figura 10 - Comportamento de valores espirométricos nas voluntárias grávidas e não-grávidas, representados em valores medianos da porcentagem da capacidade vital forçada que é expirada no 1º segundo (VEF 1'/CVF %) e da ventilação voluntária máxima (VVM).

A capacidade vital forçada (CVF), em valores medianos, mostrou-se semelhante nos dois grupos de voluntárias, com o grupo experimental tendo apresentado 2,78 ℓ e o grupo controle 3,0 ℓ. Embora haja pequena diminuição nos valores das grávidas, não houve diferença significativa ($p=0,6481$). Assim também respondeu a capacidade vital (CV) que teve como resultado 3,02 ℓ e 3,2 ℓ respectivamente. A porcentagem da capacidade vital forçada que é expirada no primeiro segundo (VEF 1'/CVF) foi muito semelhante entre os grupos (Figura 10).

Na avaliação do fluxo de pico (FP) as diferenças também não foram estatisticamente significantes ($p=0,3153$), apesar da diferença já ser mais visível, tendo se verificado valores medianos de 3,31 ℓ/seg para as grávidas e 5,09 ℓ/seg para as não-grávidas.

Os valores medianos do volume expiratório forçado (VEF 1'), apesar de encontrarem-se sem significância estatística, no 1º minuto apresentaram-se levemente menores ($p=0,6481$) no grupo de voluntárias grávidas (2,6 ℓ), quando comparados com o grupo das voluntárias não-grávidas (2,73 ℓ) e no 3º segundo (VEF 3') levemente aumentados ($p=0,6473$), apresentando 2,78 ℓ e 3,0 ℓ respectivamente.

A ventilação voluntária máxima (VVM) mediana não teve diferença significativa ($p=0,9273$), quando as grávidas (78,7 ℓ) são comparadas com as não-grávidas (74,4 ℓ).

A capacidade inspiratória (CI) foi maior para as grávidas, mas sem significância estatística ($p=0,9273$), tendo sido verificado uma mediana de 2,31 ℓ neste grupo, enquanto o grupo controle apresentava 2,23 ℓ.

A mediana do volume de reserva expiratória (VRE) mostrou-se maior para as grávidas (0,87 ℓ) em relação às não-grávidas (0,78 ℓ), porém sem significância estatística ($p=0,7144$).

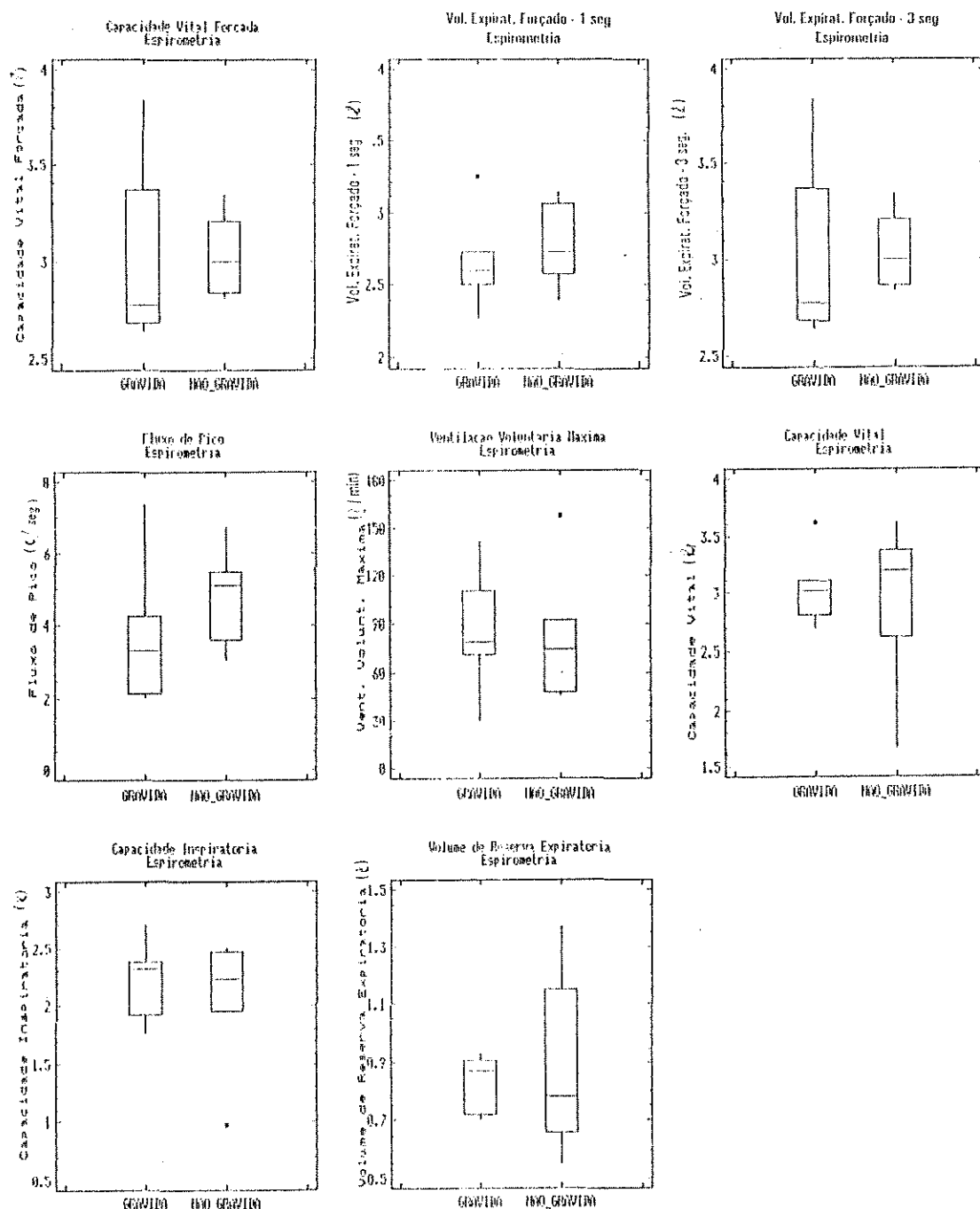


Figura 11- Valores da capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no 1º segundo (VEF 1'), volume expiratório forçado no 3º segundo (VEF 3'), fluxo de pico (FP) por segundo, ventilação voluntária máxima (VVM), capacidade vital (CV), capacidade inspiratória (CI) e volume de reserva expiratória (VRE) observados nos grupos: grávidas e não-grávidas, durante a espirometria, representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos.

VI. 4. MANOBRA POSTURAL PASSIVA

As Tabelas IV, A4, A5, A6, A7, A8 e A9 e as Figuras 12, 13, 14, 15, 16 e 17 apresentam os resultados obtidos na manobra postural passiva nos dois grupos: experimental (grávidas) e controle (não-grávidas). As Tabelas A5, A7 e A9 (Apêndice) mostram claramente que uma das voluntárias grávidas não conseguiu chegar até o final do protocolo proposto, por apresentar grande desconforto e sensação de pressão abdominal intensa. Entretanto, mesmo nestas condições não foi verificada qualquer alteração importante nos batimentos cardíacos fetais.

A resposta da FC (Figuras 12 e 13) à manobra postural passiva foi diferente nos dois grupos estudados; porém sem que fosse atingida significância estatística. No grupo das grávidas os valores medianos ($p=0,1363$) foram maiores (102 bpm) durante esta manobra no primeiro minuto, após a mesa ter sido inclinada à 70° , comparativamente ao grupo controle (78 bpm). Nos demais momentos, sempre a FC apresentou-se ligeiramente mais alta no grupo de grávidas, quando comparado com a das não-grávidas. Entretanto, as diferenças não foram estatisticamente significantes.

As respostas da PA Sistólica (Figuras 14 e 15) durante a elevação da mesa apresentaram-se significativamente maiores ($p<0,05$) no grupo de mulheres grávidas comparativamente ao grupo controle, como pode se observar na Tabela IV. Neste período, as voluntárias não-grávidas apresentaram, no geral, leve queda da PS, enquanto as voluntárias grávidas mantiveram os mesmos valores. Após o retorno da mesa para a posição horizontal, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos estudados.

A PA Diastólica (Figuras 16 e 17) mostrou-se igual nos dois grupos (grávidas e não-grávidas: 80 mmHg). Nos 5 minutos em que a mesa permaneceu inclinada à 70° , os valores da PA Sistólica mostraram-se elevadas, mas sem significância estatística, no grupo das mulheres grávidas, quando comparado com o grupo das não-grávidas.

TABELA IV - Respostas da frequência cardíaca e da pressão arterial sistêmica à manobra postural passiva.

		FC (bpm)			PA SISTÓLICA (mmHg)			PA DIASTÓLICA (mmHg)		
		MEDIANA	1° Q	3° Q	MEDIANA	1° Q	3° Q	MEDIANA	1° Q	3° Q
<i>NÃO-GRÁVIDAS</i>										
P.S.	1° MIN.	84	78	84	110	110	115	80	75	80
	2° MIN.	84	78	84	110	110	120	80	80	80
P.V.	1° MIN.	84	78	96	100 *	100	110	85	80	90
	2° MIN.	90	84	96	105 *	100	110	85	85	90
	3° MIN.	90	90	102	105 *	100	110	85	85	90
	4° MIN.	84	84	102	105 *	100	110	85	80	90
	5° MIN.	90	84	102	105 *	100	110	85	85	85
RET.	1° MIN.	90	78	90	110	110	120	80	80	80
	2° MIN.	78	72	78	120	110	120	85	80	85
	3° MIN.	72	66	78	110	110	115	80	80	80
	4° MIN.	78	72	78	110	110	115	80	80	80
	5° MIN.	72	66	78	110	110	115	80	80	80
<i>GRÁVIDAS</i>										
P.S.	1° MIN.	90	84	96	120	110	120	80	70	80
	2° MIN.	84	78	96	120	110	120	72,5	70	77,5
P.V.	1° MIN.	102	96	102	120 *	120	120	80	80	80
	2° MIN.	96	90	102	120 *	120	125	85	85	90
	3° MIN.	96	96	102	120 *	120	130	90	90	90
	4° MIN.	96	90	99	120 *	120	120	87,5	82,5	90
	5° MIN.	96	90	102	120 *	115	120	85	80	90
RET.	1° MIN.	90	78	96	120	120	120	80	80	85
	2° MIN.	84	78	96	115	110	120	80	80	85
	3° MIN.	84	72	90	115	115	120	80	80	85
	4° MIN.	84	72	90	115	110	120	80	80	80
	5° MIN.	84	76	90	115	110	120	80	80	80

P.S. = posição supina

1° Q = 1° quartil

P.V. = posição vertical na inclinação de 70°

3° Q = 3° quartil

RET. = retorno à posição supina após a inclinação

* = diferença significativa a nível de 5%

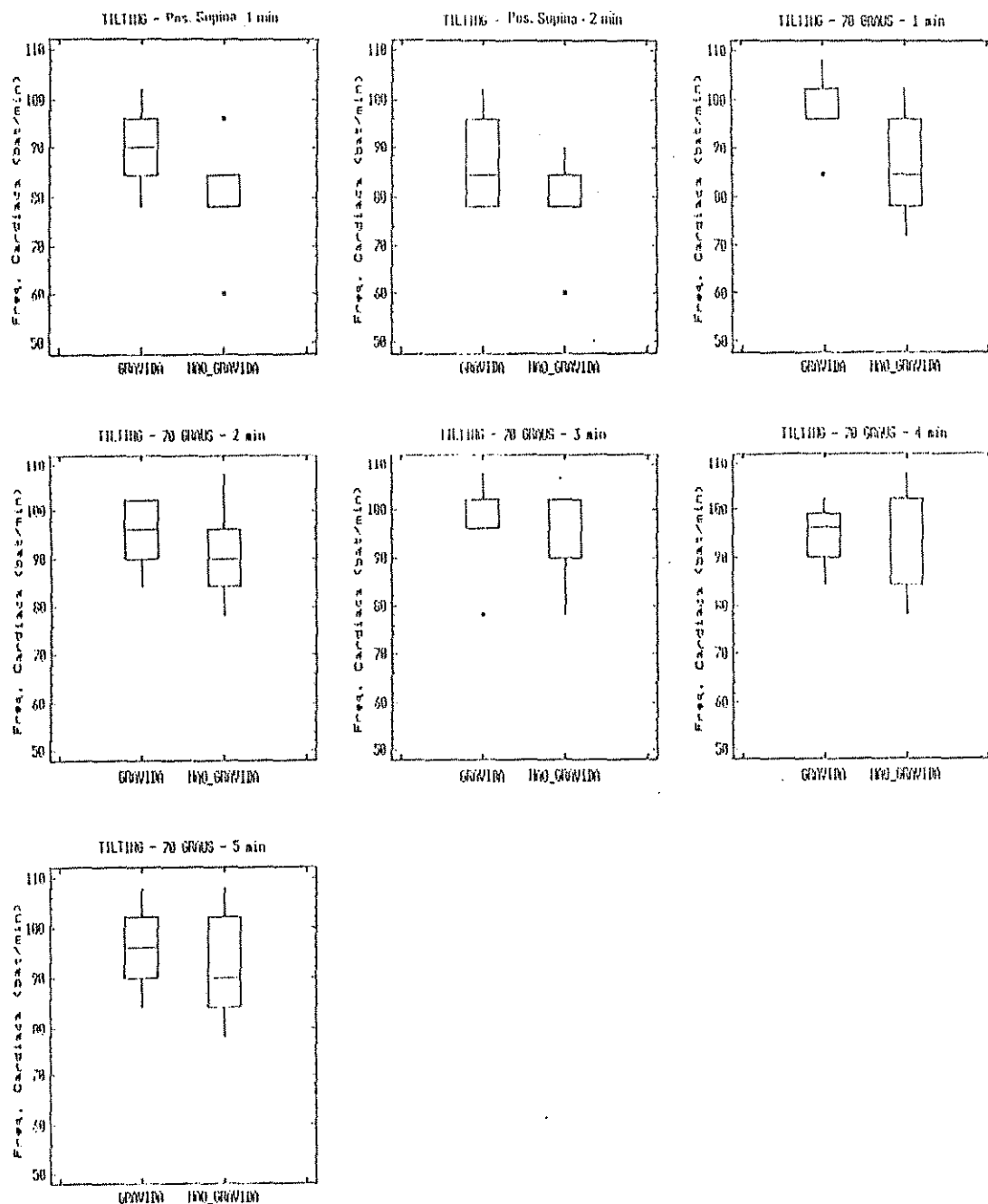


Figura 12 - Valores da frequência cardíaca nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas, obtidos na posição supina e na posição vertical (inclínada a 70°) na MPP, representados em mediana, 1° e 3° quartis e extremos.

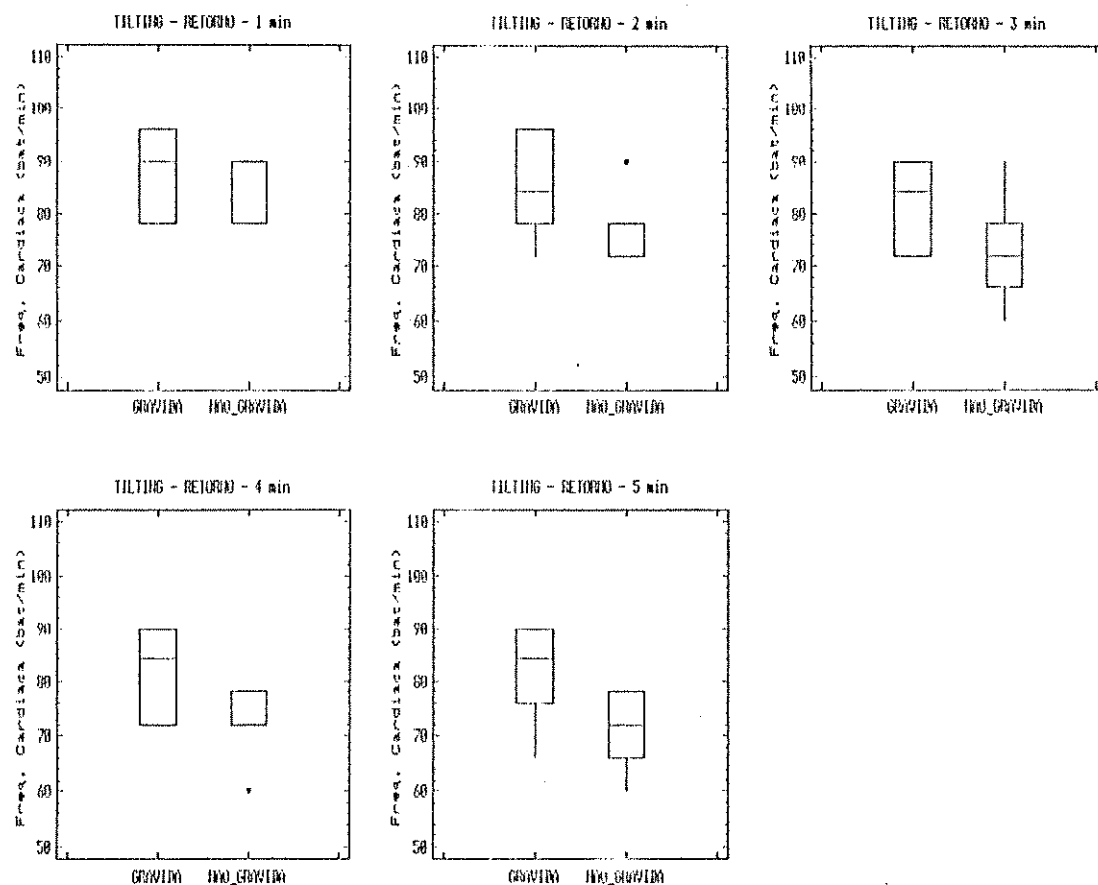


Figura 13 - Valores da frequência cardíaca nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas, obtidos na posição de retorno na MPP, representados em mediana, 1º e 3º quartis e extremos.

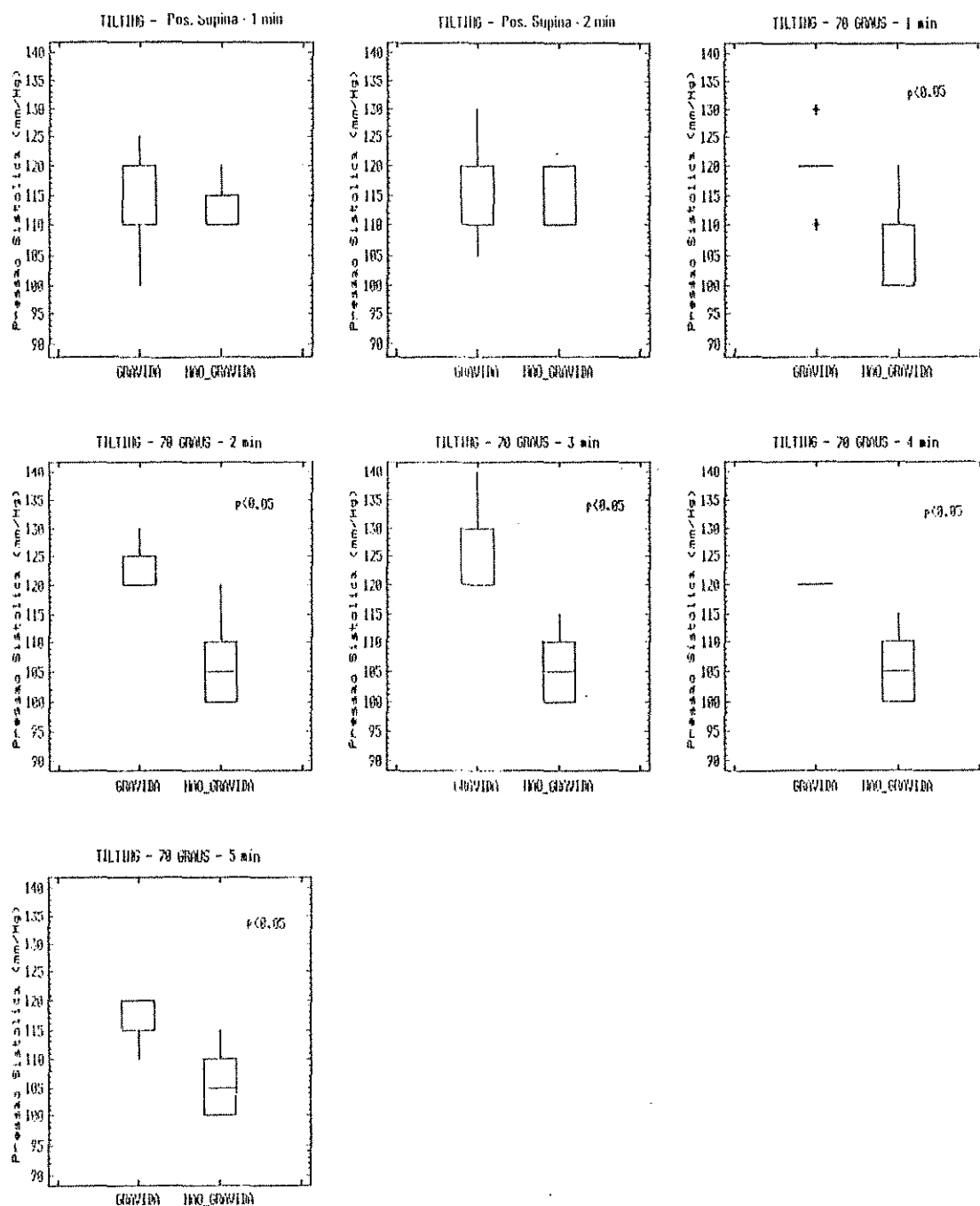


Figura 14 - Valores da pressão arterial sistólica nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas, obtidos na posição supina e na posição vertical (inclinada à 70°) na MPP, representados em mediana, 1° e 3° quartis e valores extremos.

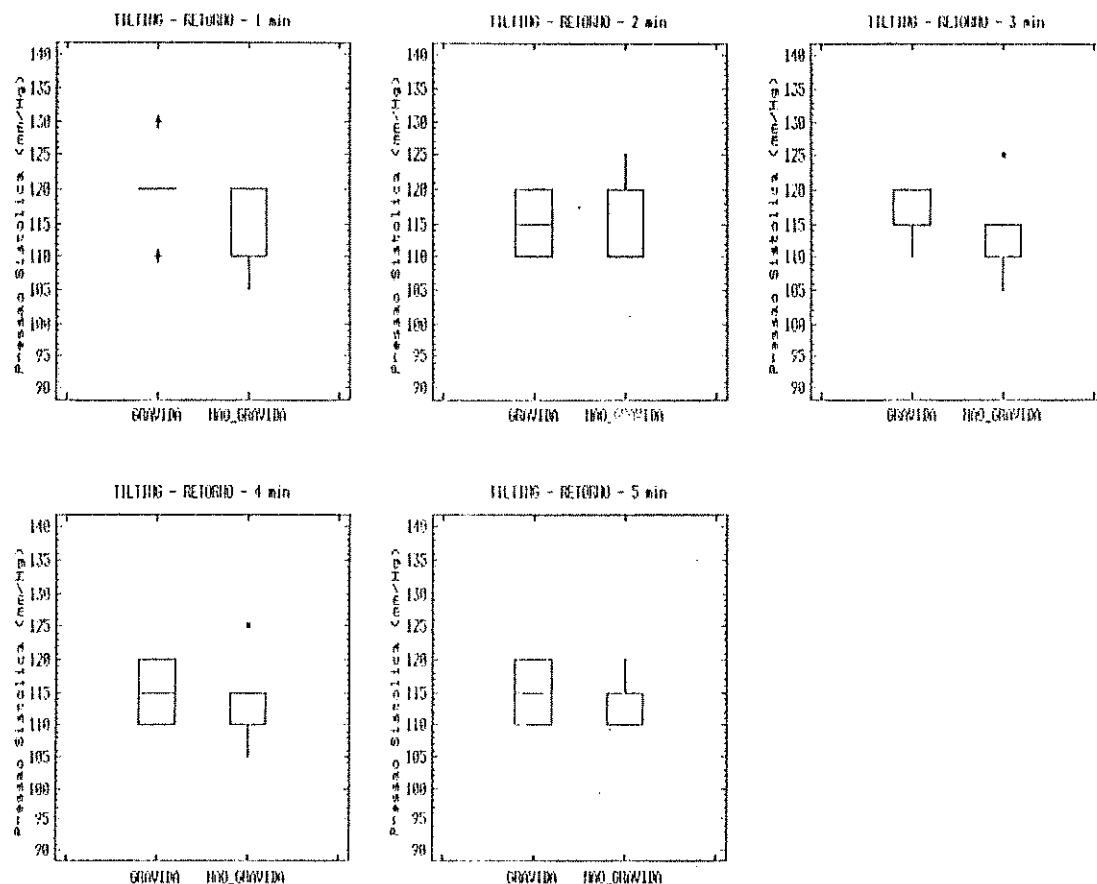


Figura 15 - Valores da pressão arterial sistólica nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas, obtidos na posição de retorno na MPP, representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos.

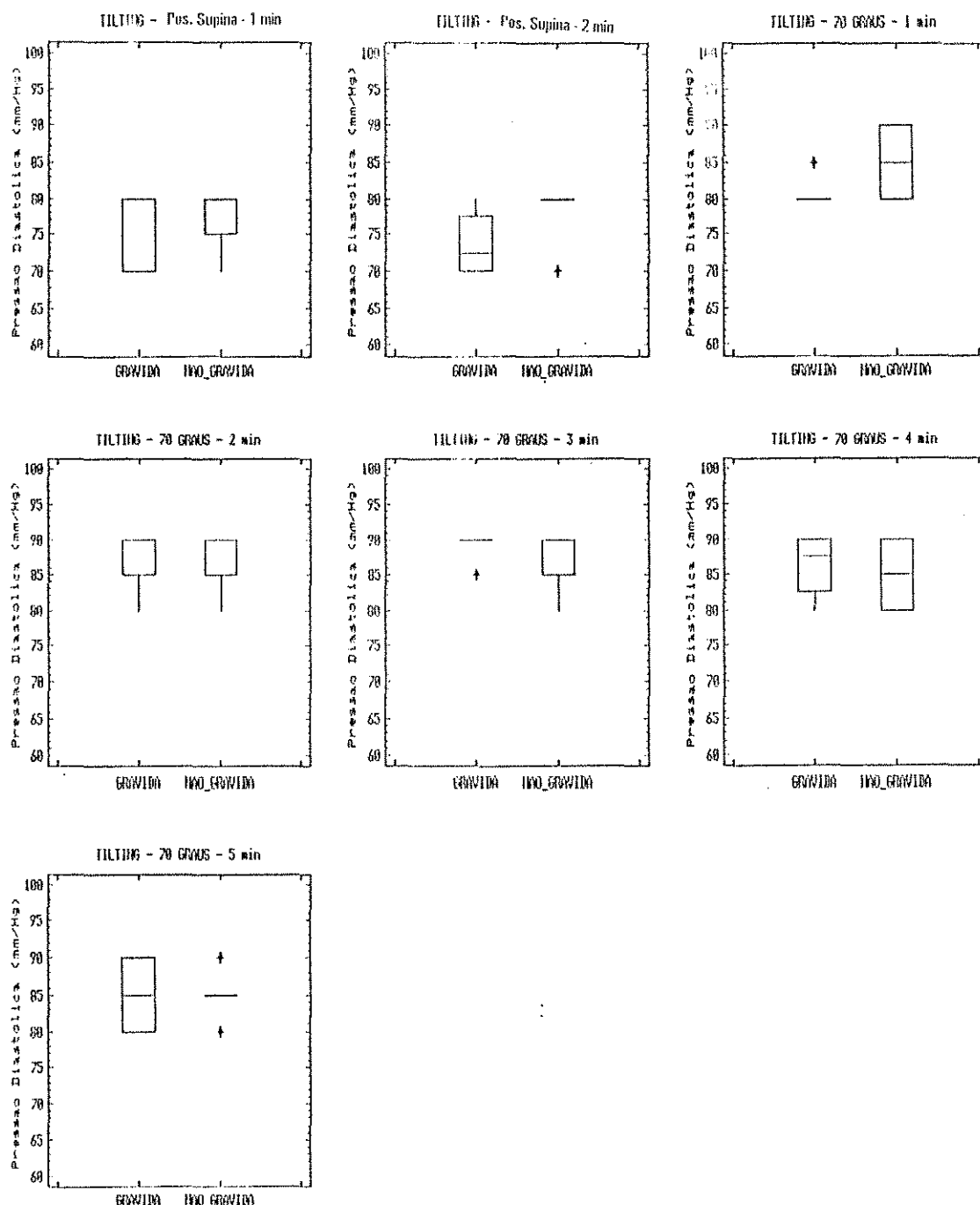


Figura 16 - Valores da pressão arterial diastólica nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas, obtidos na posição supina e posição vertical (inclinada à 70°) na MPP, representados em mediana, 1° e 3° quartis e valores extremos.

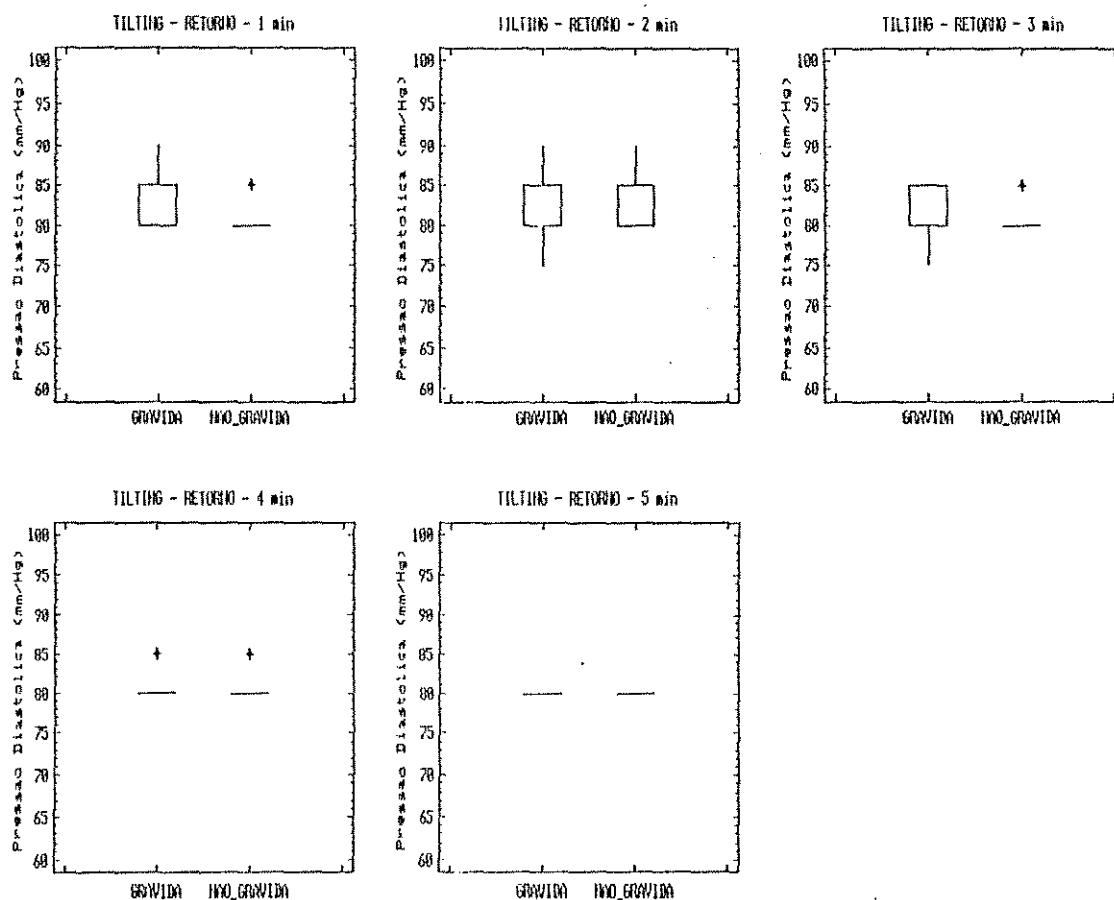


Figura 17 - Valores da pressão arterial diastólica nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas, obtidos na posição de retorno na MPP, representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos.

VI. 5. PROTOCOLO CONTÍNUO

Os valores das variáveis cárdio-respiratórias obtidos por meio do protocolo contínuo em teste de esforço podem ser verificados mais claramente no Apêndice (Tabelas A10 a A21).

VI.5.1. POTÊNCIA MÁXIMA

A potência pico, como se pode ver na Tabela VI e nas Figuras 18 e 19, foi menor ($p < 0,05$) nas grávidas, que atingiram em média 65 W, comparativamente às não-grávidas, que atingiram em média o valor de 84 W.

TABELA VI - Potência pico atingida durante o exercício físico dinâmico no protocolo contínuo (*)

	<i>GRÁVIDAS</i>	<i>NÃO-GRÁVIDAS</i>
MEDIA	65	84
DP	15,17	8,94
MEDIANA	65	90
1º QUARTIL	60	80
3º QUARTIL	80	90

* = valores medidos em Watts

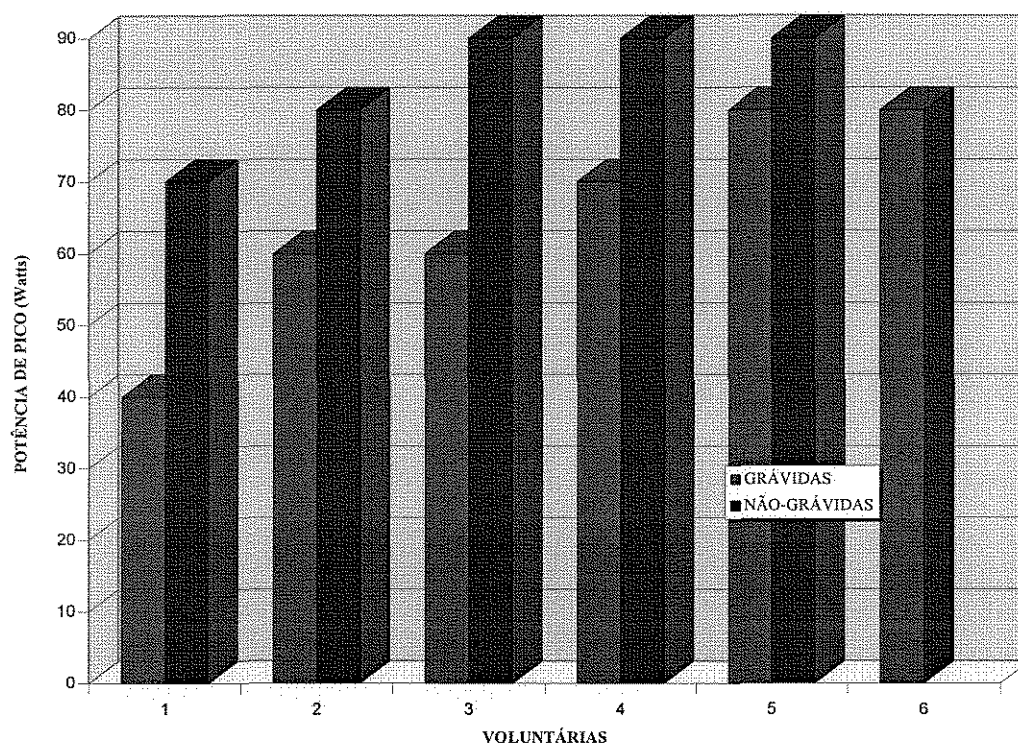


Figura 18 - Valores individuais da potência pico, observados em esforço dinâmico, durante o protocolo contínuo nas voluntárias estudadas nos dois grupos: grávidas e não-grávidas.

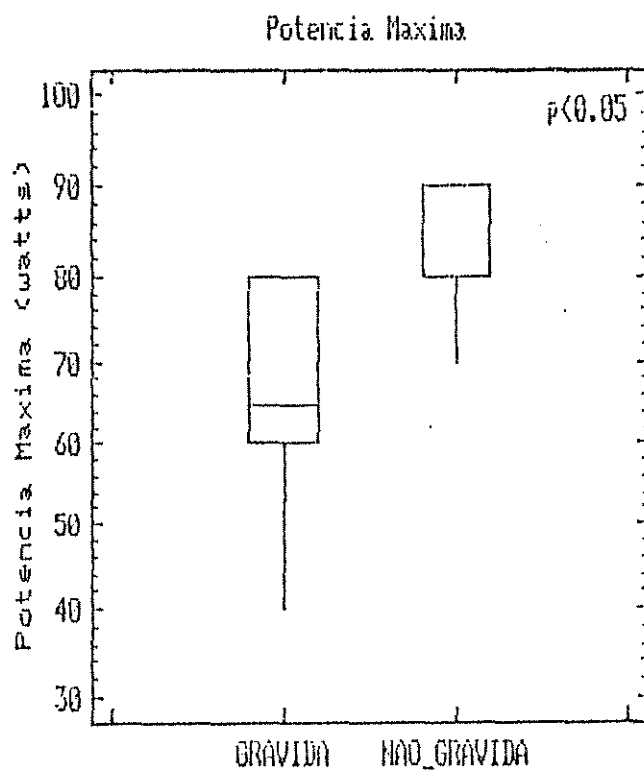


Figura 19 - Valores da potência pico, observados em esforço dinâmico durante o protocolo contínuo nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas, representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos.

VI.5.2. FREQUÊNCIA CARDÍACA

As Tabelas A10 e A11 (Apêndice) e as Figuras 20 e 21 apresentam a análise das respostas da frequência cardíaca nos dois grupos estudados, quando expostos ao teste de esforço no protocolo contínuo.

Nos valores basais quando a voluntária estava deitada em decúbito lateral esquerdo, a mediana da FC das grávidas (82 bpm) mostrou-se cerca de 7,3% acima da mediana da FC das não-grávidas (76 bpm), entretanto não houve diferença estatisticamente significativa ($p=0,6458$). Com as voluntárias sentadas, já acopladas ao aparelho e na posição de execução do esforço, a FC mostrou-se semelhante entre os dois grupos, ou seja, valores medianos de 82 bpm para as mulheres grávidas e 84 bpm para as não-grávidas.

Nos primeiros minutos de esforço, observa-se que a FC nas voluntárias grávidas foi sempre mais elevada que nas voluntárias não-grávidas, principalmente até a potência de 50 W. A partir desta potência, poucas grávidas conseguiram manter-se no teste. As respostas no grupo controle mostram-se em valores medianos maiores, mas estes valores podem estar relacionados com o pequeno número de voluntárias do grupo de grávidas que se mantiveram em exercício, uma vez que a maioria delas abandonou o esforço a potências mais baixas, sendo, portanto, impossível compará-los entre si (Figura 20).

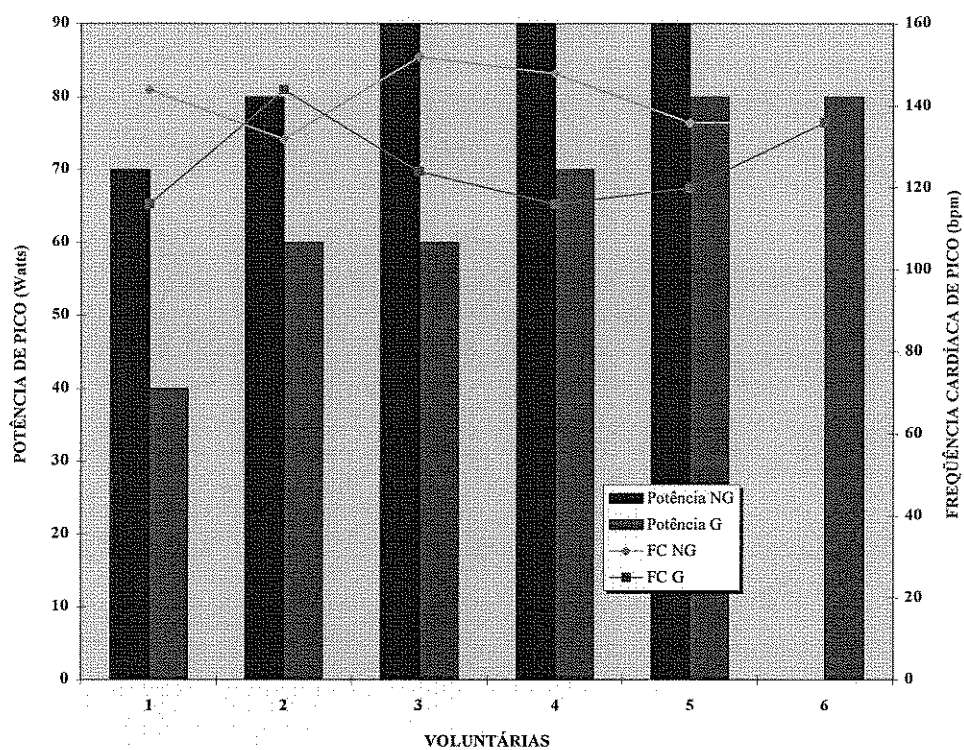


Figura 20 - Respostas individuais dos valores medianos da potência pico (Watts) e da frequência cardíaca pico (bpm), nos grupos estudados (grávidas e não-grávidas), durante o exercício físico dinâmico em protocolo contínuo.

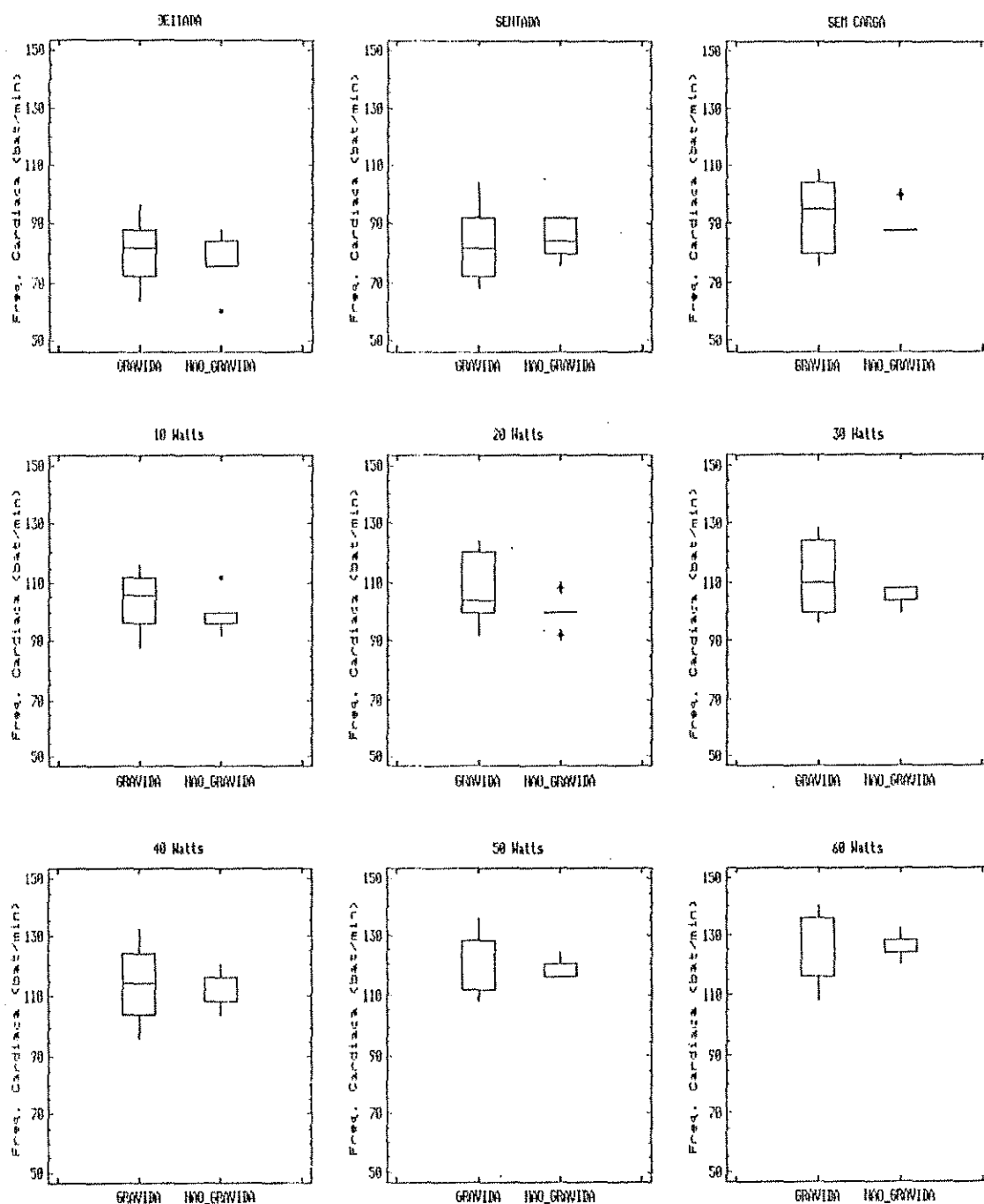


Figura 21 - Comportamento da FC observada durante o exercício físico dinâmico (protocolo contínuo), nas posições deitada e sentada, no esforço em várias potências, de minuto a minuto, nos grupos: grávidas e não-grávidas, representada em mediana, 1º e 3º quartis e extremos.

Quando comparadas as respostas da frequência cardíaca observadas entre as voluntárias do mesmo grupo em situações distintas encontra-se algumas diferenças importantes. Na Figura 22 observa-se que os valores medianos no grupo de grávidas a FC não se modificou com a postura (deitada: 82 bpm e sentada: 82 bpm) enquanto nas voluntárias não-grávidas (deitada: 76 bpm e sentada: 84 bpm) houve uma diferença estatisticamente significativa ($p<0,05$).

Já, quando se compara a FC de repouso (sentada) com a FC de pico entre as voluntárias do mesmo grupo (Figura 23), as diferenças são significativas ($p<0,05$) para ambos. As grávidas tiveram uma diferença de cerca de 32,8 %, enquanto as não-grávidas cerca de 41,7%.

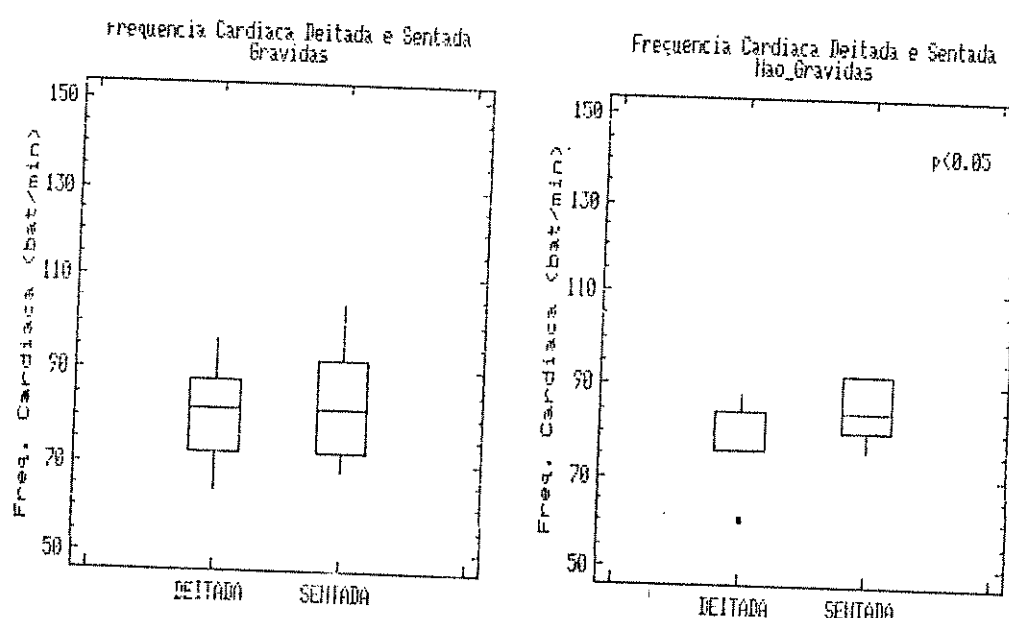


Figura 22 - Valores da FC observados com as voluntárias deitadas em decúbito lateral esquerdo e sentadas, nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas, representadas em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos.

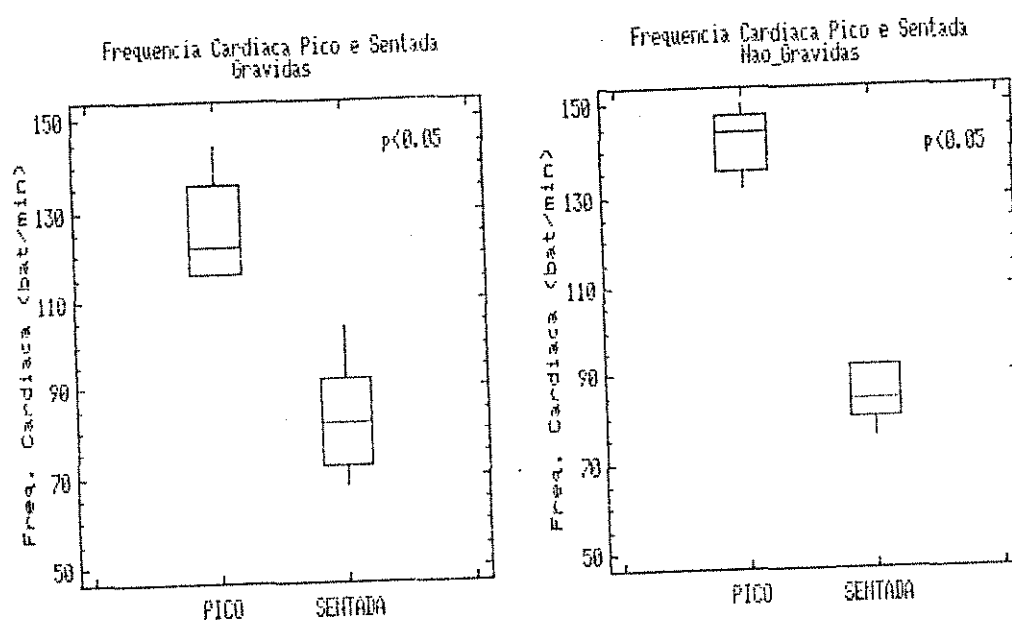


Figura 23 - Valores da FC de repouso e de pico observadas com as voluntárias sentadas durante o exercício dinâmico (protocolo contínuo), nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas, representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos.

VI.5.3. CONSUMO DE OXIGÊNIO

O consumo de oxigênio (VO₂) basal mostrou-se menor para o grupo de grávidas (mediana = 0,212 l/min) quando comparado com o do grupo das não-grávidas (mediana = 0,223 l/min). Entretanto, não foi observada diferença estatisticamente significativa ($p=0,9273$) entre os dois grupos.

Durante todo o teste de esforço dinâmico em protocolo contínuo (Tabelas A12 e A13), as grávidas apresentaram um VO₂ maior que as não-grávidas, porém sem significância estatística, como se pode ver na Figura 24.

Os valores medianos de VO₂ de pico (Figura 25) também não apresentaram diferenças significativas ($p=0,5228$) entre os grupos, apesar de se observar que as não-grávidas apresentaram o VO₂ de pico de 0,936 l/min, enquanto as grávidas apresentaram 0,808 l/min. Esta diferença talvez seja explicada pelo fato de a potência pico ser maior no grupo das não-grávidas. Entretanto, a uma mesma potência de 60 Watts (valor este alcançado pela maioria das voluntárias), verifica-se que o VO₂ esteve maior no grupo de grávidas em relação ao controle.

Quando os valores medianos basais e de pico são analisados dentro do mesmo grupo durante o exercício físico dinâmico (Figura 25), verifica-se que houve diferença significativa ($p<0,05$). Foi observado aumento de cerca de 73,8% no grupo das grávidas, enquanto para as não-grávidas o aumento foi de 76,2%. Entretanto, deve ser mencionado que não houve diferença significativa entre os grupos estudados.

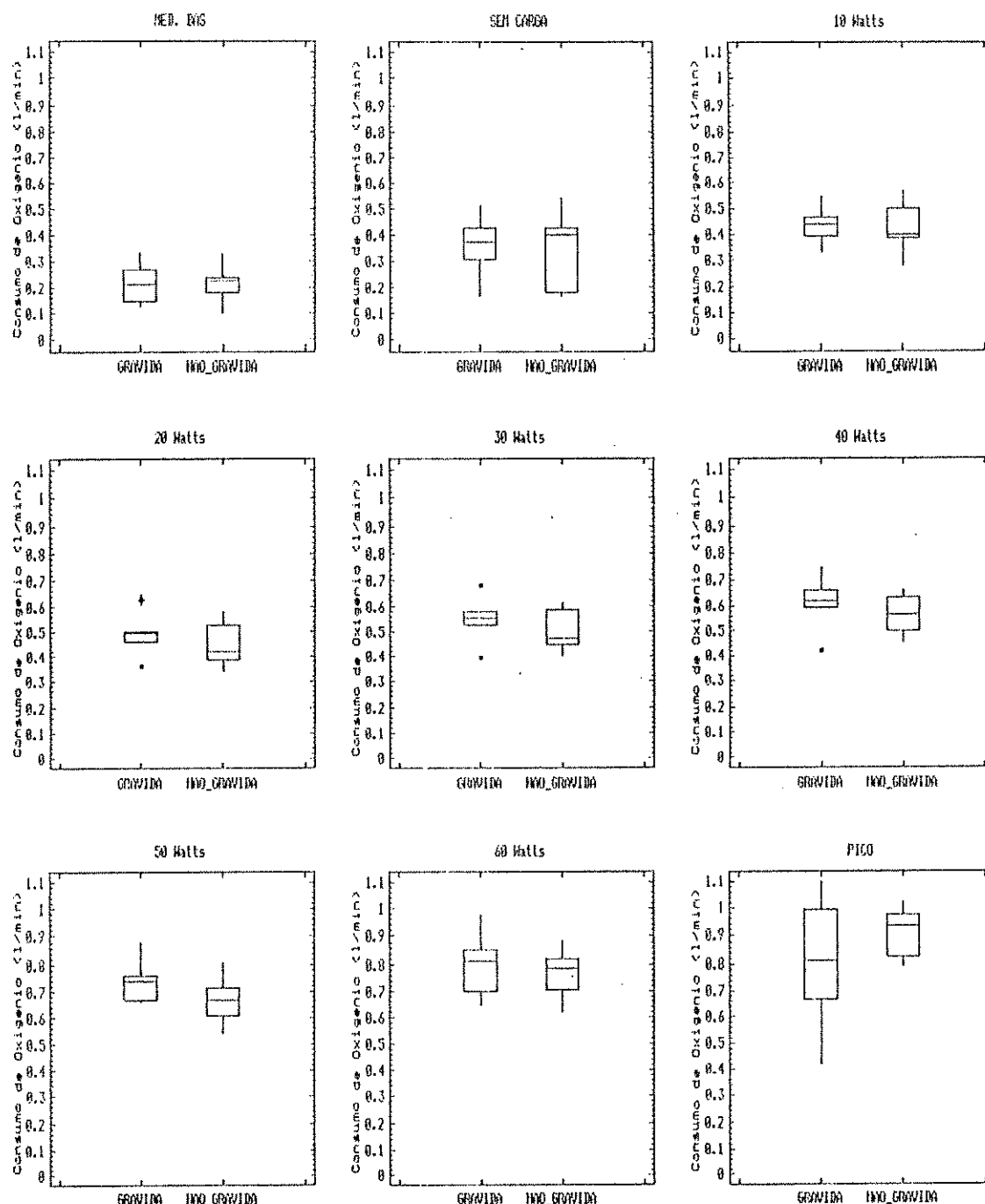


Figura 24 - Valores de consumo de oxigênio (VO₂) em repouso e em várias potências durante o exercício físico dinâmico (protocolo contínuo), no grupo de mulheres grávidas e no grupo de mulheres não-grávidas, representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos.

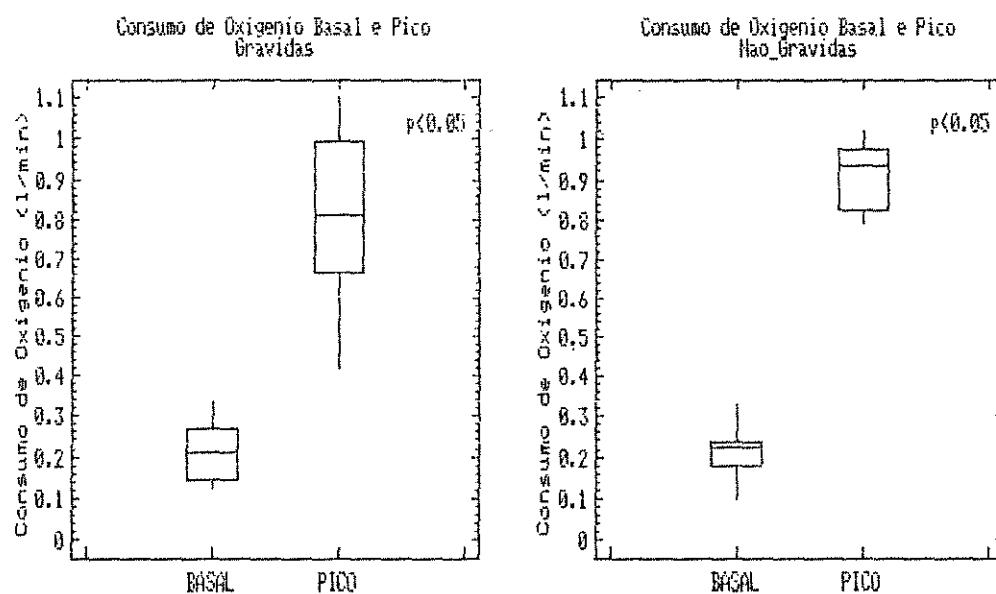


Figura 25 - Valores de consumo de oxigênio (VO_2) na condição basal (sentada) e pico obtidos no esforço dinâmico, representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos.

VI.5.4. PRODUÇÃO DE DIÓXIDO DE CARBONO

A produção de dióxido de carbono (VCO_2) basal (Figura 26) apresentou-se maior nas grávidas (mediana = 0,242 l/min), quando comparadas com as não-grávidas (mediana = 0,185 l/min); porém não houve diferença estatisticamente significativa ($p=0,9273$).

Os valores de VCO_2 obtidos durante toda a aplicação do esforço dinâmico (Tabelas A14 e A15) apresentaram-se ligeiramente maiores nas voluntárias grávidas, mas sem significância estatística. A Figura 26 mostra esta pequena diferença nos valores a cada potência.

Comparando-se os valores basais e de pico dentro de um mesmo grupo (Figura 27) verifica-se que há um aumento, tanto nas grávidas (VCO_2 de repouso: 0,242 l/min e de pico: 0,895 l/min), como nas não-grávidas (VCO_2 de repouso: 0,185 l/min e de pico: 0,981 l/min). Houve, portanto, um aumento de 73,0 % para as grávidas e de 81,1% para as não-grávidas. Entretanto, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos estudados.

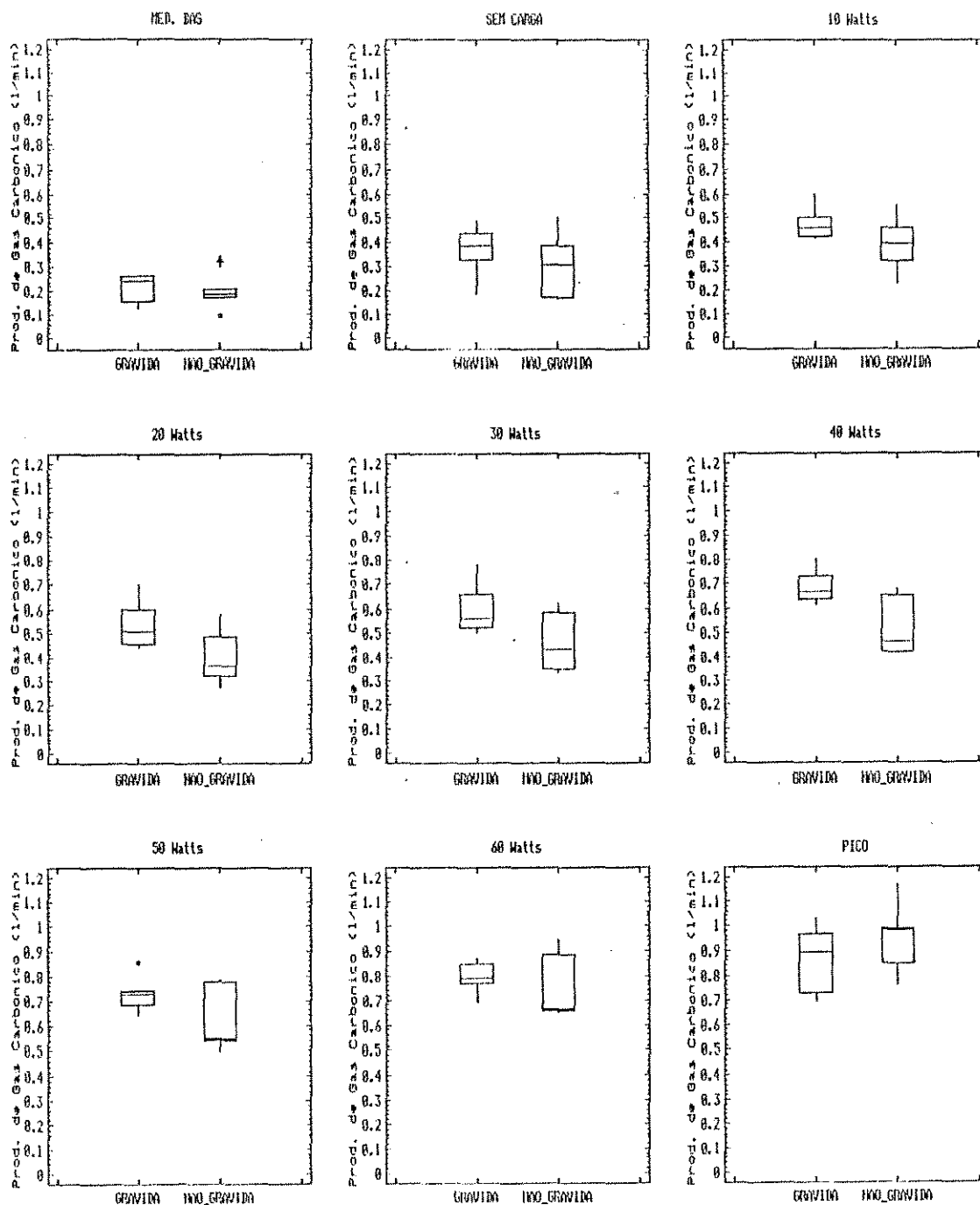


Figura 26 - Valores da produção de dióxido de carbono (VCO_2) em repouso e em várias potências durante o exercício físico dinâmico (protocolo contínuo), no grupo de grávidas e no grupo de não-grávidas, representados em mediana, 1° e 3° quartis e valores extremos.

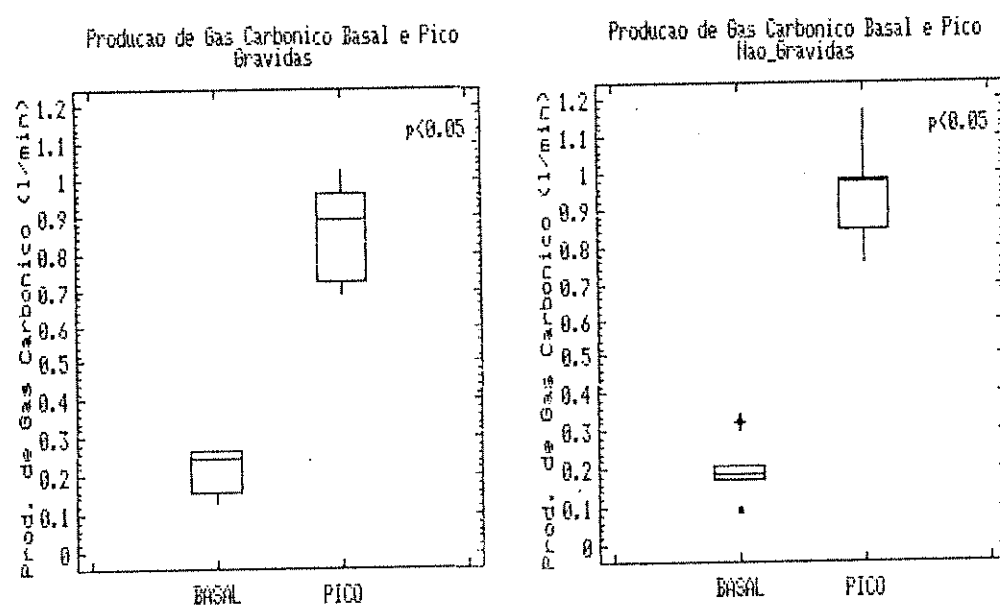


Figura 27 - Valores da produção de dióxido de carbono na condição basal e pico observados com as voluntárias sentadas durante o exercício dinâmico (protocolo contínuo) nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas e representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos.

VI.5.5. VENTILAÇÃO PULMONAR

A ventilação pulmonar (V) basal esteve cerca de 28% mais alta no grupo das grávidas (mediana = 11,05 l/min) em relação ao grupo das não-grávidas (mediana = 7,9 l/min). Entretanto, estes dados não apresentaram diferença estatisticamente significativa ($p=0,3142$), como se vê na Figura 28.

Durante o exercício físico dinâmico no protocolo contínuo (Tabelas A16 e A17), entretanto, houve diferença significativa entre os grupos em algumas potências do esforço (Figura 28). Nas potências de 10 e 40 W, a ventilação pulmonar respondeu em valores medianos mais elevados, bem próximos dos valores significativos, no grupo de voluntárias grávidas, quando comparados com o grupo de não-grávidas. Nas potências de 20 e 30W, as respostas foram significativamente mais elevadas ($p<0,05$) para as voluntárias grávidas.

Os valores pico da ventilação pulmonar nos dois grupos não apresentaram diferença estatisticamente significativa ($p=0,9999$) porém observa-se que as grávidas atingiram uma ventilação de 32,75 l/min a uma potência mediana de 65 W, enquanto as não-grávidas atingiram 28,7 l/min a uma potência mediana de 90 W.

Os valores medianos da ventilação também foram significativamente maiores ($p=0,0105$ nas grávidas e $p=0,0155$ nas não-grávidas), nas comparações entre as condições de repouso e de pico, nos dois grupos estudados (Figura 29).

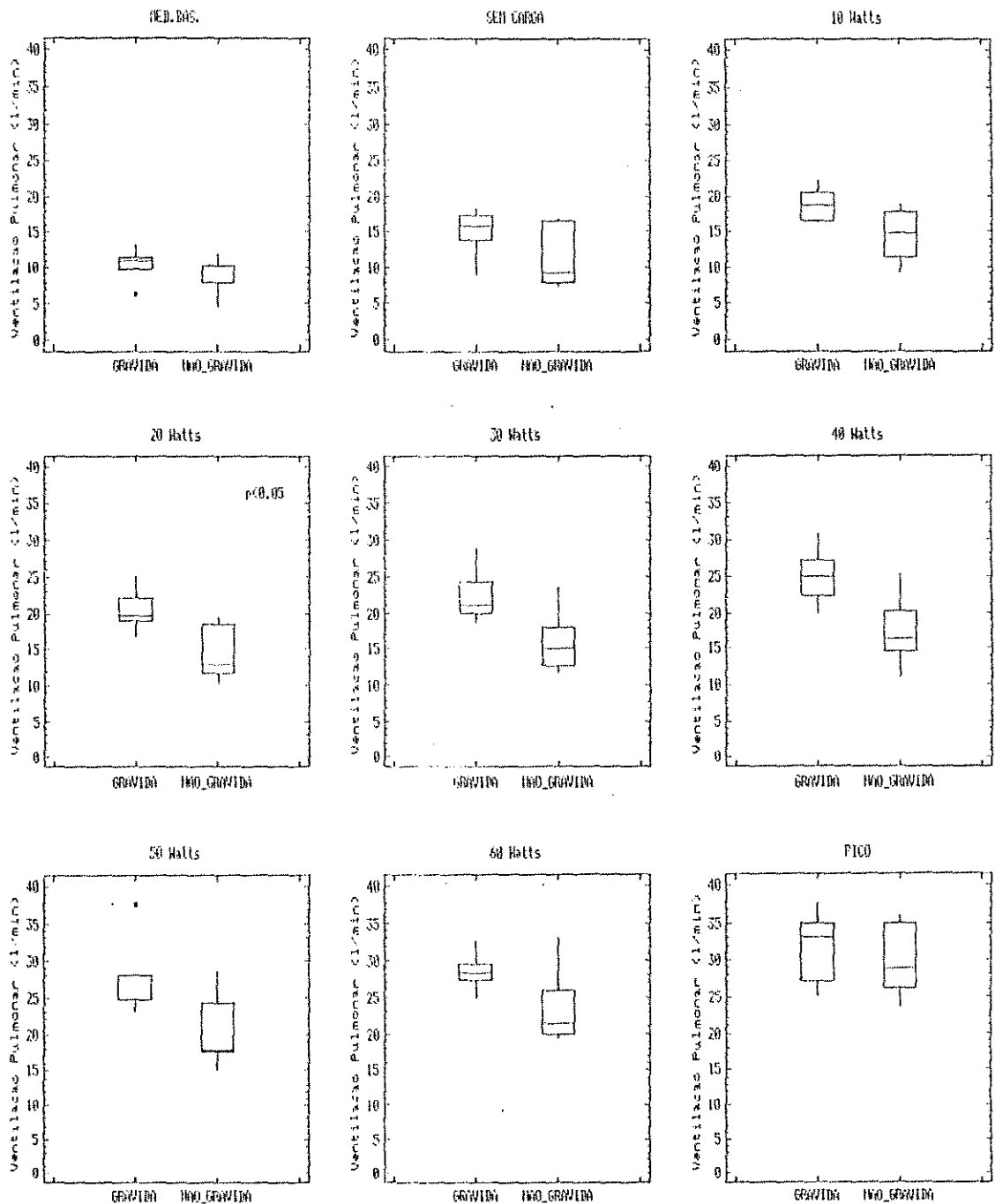


Figura 28 - Valores da ventilação pulmonar (V) em repouso e em várias potências durante o exercício físico dinâmico (protocolo contínuo) no grupo de mulheres grávidas e no grupo de mulheres não-grávidas, representada em valores medianos, 1º e 3º quartis e valores extremos.

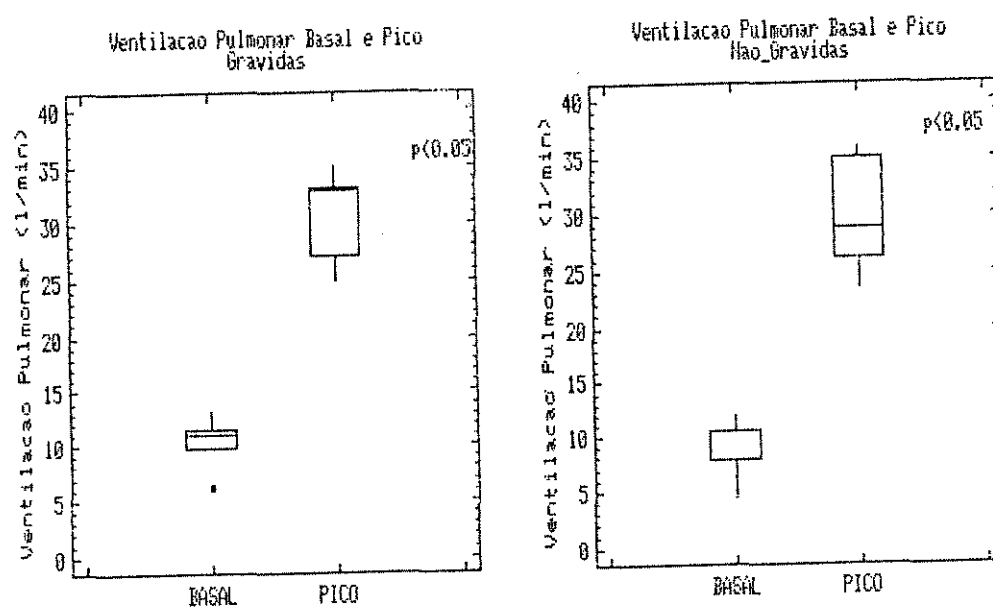


Figura 29 - Valores da ventilação pulmonar basal e pico observados no esforço físico dinâmico nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas, representados em mediana, 1º e 3º quartis e valores extremos.

VI.5.6. QUOCIENTE DE TROCAS RESPIRATÓRIAS

Os valores individuais do quociente das trocas respiratórias (RER) estão representados nas Tabelas A18 e A19. A Figura 30 mostra as respostas dos grupos experimental e controle, onde se verifica que os valores são ligeiramente maiores para as grávidas. Não houve significância estatística nas diferenças encontradas entre os grupos estudados.

VI.5.7. FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA

Os valores basais da frequência respiratória (FR) foram nitidamente similares ($p=0,7832$) nos dois grupos: grávidas (20,05 ciclos/min) e não-grávidas (19,4 ciclos/min). O mesmo ocorreu durante toda a aplicação do esforço, como se pode ver na Figura 31 e nas Tabelas A20 e A21 (Apêndice).

A FR de pico mostrou-se também praticamente semelhante nos dois grupos, com valores medianos de 28,4 ciclos/min no grupo experimental e 29,9 ciclos/min no grupo controle ($p=0,7842$).

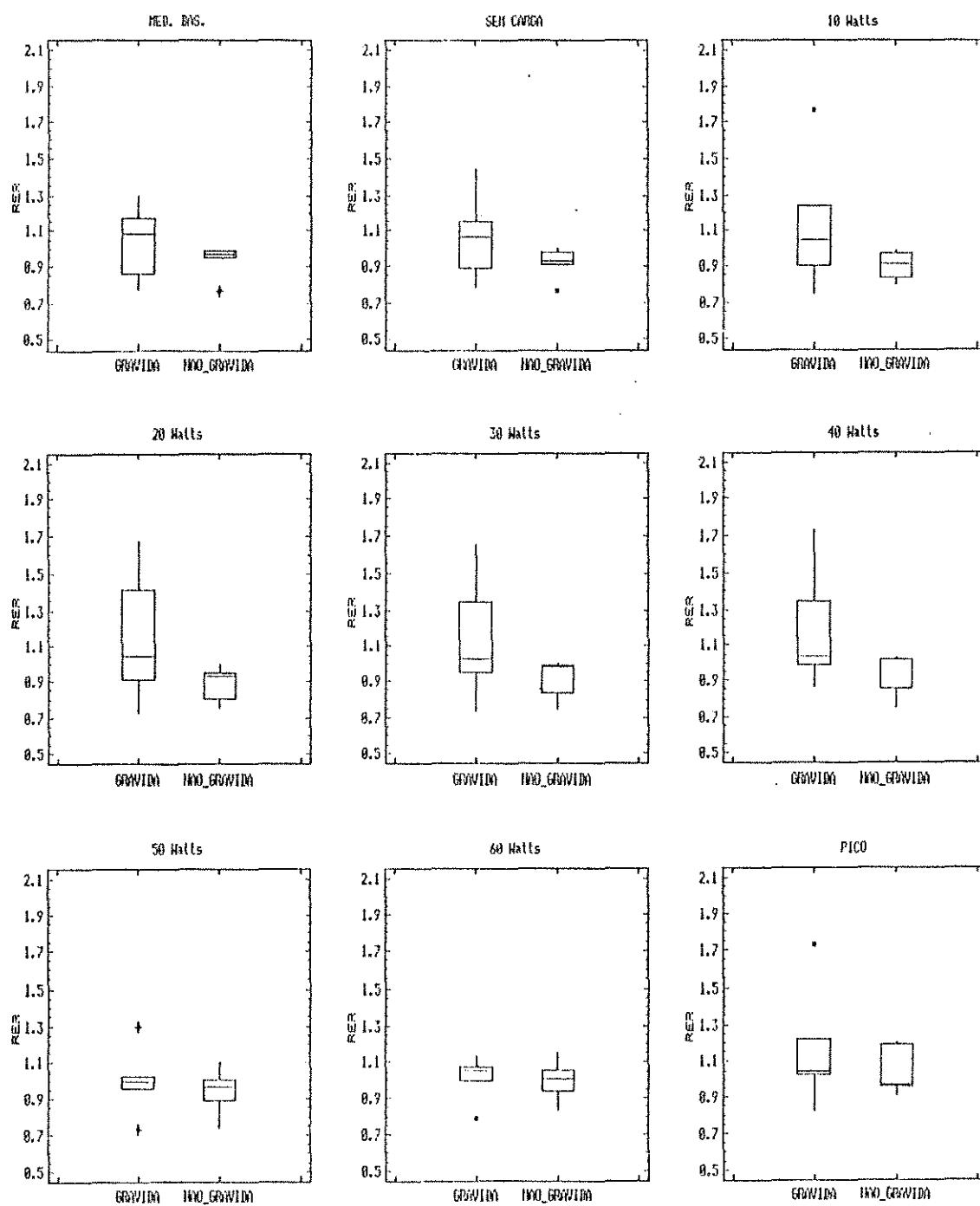


Figura 30 - Valores do quociente de trocas respiratórias (RER) em repouso e em várias potências durante o exercício físico dinâmico nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas, representados em valores medianos, 1º e 3º quartis e valores extremos.

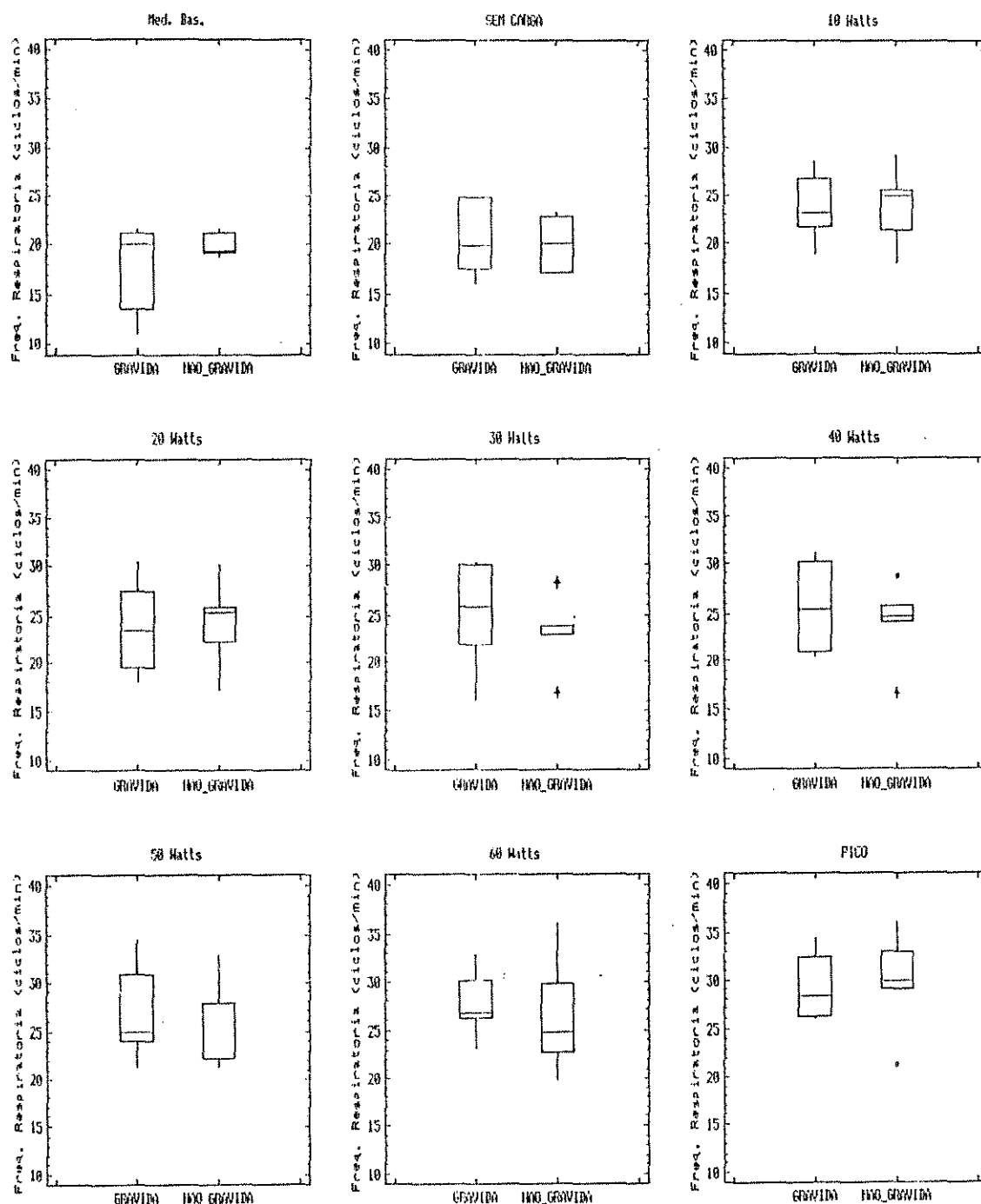


Figura 31 - Valores da frequência respiratória (FR) em repouso e em várias potências durante o exercício físico dinâmico nos grupos estudados: grávidas e não-grávidas, representada em valores medianos, 1º e 3º quartis e extremos.

DISCUSSÃO

VII. DISCUSSÃO

Para facilitar a discussão dos resultados deste estudo, esta será dividida em itens a saber:

VII.1. Características da população;

VII.2. Dados vitais basais;

VII.3. Valores espirométricos;

VII.4. Manobra postural passiva;

VII.5. Exercício dinâmico:

VII.5.1. frequência cardíaca;

VII.5.2. consumo de oxigênio;

VII.5.3. produção de dióxido de carbono e quociente de trocas respiratórias;

VII.5.4. ventilação pulmonar e frequência respiratória;

VII.6. Comentários gerais.

VII. 1. CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO

As características das mulheres avaliadas no presente trabalho foram significativamente semelhantes em idade e altura, conforme se vê nas Tabelas I e A1. Estes fatores são importantes para a análise dos dados, pois é conhecido o fenômeno de deterioração devido a idade que reflete em redução da eficiência cárdio-respiratória tanto em mulheres como em homens, associando-se principalmente aos efeitos do estilo de vida sedentário moderno (ASTRAND e RODAHL, 1980; ZAUNER et al, 1984).

Já o peso corporal apresentou diferenças significativas, uma vez que as grávidas apresentaram valores medianos de cerca de 5 kg a mais que as não-grávidas. A explicação para esta disparidade talvez se refira ao ganho de peso corporal esperado para este período da gestação (cerca de 5 a 8 kg segundo HYTTEN, 1979; 5 kg segundo CLAPP, 1995), relacionado ao ganho de massa de gordura, materna e placentária (DURNIN, 1991).

Em relação à prática de atividades físicas, quer relacionadas ao esporte, ou ao trabalho ou às necessidades diárias, chegou-se a conclusão que ambos os grupos eram formados de mulheres que não apresentavam diferenças estatisticamente significantes. Nenhuma das voluntárias praticava alguma atividade física regularmente nos últimos 3 meses, bem como tinha profissões de hábitos sedentários (trabalho sentado ou sem carregar peso), ou realizava apenas pequenas tarefas no lar.

VII.2. DADOS VITAIS BASAIS

A gestação usualmente provoca uma marcante variação da frequência cardíaca com a postura, principalmente no terceiro trimestre (MORTON, 1986). Entretanto, as voluntárias estudadas apresentaram respostas semelhantes na FC de repouso investigada em duas posições distintas: deitada em decúbito lateral esquerdo e sentada, o que não foi encontrado nas voluntárias não-grávidas, que apresentaram diferenças significativas nestas medidas. Esta semelhança encontrada talvez seja o reflexo da variabilidade observada: o desvio padrão em relação aos valores médios, que são semelhantes, foi maior no grupo de voluntárias grávidas, principalmente na posição sentada, onde os valores chegam a ser o dobro um do outro.

Neste trabalho, foi adotada a posição de decúbito lateral esquerdo para as medidas de repouso deitada no teste de esforço e nas medidas basais, posição esta em que a voluntária grávida tem liberado o seu retorno venoso pela eliminação da sobrecarga do volume abdominal (útero, feto, placenta, bolsa amniótica, dentre outros), que podem comprimir a veia cava inferior no decúbito dorsal.

A despeito de não haver diferença significativa, pode-se observar aqui, em valores medianos, que a grávida deitada apresentou uma FC de repouso menor que a não-grávida, o que também ocorreu em relação à posição sentada. Estas respostas são diferentes dos achados na literatura. Segundo KÄSER (1974), REZENDE (1974), MORTON et al (1986) e ARTAL et al (1986), a frequência cardíaca basal eleva-se progressivamente durante toda a gravidez. Acredita-se que estes dados reflitam, dentre outros fatores, os efeitos de uma pequena amostra de indivíduos estudados ou a particularidades inerentes às características ambientais, bem como genéticas existentes entre diferentes voluntárias.

Esta insuficiência de modificações da FC observadas no grupo de voluntárias grávidas deverá ser futuramente analisada com número maior de casos, para avaliar esta

diminuição da ação do sistema nervoso autônomo, que poderia estar inibido pelos ajustes inerentes do segundo trimestre de gestação.

Ao verificar-se a temperatura corporal (Tabela II) das voluntárias observa-se que, assim como em outros estudos (ARTAL E WISWELL, 1987; CLAPP, 1989; McMURRAY, 1993), os dados basais mostram-se diferentes entre os grupos, sendo que as grávidas apresentaram, em valores medianos, 0,44°C a mais que as não-grávidas. Este ajuste é esperado, com o intuito de favorecer as novas demandas metabólicas e as necessidades fetais.

A pressão arterial sistêmica basal mostrou-se diferente nos grupos, tendo-se observado uma pressão sistólica no grupo de estudo de 10 mmHg acima dos valores medianos das voluntárias controles. Já a pressão diastólica não se mostrou significativamente distinta entre os grupos, uma vez que, em valores medianos, houve um aumento de 5 mmHg no segundo trimestre de gestação. Estas insignificantes diferenças são citadas por alguns autores (LOTGERING et al, 1984; ARTAL e WISWELL, 1987), e seriam decorrentes de ajustes endócrinos e hormonais existentes na gravidez, além da presença da placenta.

VII.3. VALORES ESPIROMÉTRICOS

As medidas ventilatórias de repouso, verificadas pela espirometria, estão representadas na Tabela III e não revelam diferenças estatisticamente significantes.

A espirometria, que é um método simples para se estudar a ventilação e os volumes pulmonares, consiste em se registrar as variações do volume de ar movimentado para dentro e para fora dos pulmões (MANÇO, 1990).

Nas avaliações espirométricas existem medidas padronizadas segundo as características do biótipo do indivíduo (idade, sexo, peso, altura, dentre outros). Nas grávidas, dadas as rápidas e contínuas modificações que o organismo materno sofre, não se pode contar com padrões preestabelecidos para cada momento desse período.

No presente estudo, fica difícil comparar os resultados obtidos com valores padronizados para indivíduos sadios das mesmas características físicas: idade, peso, altura, sexo, dentre outras, uma vez que a gravidez adiciona fatores de ordem hormonal, metabólico e anatômico, que podem modificar as respostas obtidas. Entretanto, a despeito destas considerações, não foi possível, neste trabalho, documentar diferenças estatisticamente significantes entre as grávidas e as não-grávidas.

Para MANÇO (1990), a capacidade vital forçada é o procedimento mais utilizado na quantificação da redução do fluxo expiratório, bem como da obstrução difusa das vias aéreas. Neste estudo, pôde-se observar que a porcentagem da capacidade vital forçada que é expirado no primeiro segundo (VEF1/CVF%) é muito semelhante entre os grupos e encontra-se dentro dos valores normais, o que clinicamente mostra a ausência de sinais obstrutivos entre as voluntárias.

ARTAL et al (1986), entretanto, referem que as vias aéreas superiores estão sempre afetadas pela mudança na mucosa nasofaríngea (hiperemia, edema e excesso de secreção) que causa sintomas obstrutivos. Entretanto, eles não fazem referência se esses dados são evidentes, principalmente, no segundo trimestre de gestação.

A elevação do diafragma, em resposta ao crescimento uterino, e a conseqüente redução de volume da cavidade torácica, nos faz pensar que haveria diminuição na complacência pulmonar total (complacência do pulmão e do tórax juntos), e como conseqüência, diminuição na capacidade vital durante a gestação. Entretanto, a literatura tem mostrado que a grávida apresenta uma capacidade vital semelhante à não-grávida. Isto sugere que a elevação do diafragma não influencie a capacidade vital no segundo

trimestre de gravidez, o que para alguns autores (WELLS, 1985; ARTAL e WISWELL, 1987) seria explicado pelo fato de a diminuição longitudinal da caixa torácica ser compensada pelo alargamento de seu diâmetro, de modo a não ocorrer variação significativa de volume.

No presente estudo, observou-se que os valores da ventilação voluntária máxima estiveram bem próximos nos dois grupos; todavia, verifica-se que houve ligeiro aumento, não significativo estatisticamente, em torno de 5,5 % nos valores das mulheres grávidas.

VII.4. MANOBRA POSTURAL PASSIVA

Em relação à manobra postural passiva, ÄSTRAND e RODAHL (1980) afirmam que quando uma pessoa é girada da posição supina para a ereta (a um ângulo de cerca de 60° com a horizontal), com os pés para baixo, as veias e, de alguma forma, os outros vasos abaixo do nível do coração, se dilataram passivamente como resultado da força hidrostática (Lei de Pascal). Para eles, temporariamente o sangue se acumula nas partes inferiores do corpo, ficando o retorno venoso reduzido temporariamente. Conseqüente a isto, o débito cardíaco diminui, assim como a pressão arterial. A frequência cardíaca aumenta e ocorre uma vasoconstrição, especialmente na área esplâncnica.

JULIAN (1979) afirma que quando um indivíduo normal se mantém na posição ereta, o acúmulo de sangue nos membros inferiores é minimizado pela constrição arteriolar e venosa, também ocorrendo taquicardia e aumento do nível de catecolaminas no sangue, em decorrência de reflexos compensatórios, originados pela estimulação de receptores nos territórios de alta e baixa pressão.

Durante a gestação, entretanto, a Resistência Periférica Total está sabidamente diminuída o que pode interferir na resposta da grávida em relação a esta manobra.

Conhecendo-se que o sistema nervoso simpático controla a resistência dos vasos e assim regula o fluxo sanguíneo na região, no presente estudo os achados da FC e PA não foram os esperados.

Deste modo, a resposta da FC não mostrou diferenças estatisticamente significantes, mas apenas visíveis nos valores numéricos, que foram maiores no grupo de grávidas durante toda a aplicação do teste. Pode-se concluir que este ligeiro aumento da frequência cardíaca possivelmente esteja relacionado às alterações fisiológicas já existentes nas condições basais, que pudessem interferir nas respostas ao estímulo postural. Além disto, mecanismos adicionais, como a maior redução do retorno venoso, no período final da gestação, poderiam explicar pequenas modificações da FC documentadas. Essa tendência aumenta a importância da bomba muscular e da taquicardia compensatória.

Finalmente, há que se mencionar as alterações reflexas provocadas pela redistribuição de sangue para o útero (MORTON et al, 1986). LOTGERING et al (1984) afirmam que a vascularização uterina durante a gravidez é sensível aos estímulos simpáticos e à liberação de catecolaminas. Na posição supina, a presença de um útero gravídico aumentado pode afetar a circulação sanguínea uterina pela compressão principalmente dos grandes vasos (BIENIARZ, 1968). MORTON et al (1986) acrescentam ainda que, em ovelhas, realmente os vasos uterinos são sensíveis às catecolaminas: a infusão tanto da adrenalina como da nor-adrenalina ocasiona a redução do fluxo sanguíneo ao útero e a redistribuição da circulação materna dentro do útero gravídico. MORRIS et al (1956) completa que em dados obtidos em experimentos animais, o miométrio é mais sensível às catecolaminas do que a placenta, resultando em uma redistribuição de fluxo dentro do próprio útero.

No presente estudo, a pressão arterial sistêmica apresentou respostas diferentes do esperado. A pressão sistólica mostrou-se significativamente maior durante a elevação da mesa ortostática a 70°, no grupo de grávidas. A variação da pressão arterial diastólica

mostrou-se semelhante nos dois grupos, o que está de acordo com os achados de ARTAL e WISWELL (1987).

Sendo a pressão arterial sistêmica a resultante do produto do débito cardíaco pela resistência vascular periférica total, espera-se que, durante a gravidez, ela se mantenha constante, uma vez que sabidamente o débito cardíaco encontra-se aumentado e a resistência periférica total proporcionalmente diminuída.

VII.5. EXERCÍCIO DINÂMICO

Poucos trabalhos bem controlados estão disponíveis na literatura (LOTGERING et al, 1985; COHEN et al, 1989). Portanto, não existem respostas padrões entre grávidas que possam ser comparadas com os resultados do presente estudo.

Neste trabalho o teste permitiu que fossem aplicadas potências progressivamente crescentes em cicloergometria até que fosse alcançada a estafa física das mulheres estudadas. As respostas de frequência cardíaca, consumo de oxigênio, produção de dióxido de carbono, quociente de trocas respiratórias, ventilação pulmonar e frequência respiratória possibilitaram uma quantificação das adaptações induzidas pelo exercício dinâmico, permitindo uma avaliação do controle nervoso autônomo sobre estas respostas (MACIEL et al, 1986; GALLO et al, 1989).

VII.5.1. FREQUÊNCIA CARDÍACA

As respostas da frequência cardíaca materna ao exercício físico dinâmico agudo moderado, no segundo trimestre de gestação, mostraram-se ligeiramente aumentadas nos valores basais. Como não houve diferença estaticamente significativa, acredita-se que isto vá de encontro aos achados de alguns autores (SOUTH-PAUL, 1992), que referem um aumento importante na FC basal iniciando apenas na 32ª semana de gestação e não no segundo trimestre.

Com o esforço físico, as voluntárias grávidas apresentaram um aumento importante na FC durante a exposição ao exercício físico, principalmente até 50 Watts de potência. Estes dados confirmam a literatura (PIJPERS et al, 1986; DOORN et al, 1992), onde se verifica um aumento linear da FC proporcional à potência atingida.

Entretanto, não foram observadas diferenças estatisticamente significantes da FC durante o exercício entre os grupos estudados: grávidas e não-grávidas. Estes achados estão de acordo com os de SOUTH-PAUL (1992). Por outro lado, todas as voluntárias não atingiram 80% da FC máxima predita. Isto era esperado uma vez que as voluntárias eram sedentárias, ou seja, não tinham hábitos de atividades físicas.

A FC de pico foi significativamente maior ($p < 0,05$) no grupo das não-grávidas. Isto pode ser devido ao fato da potência pico atingida ter sido maior neste grupo. Isto é, as grávidas não obtiveram um valor de FC de pico maior por não terem realizado um esforço na mesma potência que o outro grupo. Pode-se aqui comparar, portanto, a FC atingida aos 60 Watts, potência esta tida como próxima da mediana máxima entre as voluntárias grávidas, onde se observa um aumento importante nos valores do grupo experimental. Portanto, as voluntárias grávidas responderam ao esforço com uma taquicardia além da encontrada no grupo das voluntárias não-grávidas.

MORTON (1986) acredita que, ao final da gestação, a bomba muscular das pernas seja muito importante para a manutenção do retorno venoso durante os exercícios realizados na posição em pé. O volume de ejeção cai quando a bomba muscular cessa, sendo necessário uma taquicardia (em comparação com as não-grávidas) para que a mulher próximo ao termo mantenha o débito cardíaco durante os exercícios na referida postura. Provavelmente, no caso de mulheres sedentárias, a bomba muscular seja menos eficiente do que a de mulheres ativas.

VII.5.2. CONSUMO DE OXIGÊNIO

Durante a aplicação do protocolo contínuo, não houve diferença significativa nos valores absolutos do consumo de oxigênio. Estes achados são coincidentes com os de GUZMAN e CAPLAN (1970), em seus estudos, onde as respostas ao exercício físico em 3 potências de esforço diferentes foram semelhantes. PIVARNIK et al (1989) também referem valores de VO₂ durante o teste em bicicleta ergométrica, no período gestacional, semelhantes aos encontrados no presente estudo.

Os valores de VO₂ basais no atual estudo demonstram uma alteração muito discreta, porém sem significância estatística, ou seja, cerca de 11 ml/min (5%) maior para as não-grávidas.

LOTGERING et al (1984) acreditam que o gasto energético basal dos tecidos maternos, que não os uterinos e seus conteúdos, está virtualmente inalterável pela gravidez, a despeito do discreto aumento no trabalho cardíaco e respiratório. Eles citam que após a retirada do conteúdo uterino total em ovelhas, o consumo de oxigênio basal aumentou apenas cerca de 4%.

Avaliando-se as medianas do consumo de oxigênio neste trabalho, é possível observar que os valores encontrados foram menores para as grávidas, enquanto realizavam o exercício com potência mínima (2-3 Watts), o que ocorre nos dois primeiros minutos de esforço.

Quando maiores potências são aplicadas, ocorre exatamente o inverso, pois os valores a partir daí tendem a ser bem maiores para as grávidas. Provavelmente, esta resposta seja devido às alterações metabólicas, humorais e até mesmo posturais que ocorram na gestação.

KNUTTGEN e EMERSON (1974) afirmam que quando se pesquisa o exercício de resistência ao peso, as grávidas apresentam índices mais elevados de consumo de oxigênio comparados com o período pós-parto.

Os valores de pico no estudo atual apresentam uma diferença insignificante, mas também sofrem influência da desigualdade da potência máxima atingida entre os grupos. Ao se comparar os valores na potência máxima atingida pelas grávidas a diferença é importante mas também sem significância estatística.

Devido a limitações metodológicas, relacionadas à gravidez, não foi possível obter a mensuração do limiar de anaerobiose, apesar de sua grande utilidade na quantificação da capacidade aeróbia. Na maioria das vezes não foi possível identificar uma mudança de inclinação da resposta da ventilação pulmonar ou da produção de CO₂, que permitisse caracterização do limiar aeróbio ventilatório.

No que diz respeito aos estudos referentes ao consumo de oxigênio, é importante reportar KNUTTGEN e EMERSON (1974), que estudaram 13 grávidas e documentaram um aumento do consumo de oxigênio durante o teste em esteira. Eles não encontraram diferenças no exercício realizado em bicicleta ergométrica. Eles concluem que o exercício que não sofre interferência do peso corporal (bicicleta) não causa um aumento do gasto energético.

Segundo LOTGERING et al (1984), estes achados sugerem que a eficiência do exercício não é significativamente afetada pela gravidez, não obstante as modificações posturais, de composição corporal, endócrinas e metabólicas existentes nesta condição fisiológica.

MORTON (1986) refere um aumento de 30% no consumo de oxigênio, quando medido fora do jejum, em uma bicicleta ergométrica e sugere que aproximadamente 50% destes valores sejam requeridos pelo útero gravídico e seus conteúdos.

CLAPP (1989), refere um importante aumento do consumo de oxigênio na 23^a semana de gestação, em voluntárias que não praticavam atividade física, quando comparado com os valores anteriores à gestação, principalmente em potências mais elevadas. SOUTH-PAUL et al (1988) explicam este aumento do consumo de oxigênio, pela facilitação causada pela elevação do débito cardíaco, em reposta ao aumento do volume sangüíneo, da frequência cardíaca e do volume ejetado por sístole. Eles acreditam que estas modificações ocorram primariamente no segundo trimestre da gestação e que também estejam relacionadas com o ganho de peso corporal.

HALL e KAUFMANN (1987) referem que um programa de condicionamento físico adotado por eles determinou provavelmente menor produção de catecolaminas, e conseqüentemente, minimizou seus efeitos sobre a vascularização uterina durante o esforço bem como sobre o sistema cardiovascular.

VII.5.3. PRODUÇÃO DE DIÓXIDO DE CARBONO E QUOCIENTE DE TROCAS RESPIRATÓRIAS

Apesar de não haver uma diferença estatisticamente significativa, a produção de dióxido de carbono basal apresentou-se cerca de 23,5 % maior nas voluntárias grávidas. Estes dados se assemelham às respostas encontradas por ARTAL et al (1986) em testes de

esforço realizados em esteira. Certamente, esta semelhança não pode ser comparável, devido à influência do peso corporal relacionada ao esforço em esteira.

O aumento encontrado entre os valores basais e de pico no VCO₂, em cada grupo, foi significativamente importante. As voluntárias grávidas mostraram respostas aproximadamente 16 % maiores, quando encontravam-se à potência de 60 Watts.

PERNOLL et al (1975) em seus estudos em bicicleta ergométrica, com baixa potência (50 Watts), encontraram um aumento de 14 % na produção de dióxido de carbono durante o exercício. Os investigadores sugerem que a sensibilidade do centro respiratório ao dióxido de carbono aumente progressivamente durante a gravidez.

Apesar das diferenças encontradas para o RER não serem de significância estatística, nota-se que as grávidas apresentaram valores ligeiramente maiores do que as não-grávidas, e com um aumento que obedecia um padrão de resposta aproximadamente linear em relação à elevação da potência desenvolvida. Estes dados se assemelham aos de SOUTH-PAUL et al (1992) em seus estudos mais recentes, que também encontraram um quociente de trocas respiratórias semelhante no período gestacional comparativamente ao pós-parto.

VII.5.4. VENTILAÇÃO PULMONAR E FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA

A literatura tem mostrado aumento progressivo da ventilação durante o período gestacional, caracterizando hiperventilação decorrente, basicamente, do aumento de progesterona circulante (REZENDE, 1974; GORSKY, 1985; WELLS, 1985, ARTAL e WISWELL, 1987).

Sabendo-se ainda que o exercício físico também eleva a ventilação pulmonar proporcionalmente à potência aplicada, acredita-se que esta elevação ocorra na mesma proporção dos aumentos do consumo de oxigênio e da produção de dióxido de carbono pelos músculos em atividade contrátil (ÄSTRAND e RODAHL, 1980).

Entretanto, SOUTH-PAUL et al (1988) acreditam que as adaptações cardiopulmonares normais da gestação minimizam um impacto significativo na queda da reserva ventilatória sobre o consumo de oxigênio e referem que nos dois primeiros trimestres de gravidez, o aumento no grau de progesterona eleva a ventilação, resultando em decréscimo da $p\text{CO}_2$.

Para ARTAL e WISWELL (1987), a queda na pressão parcial de dióxido de carbono é compensada por uma acidose metabólica compensatória, que tende a manter estáveis os níveis sanguíneos de pH.

No presente trabalho, a ventilação pulmonar basal não apresentou diferença estatisticamente significativa, porém, observa-se que as grávidas obtiveram valores maiores que as controle não-grávidas.

Durante a execução do exercício físico dinâmico, a ventilação pulmonar esteve significativamente maior no grupo experimental, principalmente nas primeiras potências de esforço. Após os 40 Watts, as respostas tendem a ser semelhantes, mas ainda assim, os valores das grávidas continuam mais elevados em relação ao controle.

A frequência respiratória manteve-se igual durante o esforço nos dois grupos estudados, o que permite concluir que o aumento da ventilação pulmonar na gravidez deveu-se principalmente à elevação do volume corrente respiratório.

Para ARTAL et al (1986), o exercício moderado na gravidez realmente permite a elevação da FR a valores próximos aos encontrados nos controles, o que já não ocorre em relação ao exercício leve ou intenso, onde as respostas são significativamente maiores.

VII.6. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Levando-se em conta as limitações deste trabalho, que na grande maioria estão relacionadas à busca de voluntárias que apresentassem características semelhantes nos dois grupos de estudo propostos: grávidas e não-grávidas, pode-se entender uma amostra pequena. Não obstante a isso, a dificuldade de locomoção (custo do transporte, bem como distância de localização do Laboratório) das voluntárias até o Laboratório de Fisiologia, onde se encontravam os equipamentos sofisticados que deveriam ser utilizados, bem como o receio de realizar os testes, desconhecidos e amedrontadores, impedia ainda mais a permanência delas no estudo.

Outro fator importante que predominou ao se avaliar as respostas ao exercício físico no período gestacional foi a questão ética e até mesmo os problemas metodológicos. As adaptações e os critérios adotados em um estudo como este requer um esforço ainda maior quando se depara com a falta de preparo físico prévio das voluntárias, ou seja, os hábitos sedentários.

Deve-se levar em conta, ainda, que a gravidez desencadeia uma série de adaptações ao exercício físico, que estão bem conhecidas e determinadas fora deste período. A interferência de outros fatores, tais como ajustes hormonais e hemodinâmicos, principalmente a redistribuição do fluxo sanguíneo durante a prática de uma atividade física, pode afetar a performance para o exercício neste período, bem como provocar efeitos prejudiciais ao feto.

O segundo trimestre de gestação costuma ser, na maioria dos casos, a época em que mulheres de hábitos sedentários resolvem iniciar a prática de atividade física, talvez direcionadas por especialistas ou mesmo porque a partir deste período diminui o risco de eventual aborto espontâneo ou qualquer outra complicação obstétrica, o que não ocorre no primeiro trimestre da gestação. O último trimestre também é evitado, geralmente por

ser acompanhado de desconforto generalizado ou mesmo de diminuição da capacidade para o trabalho físico, desestimulando a grávida a iniciar atividades físicas regulares.

A literatura tem mostrado que no início da gestação as modificações em resposta ao exercício físico são brandas e até mesmo insignificantes, exceto em níveis de exercícios extenuantes. A maior advertência a este respeito, principalmente relacionada com grávidas sedentárias, é que alguns autores (ZAHARIEVA, 1972; DALE et al, 1982; CLAPP e DICKSTEIN, 1984) citam um menor peso ao nascer e uma menor duração da gestação, quando se pratica o treinamento físico até o final da gravidez. Em contrapartida, outros autores (JARRET e SPELLACY, 1983) relatam os benefícios do exercício físico, relacionados com uma diminuição da incidência de abortos e prematuridade.

Enfim, apesar das restrições inerentes à gravidez e ao caráter pioneiro do presente estudo, pode-se dizer que os dados acrescentam informações importantes aos profissionais da área, reafirmando a existência de modificações em resposta ao exercício neste período.

CONCLUSÕES

CONCLUSÕES

1. As respostas cárdio-respiratórias no grupo de mulheres sedentárias no segundo trimestre de gestação tiveram algumas modificações quando comparadas às não-grávidas sedentárias.
2. A frequência cardíaca basal não foi diferente no grupo das grávidas com a modificação da postura (decúbito lateral esquerdo ou sentada).
3. A temperatura corporal basal das voluntárias grávidas foi maior que o grupo controle.
4. A pressão arterial basal do grupo de grávidas manteve-se semelhante aos valores controles.
5. Não foram encontradas diferenças nas variáveis que analisaram a função pulmonar basal. Porém, devido ao achado das grávidas apresentarem um peso significativamente maior em relação às não-grávidas, acredita-se que esta falta de diferença significativa seja discutível.
6. Na manobra postural passiva a pressão arterial sistólica esteve significativamente elevada no grupo de grávidas. A pressão arterial diastólica, entretanto, manteve-se próxima aos valores basais.

7. Durante o exercício físico dinâmico de moderada intensidade, as respostas cárdio-respiratórias no grupo das grávidas apresentaram-se distintas, principalmente na ventilação pulmonar. As demais variáveis, apesar da falta de significância estatística, estiveram diferentes em todo este procedimento.
8. A potência máxima atingida durante o esforço foi maior nas não-grávidas e deve ter interferido avaliação da frequência cardíaca de pico.
9. O consumo de oxigênio basal, bem como durante a aplicação do teste de esforço, foi maior nas grávidas, embora sem significância estatística. O mesmo ocorreu com a produção de dióxido de carbono.
10. A ventilação pulmonar foi a variável que mais se distinguiu durante o teste de esforço, apresentando diferenças estatisticamente significativas em baixas potências (20 e 30 W) e próximo ao limite da significância nas potências 10 e 40 W.
11. A frequência respiratória manteve-se igual nos dois grupos durante o teste de esforço.

RECOMENDAÇÕES

RECOMENDAÇÕES

As mulheres que se encontravam no segundo trimestre de gestação não apresentaram sinais evidentes de adaptação ao exercício físico dinâmico moderado, dada a falta de modificações da pressão arterial sistêmica em relação à postura, bem como a elevação de cerca de 0,5 °C da temperatura corporal basal e o aumento da ventilação pulmonar em várias potências de esforço.

Entretanto, outras variáveis metabólicas (frequência cardíaca, consumo de oxigênio, produção de dióxido de carbono, dentre outras), que se apresentaram no grupo de voluntárias grávidas distintamente ao grupo controle, porém sem significância estatística, também podem influenciar a resposta ao exercício neste período estudado.

Por tudo isto, cabe aqui mencionar a importância de se estar atento aos programas de exercícios moderados para o segundo trimestre de gestação de mulheres sedentárias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS *

- AMERICAN COLLEGE OF OBSTETRICIANS AND GYNECOLOGISTS (ACGO)
Guidelines of Exercise during pregnancy and posnatal period. Washington, DC, 1985.
- ARTAL , R.M.; WISWELL, R.A. **Exercícios na Gravidez.** São Paulo: Editora Manole, 1987.
- ARTAL , R.M.; WISWELL, R.; ROMEM, Y.; DOREY, F. Pulmonary responses to exercise in pregnancy. **Am J Obstet Gynecol**, v. 154, p. 378-383, Feb. 1986.
- ARTAL, R.M.; MASAKI, D.I.; KHODIGUIAN, N.; ROMEN, Y.; RUTHERFORD, S.E.; WISWELL, R.A. Exercise prescription in pregnancy: Weight-bearing versus non-weight-bearing exercise. **Am J Obstet Gynecol**, v. 161, p. 1464-1469, Dec. 1989.
- ÄSTRAND, P.; RODAHL, K. **Tratado de Fisiologia do Exercício.** Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BIENIARZ, J.; CROTTONGINI, J.J.; CURUCHET, E.; ROMERO-SALINAS, G.; YOSHIDA, T.; POSEIRO, J.J.; CALDEYRO-BARCIA, R. Aortocaval compression by the uterus in late human pregnancy. A angiographic study. **Am J Obstet Gynecol**, v. 100, p. 203, 1968.
- BUNDUKI, V.; MIGUELEZ, J.; RUANO, R.; CHA, S.C.; ZUGAIB, M. Os efeitos do exercício na gravidez. **Rev Ginecol Obstet**, v. 6, p. 143-146, 1995.

* De acordo com NBR - 6023 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1988.
Abreviatura de periódicos segundo "Index Medicus".

- CALDEYRO-BARCIA, R.; POSE, S.V.; POSEIRO, J.J.; MENDEZ-BAUER, C. Monitoreo fetal en el parto - frecuencia cardiaca y equilibrio acido-base del feto. IN: **Publicacion Cientifica del C.L.A.P.**, Uruguay, v. 59, p. 2, 1973.
- CARPENTER, M.W.; SADY, S.P.; HOEGSBERG, B.; SADY, M.A.; HAYDON, B.; CULLINANE, E.M.; COUSTAN, D.R.; THOMPSON, P.D. Fetal heart rate response to maternal exertion. **JAMA**, v. 259, p. 3006-3009, 1988.
- CLAPP, J.F. III Fetal heart rate response to running in midpregnancy and late pregnancy. **Am J Obstet Gynecol**, v. 153, p. 251-252, 1985.
- CLAPP, J.F. III Pregnancy. IN: FRANKLIN, B.A.; GORDON, S.; TIMMIS, G.C.. **Exercise in Modern Medicine**, Baltimore, Williams & Wilkins print, p. 268-279, 1989.
- CLAPP, J.F. III Oxygen consumption during treadmill exercise before, during, and after pregnancy. **Am J Obstet Gynecol**, v. 161, p. 1458-1464, 1989.
- CLAPP, J. III Effect of recreational exercise on pregnancy weight gain and subcutaneous fat deposition. **Med Sci Sports Exerc**, v. 27, p. 170-177, 1995.
- CLAPP, J.F. III; DICKSTEIN, S. Endurance exercise and pregnancy outcome. **Med Sci Sports Exerc**, v. 16, p. 556-562, 1984.
- CLAPP, J.F. III; WESLEY, M.; SLEAMAKER, R.H. Thermoregulatory and metabolic responses to jogging prior to and during pregnancy. **Med Sci Sports Exerc**, v. 19, p. 124-130, 1987.
- CLAPP, J. III; ROKEY, R.; TREADWAY, J.L.; CARPENTER, M.W.; ARTAL, R.M.; WARRNES, C. Exercise in pregnancy. **Med Sci Sports Exerc**, v. 24, p. S294-S300, 1992.
- COHEN, G.C.; PRIOR, J.C.; VIGNA, Y.; PRIDE, S.M. Intense exercise during the first two trimesters of unapparent pregnancy. **Physic Sportsmed**, v. 17, p. 87-94, 1989.
- COLLINGS, C.; CURET, L.B. Fetal heart rate response to maternal exercise. **Am J Obstet Gynecol**, v. 151, p. 498-501, 1985.
- COLLINGS, C.; CURET, L.B.; MULLIN, J.P. Maternal and fetal responses to a maternal aerobic exercise program. **Am J Obstet Gynecol**, v. 145, p. 702-707, 1983.
- DAHLSTRÖM, H.; IHRMAN, K. A clinical and physiological study of pregnancy in a material from Northern Sweden. I. Observations with special regard to the cardiopulmonary function during the first trimester of pregnancy. **Acta Soc Med Ups**, v. 65, p. 117-136, 1960.

- DALE, E.; MULLINAX, K.; BRYAN, D. Exercise during pregnancy: effects on the fetus. **Can J Appl Sports Sci**, v. 7, p. 98-103, 1982.
- 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, p. 908-914, 1983.
- DOORN, M.B.V.; LOTGERING, F.K.; STRUIJK, P.C.; POOL, J.; WALLENBURG, H.C.S. Maternal and fetal cardiovascular responses to strenuous bicycle exercise. **Am J Obstet Gynecol**, v. 166, p. 854-859, 1992.
- DURNIN, J.V. Energy requirements of pregnancy. **Acta Pediatr Scan Suppl**, v. 373, p. 33-42, 1991.
- FRANKLIN, B.A.; GORDON, S.; TIMMIS, G.C. **Exercise in Modern Medicine**. Baltimore: Williams & Wilkins, 1989.
- GALLO JR, L.; MACIEL, B.C.; MARIN NETO, J.A.; MARTINS, L.E.B. Sympathetic and parasympathetic changes in heart rate control during dynamic exercise induced by endurance training in man. **Braz J Med Biol Res**, v. 22, p. 631-43, 1989.
- GARRIS, D.R.; KASPEREK, G.J.; OVERTON, S.V.; ALLIGOOD JR., G.R. Effects of exercise on fetal-placental growth and uteroplacental blood flow in the rat. **Biol Neonate**, v. 47, p. 223-229, 1985.
- GORSKY, J. Exercise during pregnancy: maternal and fetal responses. A brief review. **Med Sci Sports Exerc**, v. 17, p. 407-416, 1985.
- GÜNTHER, H.; KOHLRAUSH, W.; TEIRICH-LEUBE, H.. **Ginástica Médica em Ginecologia e Obstetrícia**, São Paulo: Editora Manole, 1980.
- GUZMAN, C.A.; CAPLAN, R.. Cardiorespiratory response to exercise and pregnancy. **Am J Obstet Gynecol**, v. 108, p. 600-605, 1970.
- HACKETT, G.A.; COHEN-OVERBEEK, T.; CAMPBELL, S. The effect of exercise on uteroplacental Doppler waveforms in normal and complicated pregnancies. **Obstet Gynecol**, v. 79, p. 919-923, 1992.
- HALL, D.C.; KAUFMANN, D.A.. Effects of aerobic and strenght conditioning on pregnancy outcomes. **Am J Obstet Gynecol**, v. 157, p. 1199-1203, 1987.
- HANSON, J.S.. Exercise responses following production of experimental obesity. **J Appl Physiol**, v. 35, p. 587-591, 1973.

- 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, p. 545-547, 1982.
- HOOK, J.W.V.; PRABHCHARAN, G.; EASTERLING, T.R.; SCHMUCKER, B.; CARLSON, K.; BENEDETTI, T.J. The hemodynamic effects of isometric exercise during late normal pregnancy. **Am J Obstet Gynecol**, v. 169, p. 870-873, 1993.
- HOPPENFIELD, S. **Propedêutica Ortopédica**, São Paulo e Rio de Janeiro: Editora Manole, 1980.
- HYTTEN, F.E.. Nutrition in pregnancy. **Post-Grad J**, v. 55, p. 295, 1979.
- JARRET II, J.C.; SPELLACY, W.N. Jogging during pregnancy: an improved outcome? **Obstet Gynec**, v. 61, p. 705-709, 1983.
- JULIAN, D.G. **Cardiologia**, Rio de Janeiro, 3^a ed., Interamericana, 1979.
- KASER, O.; FRIEDBERG, V.; OBER, K.G.; THOMSEN, K.; ZANDER, J. **Ginecologia y Obstetricia - II: embarazo y parto**. Barcelona - Espanha: Salvat Editora, 1974.
- KATZ, V.L.; McMURRAY, R.; BERRY, M.J.; CEFALO, R.C. Fetal and Uterine Responses to Immersion and Exercise. **Obstet Gynecol**, v. 72, p. 225-230, 1988.
- KLEBANOFF, M.A.; SHIONO, P.H.; CAREY, J.C. The effect of physical activity during pregnancy on preterm delivery and birth weight. **Am J Obstet Gynecol**, v. 163, p. 1450-1456, 1990.
- KNUTTGEN, H.G.; EMERSON JR, K. Physiological response to pregnancy at rest and during exercise. **J Appl Physiol**, v. 36, p. 549-553, 1974.
- LOKEY, E.A.; TRAN, Z.V.; WELLS, C.L.; MYERS, B.C.; TRAN, A.C. Effects of physical exercise on pregnancy outcomes: a meta-analytic review. **Med Sci Sports Exerc**, v. 23, p. 1234-1239, 1991.
- LOTGERING, F.K.; GILBERT, R.T.; LONGO, L.D. The interactions of exercise and pregnancy. A review. **Am J Obstet Gynecol**, v. 149, p. 560-567, 1984.
- LOTGERING, F.K.; GILBERT, R.T.; LONGO, L.D. Maternal and fetal responses to exercise during pregnancy. **Physiol Rev**, v. 65, p. 1-36, 1985.
- LOTGERING, F.K.; BERG, A.V.D.; STRUIJK, P.C.; WALLENBURG, H.C.S. Arterial pressure response to maximal isometric exercise in pregnant women. **Am J Obstet Gynecol**, v. 166, p. 538-542, 1992.

- MACIEL, B.C.; GALLO JR., L.; MARIN NETO, J.A.; LIMA FILHO, E.C.; MARTINS, L.E.C. Autonomic nervous control of the heart rate during dynamic exercise in normal man. **Clin Sci**, v. 71, 457-460, 1986.
- MANÇO, J.C.. Bases fisiológicas dos testes de função pulmonar: a capacidade vital forçada. **Atual Cardiol**, p. 18-19, 1990.
- MARIN NETO, J.A. et al. Mechanisms of tachycardia on standing: studies in normal individuals and in Chagas' heart patients. **Cardiov Res**, v. 14, p. 97-108, 1985.
- McMURRAY, R.G.; MOTTOLA, M.F.; WOLF, L.A.; ARTAL, R.; MILLAR, L.; PIVARNIK, J.M. Recent advances in understanding maternal and fetal responses to exercise. **Med Sci Sports Exerc**, v. 25, p. 1305-1321, 1993.
- MORTON, M.J.; PAUL, M.S.; METCALF, J. Exercícios durante a gestação. **Simpósio sobre Aspectos Médicos do Exercício**, p. 105-117, 1986.
- MORRIS, N.; OSBORN, S.B.; WRIGHT, H.P.; HART, A. Effective uterine blood-flow during exercise in normal and pre-eclamptic pregnancies. **Lancet**, v. 2, p. 481-484, 1956.
- MORROW, R.J.; RITCHIE, J.W.K.; BULL, S.B. Fetal and maternal responses to exercise in pregnancy assessed by Doppler ultrasonography. **Am J Obstet Gynecol**, v. 160, p. 138-140, 1989.
- O'NEILL, M.E.; COOPER, K.A.; COOK, C.M.; TRUDINGER, B.J.; BOYCE, E.S.; HUNYOR, S.N. The influence of exercise intensity on the umbilical artery flow velocity waveform and foetal heart rate responses to moderate duration, semi-supine cycling in late pregnancy. **Austr J Sci Med Sport**, v. 23, p. 102-104, Dec. 1991.
- OPPEN, A.C.C.V.; STIGTER, R.H.; BRUINSE, H.W. Cardiac output in normal pregnancy: a critical review. **Obstet Gynecol**, v. 87, p. 310-318, Feb. 1996.
- PASCHOAL, M.A.. **Estudo comparativo das respostas autonômicas cardiovasculares entre corredores de provas de fundo, halterofilistas e sedentários**. Campinas, 1993. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação Física - UNICAMP.
- PERNOLL, M.L.; METCALFE, J.; SCHLENKER, T.L.; WELCH, J.E.; MATSUMOTO, J.A. Oxygen consumption at rest and during exercise in pregnancy. **Respir Physiol**, v. 25, p. 285-293, 1975.

- PIVARNIK, J.M.; LEE, W.; MILLER, J.F.. Physiological and perceptual responses to cycle and treadmill exercise during pregnancy. **Med Sci Sports Exerc**, v. 23, p. 470-475, 1991.
- PJIPERS, L.; WLADIMIROFF, J.W.; MCGHIE, J.. Effect of short-term maternal exercise on maternal and fetal cardiovascular dynamics. **Brit J Obstet Gynaecol**, v. 91, p. 1081-1086, Nov. 1984.
- PLEET, H.; GRAHAM, J.M.; SMITH, D.W.. Central nervous system and facial defects associated with hypertermia at four to 14 week's gestation. **Pediatrics**, v. 67, p. 785-789, 1981.
- RAURAMO, I.; ANDERSSON, B.; LAATIKAINEN, T. Estresse hormones and placental steroids in physical exercise during pregnancy. **Brit J Obstet Gynaecol**, v. 89, p. 921-925, 1982.
- RAURAMO, I.; SALMINEN, K.; LAATIKAINEN, T. Release of β -endorphin in response to physical exercise in non-pregnant and pregnant women. **Acta Obstet Gynecol Scand**, v. 65, p. 609-612, 1986.
- REZENDE, J.. **Obstetrícia**. Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan, 3ª ed., 1974.
- SCHIFFERLI, P.Y.; CALDEYRO-BARCIA, R.. Effects of atropine and beta-adrenergic drugs on the heart rate in the human fetus. IN: **Fetal Pharmacology**, Nova York: Ravens Press, 1973.
- SHIMA, H. Considerações sobre a atividade física na gestação. **Rev Esc Enf USP**, v. 24, p. 389-396, 1990.
- SOUTH-PAUL, J.E.; RAJAGOPAL, K.R.; TENHOLDER, M.F. The effect of participation in a regular exercise program upon aerobic capacity during pregnancy. **Obstet Gynecol**, v. 71, p. 175-179, 1988.
- SOUTH-PAUL, J.E.; RAJAGOPAL, K.R.; TENHOLDER, M.F. Exercise responses prior to pregnancy and in the postpartum state. **Med Sci Sports Exerc**, v. 24, p. 410-414, 1992.
- STERNFELD, B.; QUESENBERRY JR., C.P.; ESKENAZI, B.; NEWMAN, L.A. Exercise during pregnancy and pregnancy outcome. **Med Sci Sports Exerc**, v. 27, p. 634-640, 1995.
- URIU-HARE, J.Y.; KEEN, C.L.; APPLGATE, E.A.; STERN, J.S. The influence of moderate exercise in diabetic and normal pregnancy on maternal and fetal outcome in the rat. **Life Sci**, v. 45, p. 647-654, 1989.

- VEILLE, J.C.; HOHIMER, A.R.; BURRY, K.; SPEROFF, L. The effect of exercise on uterine activity in the last eight weeks of pregnancy. **Am J Obstet Gynecol**, v. 151, p. 727-730, 1985.
- VEILLE, J.C.; HELLERSTEIN, H.K.; BACEVICE JR., A.E.; JANOS, J. Maternal left ventricular performance during bicycle exercise. **Am J Cardiol**, v. 69, p. 1506-1508, Jun. 1992.
- VEILLE, J.C.; HELLERSTEIN, H.K.; CHERRY, B.; BACEVICE JR., A.E. Effects of advancing pregnancy on left ventricular function during bicycle exercise. **Am J Cardiol**, v. 73, p. 609-610, Mar. 1994.
- VIEIRA, S. **Metodologia científica para a área de saúde**, São Paulo, Editora da UNICAMP e Sarvier, 1984.
- WATSON, W.J.; KATZ, V.L.; HACKNEY, A.C.; GALL, M.M.; McMURRAY, R.G. Fetal responses to maximal swimming and cycling exercise during pregnancy. **Obstet Gynecol**, v. 77, p. 382-386, 1991.
- WELLS, C.L.. **Women, Sports and Performance - A physiological perspective**, Illinois: Human Kinetics Publishers Inc, p. 125-155, 1985.
- WHITE, J.: Exercise for two. What's safe for active pregnant woman? **Physic Sports Med**, v. 20, p. 179-186, 1992.
- WINN, H.N.; REECE, A. Interrelationship between insulin, dietary fiber, and exercise in the management of pregnant diabetics. **Obstet Gynecol Surv**, v. 44, p. 703-710, 1989.
- ZAUNER, C.W.; NOTELOVITZ, M.; FIELDS, C.D.; CLAIR, K.M.; CLAIR, W.J.; VOGEL, R.B. Cardiorespiratory efficiency at submaximal work in young and middle-age women. **Am J Obstet Gynecol**, v. 150, p. 712-715, 1984.
- ZUGAIB, M.; KANAS, M.. **Fisiologia Fetal Aplicada**, São Paulo, Livraria Rocca, 1ª Ed., 1986.
- ZAHARIEVA, E. Olympic participation by women: effects on pregnancy and childbirth. **J Amer Med Ass**, v. 221, p. 992-995, 1972.

ANEXOS

Tabela A1 - CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO

VOLUNTÁRIA	CONDIÇÃO	IDADE (anos)	PESO (kg)	ALTURA (cm)	SEM. GEST.
N1	NÃO GRÁVIDA	33	61	165	
N2	NÃO GRÁVIDA	32	53	163	
N3	NÃO GRÁVIDA	20	56	160	
N4	NÃO GRÁVIDA	23	58	168	
N5	NÃO GRÁVIDA	31	55	158	
N6	NÃO GRÁVIDA	28	44,6	157	
N7	NÃO GRÁVIDA	28	55,3	158	
N8	NÃO GRÁVIDA	25	55	170	
MÉDIA		27,50	54,74	162,38	
DP		4,57	4,75	4,93	
MÍNIMO		20	44,6	157	
1º QUARTIL		24	54	158	
MEDIANA		28	55,15	161,5	
3º QUARTIL		31,5	57	165,75	
MÁXIMO		33	61	170	
VOLUNTÁRIA	CONDIÇÃO	IDADE (anos)	PESO (kg)	ALTURA (cm)	SEM. GEST.
G1	GRÁVIDA	25	87,7	172	24
G2	GRÁVIDA	22	54,4	154	22
G3	GRÁVIDA	35	57,9	158	24
G4	GRÁVIDA	27	59	162	22
G5	GRÁVIDA	28	63,5	166	20
G6	GRÁVIDA	26	60,5	163	22
G7	GRÁVIDA	23	66,2	156	21
MÉDIA		26,57	64,17	161,57	22,14
DP		4,28	11,05	6,21	1,46
MÍNIMO		22	54,4	154	20
1º QUARTIL		23	57,9	156	21
MEDIANA		26	60,5	162	22
3º QUARTIL		28	66,2	166	24
MÁXIMO		35	87,7	172	24
p		0,6006	0,0427 *	0,7273	

Tabela A2 - DADOS VITAIS BASAIS

NÃO GRÁVIDAS	FC DEITADA	FC SENTADA	TEMPERATURA	P. SISTÓLICA	P. DIASTÓLICA
N1	-	-	36,32	120	80
N2	88	96	36,41	110	80
N3	-	-	36,24	-	-
N4	60	76	36,27	100	70
N5	76	84	36,38	100	75
N6	80	88	36,31	120	80
N7	-	-	36,45	110	70
N8	88	92	36,41	105	75
MÉDIA	76,80	84,80	36,35	109,29	75,71
DP	10,73	7,16	0,07	8,38	4,50
MEDIANA	76	84	36,35	110	75
1º QUARTIL	76	80	36,3	100	70
3º QUARTIL	84	92	36,41	120	80
GRÁVIDAS	FC DEITADA	FC SENTADA	TEMPERATURA	P. SISTÓLICA	P. DIASTÓLICA
G1	72	88	36,83	120	80
G2	96	104	36,72	120	80
G3	88	92	36,94	110	75
G4	80	68	36,7	130	80
G5	80	84	36,47	120	85
G6	-	-	36,79	120	80
G7	72	76	36,84	110	80
MÉDIA	80,67	83,33	36,76	118,57	80,00
DP	11,43	13,72	0,15	6,90	2,89
MEDIANA	82	82	36,79	120	80
1º QUARTIL	72	72	36,71	110	80
3º QUARTIL	88	92	36,84	120	80
p	0,5851	0,7382	0,0014	0,0592	0,0749

Tabela A3 - ESPIROMETRIA

NÃO-GRÁVIDAS	N1	N2	N3	N4	N5	N6	MÉDIA	DP	MÍNIMO	1º QUARTIL	MEDIANA	3º QUARTIL	MÁXIMO
CVF	2,81	3,13	2,87	3,34	3,21	2,84	3,03	0,22	2,81	2,85	3,00	3,19	3,34
VEF 1'	2,67	3,13	2,78	2,58	3,05	2,4	2,77	0,28	2,40	2,60	2,73	2,98	3,13
VEF 3'	2,87	3,13	2,87	3,34	3,21	2,84	3,04	0,21	2,84	2,87	3,00	3,19	3,34
FP	5,12	5,47	5,05	3,08	6,73	3,61	4,84	1,32	3,08	3,97	5,09	5,38	6,73
VVM	58,37	46,75	157,63	48,46	91,61	90,42	82,21	41,97	46,75	50,94	74,40	91,31	157,63
CV	3,05	3,61	3,38	1,67	3,35	2,62	2,95	0,71	1,57	2,73	3,20	3,37	3,61
CI	2,49	2,46	2	0,97	2,47	1,96	2,06	0,59	0,97	1,97	2,23	2,47	2,49
VRE	0,55	1,15	1,37	0,69	0,87	0,66	0,88	0,32	0,55	0,67	0,78	1,08	1,37
GRÁVIDAS	G1	G2	G4	G6	G7		MÉDIA	DP	MÍNIMO	1º QUARTIL	MEDIANA	3º QUARTIL	MÁXIMO
CVF	3,84	2,69	2,78	3,36	2,64		3,06	0,52	2,64	2,69	2,78	3,36	3,84
VEF 1'	2,73	2,5	2,6	3,23	2,27		2,67	0,36	2,27	2,50	2,60	2,73	3,23
VEF 3'	3,84	2,69	2,78	3,36	2,64		3,06	0,52	2,64	2,69	2,78	3,36	3,84
FP	4,24	2,13	2,08	7,34	3,31		3,82	2,16	2,08	2,13	3,31	4,24	7,34
VVM	30,11	78,7	109,73	140,61	71,09		86,05	41,67	30,11	71,09	78,70	109,73	140,61
CV	3,1	2,8	2,7	3,62	3,02		3,05	0,36	2,70	2,80	3,02	3,10	3,62
CI	2,37	1,92	1,77	2,7	2,31		2,21	0,37	1,77	1,92	2,31	2,37	2,70
VRE	0,72	0,87	0,93	0,91	0,7		0,83	0,11	0,70	0,72	0,87	0,91	0,93

Tabela A4 - TILTING - FREQUÊNCIA CARDÍACA (Não-Grávidas)

NÃO-GRÁVIDAS	N4	N6	N2	N5	N7	MÉDIA	DP	MÍNIMO	1º QUARTIL	MEDIANA	3º QUARTIL	MÁXIMO
POS. SUP. - 1'	84	78	96	84	60	80,4	13,15	60	78	84	84	96
2'	84	84	90	78	60	79,2	11,54	60	78	84	84	90
70° - 1'	78	84	102	96	72	86,4	12,44	72	78	84	96	102
2'	96	84	108	90	78	91,2	11,54	78	84	90	96	108
3'	102	78	102	90	90	92,4	10,04	78	90	90	102	102
4'	108	78	102	84	84	91,2	13,01	78	84	84	102	108
5'	108	78	102	90	84	92,4	12,44	78	84	90	102	108
RET. - 1'	90	78	90	78	90	85,2	6,573	78	78	90	90	90
2'	72	78	90	78	72	78	7,348	72	72	78	78	90
3'	66	72	90	78	60	73,2	11,54	60	66	72	78	90
4'	72	78	78	78	60	73,2	7,823	60	72	78	78	78
5'	66	72	78	78	60	70,8	7,823	60	66	72	78	78

Tabela A5 - TILTING - FREQUÊNCIA CARDÍACA (Grávidas)

GRÁVIDAS	G7	G3	G4	G1	G2	MÉDIA	DP	MÍNIMO	1º QUARTIL	MEDIANA	3º QUARTIL	MÁXIMO
POS. SUP. - 1'	90	102	78	84	96	90	9,487	78	84	90	96	102
2'	84	102	78	78	96	87,6	10,9	78	78	84	96	102
70° - 1'	102	108	84	96	102	98,4	9,099	84	96	102	102	108
2'	96	102	84	102	90	94,8	7,823	84	90	96	102	102
3'	102	108	78	96	96	96	11,22	78	96	96	102	108
4'	96	102	84	-	96	94,5	7,55	84	93	96	97,5	102
5'	96	108	84	-	96	96	9,798	84	93	96	99	108
RET. - 1'	90	96	78	78	96	87,6	9,099	78	78	90	96	96
2'	84	96	78	72	96	85,2	10,73	72	78	84	96	96
3'	84	90	72	72	90	81,6	9,099	72	72	84	90	90
4'	84	90	72	72	90	81,6	9,099	72	72	84	90	90
5'	84	90	66	76	90	81,2	10,26	66	76	84	90	90

Tabela A6 - TILTING - PRESSÃO SISTÓLICA (Não-Grávidas)

NÃO-GRÁVIDAS	N4	N6	N2	N5	N7	MÉDIA	DP	MÍNIMO	1º QUARTIL	MEDIANA	3º QUARTIL	MÁXIMO
POS. SUP. 1'	110	120	110	115	110	113	4,4721	110	110	110	115	120
2'	110	120	110	120	110	114	5,4772	110	110	110	120	120
70º - 1'	110	100	100	120	100	106	8,9443	100	100	100	110	120
2'	110	100	105	120	100	107	8,3666	100	100	105	110	120
3'	110	100	105	115	100	106	6,5192	100	100	105	110	115
4'	110	100	105	115	100	106	6,5192	100	100	105	110	115
5'	110	100	105	115	100	106	6,5192	100	100	105	110	115
RET. - 1'	120	110	105	120	110	113	6,7082	105	110	110	120	120
2'	120	125	110	120	110	117	6,7082	110	110	120	120	125
3'	110	125	105	115	110	113	7,5829	105	110	110	115	125
4'	110	125	105	115	110	113	7,5829	105	110	110	115	125
5'	110	120	110	115	110	113	4,4721	110	110	110	115	120

Tabela A7 - TILTING - PRESSÃO SISTÓLICA (Grávidas)

GRÁVIDAS	G7	G3	G4	G1	G2	MÉDIA	DP	MÍNIMA	1º QUARTIL	MEDIANA	3º QUARTIL	MÁXIMA
POS. SUP. 1'	120	100	125	110	120	115	10	100	110	120	120	125
2'	120	105	130	110	120	117	9,747	105	110	120	120	130
70º - 1'	120	120	130	110	120	120	7,071	110	120	120	120	130
2'	125	120	130	120	120	123	4,472	120	120	120	125	130
3'	130	120	120	140	120	126	8,944	120	120	120	130	140
4'	120	120	120	-	120	120	0	120	120	120	120	120
5'	120	110	120	-	120	117,5	5	110	117,5	120	120	120
RET. - 1'	120	110	120	130	120	120	7,071	110	120	120	120	130
2'	115	110	110	120	120	115	5	110	110	115	120	120
3'	120	110	115	115	120	116	4,183	110	115	115	120	120
4'	120	110	115	110	120	115	5	110	110	115	120	120
5'	120	110	115	110	120	115	5	110	110	115	120	120

Tabela A8 - TILTING - PRESSÃO DIASTÓLICA (Não-Grávidas)

NÃO-GRÁVIDAS	N4	N6	N2	N5	N7	MÉDIA	DP	MÍNIMO	1º QUARTIL	MEDIANA	3º QUARTIL	MÁXIMO
POS. SUP. - 1'	80	80	80	75	70	77	4,4721	70	75	80	80	80
2'	80	80	80	80	70	78	4,4721	70	80	80	80	80
70º - 1'	90	80	80	90	85	85	5	80	80	85	90	90
2'	90	80	85	90	85	86	4,1833	80	85	85	90	90
3'	90	80	85	90	85	86	4,1833	80	85	85	90	90
4'	90	80	85	90	80	85	5	80	80	85	90	90
5'	90	80	85	85	85	85	3,5355	80	85	85	85	90
RET. - 1'	80	80	80	85	80	81	2,2361	80	80	80	80	85
2'	80	90	85	85	80	84	4,1833	80	80	85	85	90
3'	80	85	80	80	80	81	2,2361	80	80	80	80	85
4'	80	85	80	80	80	81	2,2361	80	80	80	80	85
5'	80	80	80	80	80	80	0	80	80	80	80	80

Tabela A9 - TILTING - PRESSÃO DIASTÓLICA (Grávidas)

GRÁVIDAS	G7	G3	G4	G1	G2	MÉDIA	DP	MÍNIMO	1º QUARTIL	MEDIANA	3º QUARTIL	MÁXIMO
POS. SUP. - 1'	80	80	70	70	80	76	5,4772	70	70	80	80	80
2'	75	80	70	70	80	75	5	70	70	75	80	80
70º - 1'	80	80	85	80	80	81	2,2361	80	80	80	80	85
2'	90	80	85	90	85	86	4,1833	80	85	85	90	90
3'	90	90	85	90	90	89	2,2361	85	90	90	90	90
4'	80	90	85	-	90	86,25	4,7871	80	83,75	87,5	90	90
5'	80	90	80	-	90	85	5,7735	80	80	85	90	90
RET. - 1'	80	80	80	90	85	83	4,4721	80	80	80	85	90
2'	75	80	80	90	85	82	5,7009	75	80	80	85	90
3'	75	80	80	85	85	81	4,1833	75	80	80	85	85
4'	80	80	80	80	85	81	2,2361	80	80	80	80	85
5'	80	80	80	80	80	80	0	80	80	80	80	80

Tabela A10 - EXERCÍCIO DINÂMICO -FREQUÊNCIA CARDÍACA (Não-Grávidas)

NÃO GRÁVIDAS	N2	N4	N5	N6	N8	MÉDIA	DP	MÍNIMO	1º QUARTIL	MEDIANA	3º QUARTIL	MÁXIMO
REP. DEIT.	84	76	76	76	88	76,8	10,73	76	76	76	84	88
REP. SENT.	92	76	84	80	92	84,8	7,16	76	80	84	92	92
1' S/C	88	88	100	88	88	90	5,37	88	88	88	88	100
2' S/C	92	88	100	96	92	94	4,56	88	92	92	96	100
10W	112	92	100	96	96	99	7,69	92	96	96	100	112
20W	100	92	108	100	100	100	5,66	92	100	100	100	108
30W	104	100	108	104	108	105	3,35	100	104	104	108	108
40W	108	104	120	108	116	111	6,57	104	108	108	116	120
50W	116	116	124	116	120	118	3,58	116	116	116	120	124
60W	124	124	132	120	128	126	4,56	120	124	124	128	132
70W	132	136	148	124	132	134	8,76	124	130	132	136	148
80W	144	144		128	132	137	8,25	128	132	138	144	144
90W	152			132	136	140	10,58	132	130	136	152	152
PICO	152	144	148	132	136	140	8,29	132	132	144	148	152

Tabela A11 - EXERCÍCIO DINÂMICO - FREQUÊNCIA CARDÍACA (Grávidas)

GRÁVIDAS	G1	G2	G3	G4	G5	G7	MÉDIA	DP	MÍNIMO	1º QUARTIL	MEDIANA	3º QUARTIL	MÁXIMO
REP. DEIT.	64	96	84	80	88	72	81	11,4	64	72	82	88	96
REP. SENT.	88	104	76	68	92	72	83	13,7	68	72	82	92	104
1º S/C	92	108	104	80	98	76	93	12,9	76	80	95	104	108
2º S/C	92	120	104	92	108	96	102	11	92	92	100	108	120
10W	96	116	112	88	112	100	104	11	88	96	106	112	116
20W	92	120	108	100	124	100	107	12,5	92	100	104	120	124
30W	96	124	116	100	128	104	111	13,2	96	100	110	124	128
40W	96	120	124	104	132	108	114	13,6	96	104	114	124	132
50W	108		128	112	136	112	119	12,1	108	112	112	128	136
60W	108		140	116	136	116	123	14	108	116	116	136	140
70W	112		144	120			125	16,7	112	112	120	144	144
80W	116			124			120	5,7	116	116	120	124	124
PICO	116	120	144	124	136	116	126	11,5	116	116	122	136	144

Tabela 12 - EXERCÍCIO DINÂMICO - CONSUMO DE OXIGÊNIO (Não-Grávidas)

NÃO-GRÁVIDAS	N2	N4	N5	N6	N8	MÉDIA	DP	MÍNIMO	1º QUARTIL	MEDIANA	3º QUARTIL	MÁXIMO
MÉD.BAS	0,180	0,239	0,223	0,095	0,326	0,213	0,084	0,095	0,18	0,223	0,239	0,326
S/CARGA	0,175	0,402	0,427	0,166	0,540	0,342	0,165	0,166	0,175	0,402	0,427	0,54
S/CARGA	0,198	0,456	0,452	0,252	0,564	0,384	0,153	0,198	0,252	0,452	0,456	0,564
10W	0,405	0,390	0,504	0,286	0,569	0,431	0,109	0,286	0,39	0,405	0,504	0,569
20W	0,388	0,424	0,524	0,339	0,578	0,451	0,098	0,339	0,388	0,424	0,524	0,578
30W	0,445	0,471	0,613	0,404	0,589	0,504	0,092	0,404	0,445	0,471	0,589	0,613
40W	0,454	0,566	0,661	0,499	0,633	0,563	0,087	0,454	0,499	0,566	0,633	0,661
50W	0,539	0,668	0,711	0,605	0,802	0,665	0,100	0,539	0,605	0,668	0,711	0,802
60W	0,618	0,786	0,815	0,703	0,881	0,761	0,102	0,618	0,703	0,786	0,815	0,881
70W	0,707	0,886	0,825	0,779	0,874	0,814	0,073	0,707	0,779	0,825	0,874	0,886
80W	0,874	0,936		0,791	0,921	0,881	0,065	0,791	0,853	0,898	0,925	0,936
90W	0,979			0,775	1,023	0,926	0,132	0,775	0,877	0,979	1,001	1,023
PICO	0,979	0,936	0,825	0,791	1,023	0,911	0,099	0,791	0,825	0,936	0,979	1,023

Tabela 13 - EXERCÍCIO DINÂMICO - CONSUMO DE OXIGÊNIO (Grávidas)

GRÁVIDAS	G1	G2	G3	G4	G5	G7	MÉDIA	DP	MÍNIMO	1º QUARTIL	MEDIANA	3º QUARTIL	MÁXIMO
MED.BAS	0,337	0,195	0,268	0,228	0,124	0,142	0,216	0,080	0,124	0,1420	0,212	0,268	0,337
S/CARGA	0,517	0,307	0,411	0,428	0,163	0,333	0,360	0,122	0,163	0,307	0,372	0,428	0,517
S/CARGA	0,527	0,373	0,426	0,423	0,250	0,425	0,404	0,091	0,250	0,373	0,424	0,426	0,527
10W	0,550	0,337	0,469	0,456	0,395	0,421	0,438	0,072	0,337	0,395	0,439	0,469	0,55
20W	0,628	0,359	0,492	0,501	0,495	0,464	0,490	0,086	0,359	0,464	0,494	0,501	0,628
30W	0,679	0,395	0,551	0,560	0,579	0,530	0,549	0,092	0,395	0,530	0,556	0,579	0,679
40W	0,742	0,420	0,660	0,614	0,594	0,627	0,610	0,106	0,420	0,594	0,621	0,660	0,742
50W	0,878		0,740	0,756	0,658	0,664	0,739	0,089	0,658	0,664	0,740	0,756	0,878
60W	0,975		0,848	0,814	0,699	0,647	0,797	0,129	0,647	0,699	0,814	0,848	0,975
70W	1,143		0,917	0,909			0,955	0,072	0,909	0,909	0,917	1,038	1,038
80W	1,143			0,997			1,070	0,103	0,997	0,997	1,070	1,143	1,143
PICO	1,143	0,420	0,917	0,997	0,699	0,664	0,807	0,262	0,420	0,664	0,808	0,997	1,143

Tabela 14 - EXERCÍCIO DINÂMICO - PRODUÇÃO DE CO2 (Não-Grávidas)

NÃO-GRÁVIDAS	N2	N4	N5	N6	N9	MÉDIA	DP	MÍNIMO	1º QUARTIL	MEDIANA	3º QUARTIL	MÁXIMO
MED BAS	0,175	0,185	0,211	0,094	0,324	0,198	0,083	0,094	0,175	0,185	0,211	0,324
S/CARGA	0,172	0,310	0,388	0,166	0,501	0,307	0,143	0,166	0,172	0,310	0,388	0,501
S/CARGA	0,196	0,357	0,398	0,203	0,544	0,340	0,146	0,196	0,203	0,357	0,398	0,544
10W	0,396	0,323	0,459	0,229	0,553	0,392	0,124	0,229	0,323	0,396	0,459	0,553
20W	0,368	0,323	0,489	0,273	0,578	0,406	0,125	0,273	0,323	0,368	0,489	0,578
30W	0,437	0,352	0,615	0,335	0,583	0,464	0,129	0,335	0,352	0,437	0,583	0,615
40W	0,465	0,426	0,678	0,422	0,647	0,528	0,125	0,422	0,426	0,465	0,647	0,678
50W	0,546	0,494	0,785	0,538	0,776	0,628	0,141	0,494	0,538	0,546	0,776	0,785
60W	0,657	0,649	0,941	0,662	0,888	0,759	0,143	0,649	0,657	0,662	0,888	0,941
70W	0,818	0,791	0,981	0,748	0,928	0,853	0,098	0,748	0,791	0,818	0,928	0,981
80W	1,072	0,832		0,762	0,968	0,913	0,135	0,762	0,807	0,910	1,020	1,072
90W	1,173			0,750	0,988	0,970	0,212	0,750	0,750	0,988	1,173	1,173
PICO	1,173	0,852	0,981	0,762	0,988	0,951	0,156	0,762	0,852	0,981	0,988	1,173

Tabela 15 - EXERCÍCIO DINÂMICO - PRODUÇÃO DE CO2 (Grávidas)

GRÁVIDAS	G1	G2	G3	G4	G5	G7	MÉDIA	DP	MÍNIMO	1º QUARTIL	MEDIANA	3º QUARTIL	MÁXIMO
MÉD BAS	0,264	0,253	0,230	0,267	0,131	0,157	0,217	0,058	0,131	0,157	0,242	0,264	0,267
S/CARGA	0,410	0,441	0,366	0,492	0,184	0,332	0,371	0,107	0,184	0,332	0,388	0,441	0,492
S/CARGA	0,421	0,586	0,382	0,494	0,295	0,417	0,433	0,992	0,295	0,382	0,419	0,494	0,586
10W	0,414	0,598	0,424	0,503	0,489	0,423	0,475	0,071	0,414	0,423	0,457	0,503	0,598
20W	0,459	0,599	0,446	0,513	0,696	0,501	0,536	0,095	0,446	0,459	0,507	0,599	0,696
30W	0,502	0,652	0,523	0,568	0,776	0,556	0,596	0,102	0,502	0,523	0,562	0,652	0,776
40W	0,635	0,727	0,652	0,611	0,797	0,672	0,682	0,069	0,611	0,635	0,662	0,727	0,797
50W	0,637		0,742	0,723	0,854	0,682	0,728	0,081	0,637	0,682	0,723	0,742	0,854
60W	0,769		0,852	0,868	0,789	0,688	0,793	0,072	0,688	0,769	0,789	0,852	0,868
70W	0,810		0,965	0,907			0,894	0,078	0,810	0,810	0,907	0,965	0,965
80W	0,936			1,027			0,982	0,064	0,936	0,936	0,982	1,027	1,027
PICO	0,936	0,727	0,965	1,027	0,789	0,688	0,866	0,135	0,688	0,727	0,895	0,965	1,027

Tabela A16 - EXERCÍCIO DINÂMICO - VENTILAÇÃO PULMONAR (Não-Grávidas)

NÃO-GRÁVIDAS	N4	N6	N2	N5	N9	MÉDIA	DP	MÍNIMO	1º QUARTIL	MEDIANA	3º QUARTIL	MÁXIMO
MÉD BAS	7,9	4,6	7,9	10,4	12	8,56	2,8183	4,6	7,9	7,9	10,4	12
S/CARGA	9,4	7,3	7,9	16,7	16,5	11,56	4,6645	7,3	7,9	9,4	16,5	16,7
S/CARGA	13,1	8,3	8,4	16,5	17,7	12,8	4,3989	8,3	8,4	13,1	16,5	17,7
10W	11,5	9,25	14,9	18,8	17,8	14,46	4,048	9,3	11,5	14,9	17,8	18,8
20W	11,7	10,3	13	19,3	18,4	14,54	4,0612	10,3	11,7	13	18,4	19,3
30W	12,6	11,8	15,1	23,6	18	16,22	4,7835	11,8	12,6	15,1	18	23,6
40W	10,9	14,7	16,3	25,2	20,2	17,46	5,4638	10,9	14,7	16,3	20,2	25,2
50W	15,1	17,7	17,4	28,5	24,1	20,56	5,5577	15,1	17,4	17,7	24,1	28,5
60W	19,3	21,4	20	33,1	26	23,96	5,737	19,3	20	21,4	26	33,1
70W	22,6	23,5	24	34,9	26,4	26,28	5,0197	22,6	23,5	24	26,4	34,9
80W	26,1	23,3	31,2		27,8	27,1	3,3035	23,3	24,7	26,95	29,5	31,2
90W		23,4	36		28,7	29,37	6,3264	23,4	23,4	28,7	36	36
PICO	26,1	23,4	36	34,9	28,7	29,82	5,4843	23,4	26,1	28,7	34,9	36

Tabela A17 - EXERCÍCIO DINÂMICO - VENTILAÇÃO PULMONAR (Grávidas)

GRÁVIDAS	G7	G3	G4	G1	G2	G5	MÉDIA	DP	MÍNIMO	1º QUARTIL	MEDIANA	3º QUARTIL	MÁXIMO
MÉD BAS	10,6	9,7	11,5	13,2	11,6	6,2	10,4667	2,39305	6,2	9,925	11,05	11,575	13,2
S/CARGA	17,15	13,9	18,2	17,2	14,6	9,02	15,0117	3,37141	9,02	14,075	15,875	17,1875	18,2
S/CARGA	15,5	14,9	18,7	17,7	19,9	12,7	16,5667	2,67632	12,7	15,05	16,6	18,45	19,9
10W	16,3	16,5	19,8	17,8	22	20,3	18,7833	2,3	16,3	16,825	18,8	20,175	22
20W	19,3	16,7	20	19	22,1	25	20,35	2,86548	16,7	19,075	19,65	21,575	25
30W	20,5	18,7	21,7	19,9	24,3	28,7	22,3	3,66824	18,7	20,05	21,1	23,65	28,7
40W	24,85	22,3	25,1	19,9	27	30,8	24,9917	3,76755	19,9	22,9375	24,975	26,525	30,8
50W	24,6	24,6	28,1	23,1		37,7	27,62	5,9268	23,1	24,6	24,6	28,1	37,7
60W	24,9	27,4	29,6	28,4		32,5	28,56	2,80054	24,9	27,4	28,4	29,6	32,5
70W		33	31,5	30,7			31,7333	1,16762	30,7	31,1	31,5	32,25	33
80W			34,9	33,1			34	1,27279	33,1	33,55	34	34,45	34,9
PICO	24,9	33	34,9	33,1	27	32,5	30,9	3,97542	24,9	28,375	32,75	33,075	34,9

Tabela 18 - EXERCÍCIO DINÂMICO - QÜOCIENTE DAS TROCAS RESPIRATÓRIAS (RER) (Não-Grávidas)

NÃO-GRÁVIDAS	N4	N6	N2	N5	N9	MÉDIA	DP	MÍNIMA	1º QUARTIL	MEDIANA	3º QUARTIL	MÁXIMA
MÉD BAS	0,77	0,98	0,97	0,94	0,99	0,93	0,09	0,77	0,94	0,97	0,98	0,99
S/CARGA	0,77	1,00	0,98	0,9	0,92	0,91	0,09	0,77	0,90	0,92	0,98	1,00
S/CARGA	0,78	0,80	0,98	0,88	0,96	0,88	0,09	0,78	0,80	0,88	0,96	0,98
10W	0,82	0,80	0,97	0,91	0,97	0,89	0,08	0,8	0,82	0,91	0,97	0,97
20W	0,76	0,80	0,96	0,93	1,00	0,89	0,10	0,76	0,80	0,93	0,96	1,00
30W	0,74	0,82	1,00	1,00	0,98	0,91	0,12	0,74	0,82	0,98	1,00	1,00
40W	0,75	0,84	1,00	1,02	1,02	0,93	0,12	0,75	0,84	1,00	1,02	1,02
50W	0,73	0,88	1,01	1,1	0,96	0,94	0,14	0,73	0,88	0,96	1,01	1,10
60W	0,82	0,94	1,06	1,15	1,00	0,99	0,12	0,82	0,94	1,00	1,06	1,15
70W	0,89	0,96	1,15	1,18	1,06	1,05	0,12	0,89	0,96	1,06	1,15	1,18
80W	0,91	0,96	1,22		1,05	1,04	0,14	0,91	0,95	1,01	1,09	1,22
90W		0,96	1,19		0,96	1,04	0,13	0,96	0,96	0,96	1,08	1,19
PICO	0,91	0,96	1,19	1,18	0,96	1,04	0,13	0,91	0,96	0,96	1,18	1,19

Tabela A19 - EXERCÍCIO DINÂMICO - QUOCIENTE DE TROCAS RESPIRATÓRIAS (RER) (Grávidas)

GRÁVIDAS	G1	G2	G3	G4	G5	G7	MÉDIA	DP	MÍNIMO	1º QUARTIL	MEDIANA	3º QUARTIL	MÁXIMO
MÉD BAS	0,78	1,29	0,85	1,17	1,05	1,1	1,0425	0,1374	0,85	1	1,075	1,1175	1,17
S/CARGA	0,79	1,43	0,89	1,14	1,12	0,99	1,035	0,1173	0,89	0,965	1,055	1,125	1,14
S/CARGA	0,79	1,57	0,89	1,16	1,18	0,98	1,0525	0,1408	0,89	0,9575	1,07	1,165	1,18
10W	0,75	1,77	0,9	1,1	1,23	1	1,0575	0,141	0,9	0,975	1,05	1,1325	1,23
20W	0,73	1,66	0,9	1,02	1,4	1,07	1,0975	0,2139	0,9	0,99	1,045	1,1525	1,4
30W	0,73	1,65	0,94	1,01	1,34	1,04	1,0825	0,1767	0,94	0,9925	1,025	1,115	1,34
40W	0,85	1,73	0,98	0,99	1,34	1,07	1,095	0,1682	0,98	0,9875	1,03	1,1375	1,34
50W	0,72		1	0,95	1,29	1,02	1,065	0,1529	0,95	0,9875	1,01	1,0875	1,29
60W	0,78		1	1,06	1,12	1,06	1,06	0,049	1	1,045	1,06	1,075	1,12
70W	0,78		1,05	0,9			0,975	0,1061	0,9	0,9375	0,975	1,0125	1,05
80W	0,81			1,03			1,03		1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
PICO	0,81	1,73	1,05	1,03	1,12	1,06	1,065	0,0387	1,03	1,045	1,055	1,075	1,12

Tabela A20 - EXERCÍCIO DINÂMICO - FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA (Não-Grávidas)

FR	N4	N6	N2	N5	N8	MÉDIA	DP	MÍNIMO	1º QUARTIL	MEDIANA	3º QUARTIL	MÁXIMO
MÉD BAS	18,8	19,1	19,4	21,5	21,2	20	1,255	18,8	19,1	19,4	21,2	21,5
S/CARGA	20	22,7	17,1	23,1	17,2	20,02	2,8787	17,1	17,2	20	22,7	23,1
S/CARGA	21,9	24,4	19,6	25,9	18	21,96	3,2685	18	19,6	21,9	24,4	25,9
10W	21,3	25,5	25	29	18	23,76	4,2205	18,0	21,3	25	25,5	29
20W	22,2	25,3	25,9	29,9	17,2	24,1	4,7313	17,2	22,2	25,3	25,9	29,9
30W	22,9	23,9	23,8	28,1	16,8	23,1	4,0577	16,8	22,9	23,8	23,9	28,1
40W	24,2	25,9	24,7	28,7	16,6	24,02	4,4997	16,6	24,2	24,7	25,9	28,7
50W	22,2	27,8	22,3	32,8	21,3	25,28	4,9272	21,3	22,2	22,3	27,8	32,8
60W	24,7	29,8	22,8	36,1	19,8	26,64	6,4182	19,8	22,8	24,7	29,8	36,1
70W	26,2	29,9	26,1	35,8	18,4	27,28	6,3417	18,4	26,1	26,2	29,9	35,8
80W	29	28,1	28,2		21,3	26,65	3,5893	21,3	26,4	28,15	28,4	29
90W		28,4	33,1		20,2	27,23	6,5287	20,2	24,3	28,4	30,75	33,1
PICO	29	28,4	33,1	35,1	20,2	29,16	5,7379	20,2	28,4	29	33,1	35,1

Tabela A21 - EXERCÍCIO DINÂMICO - FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA (Grávidas)

FR	G7	G3	G4	G1	G2	G5	MÉDIA	DP	MÍNIMO	1º QUARTIL	MEDIANA	3º QUARTIL	MÁXIMO
MÉD BAS	11	13,6	20,9	21,5	21,2	19,2	17,9	4,4864	11	15	20,05	21,125	21,5
S/CARGA	16,1	17,5	24,8	18,8	24,8	21	20,5	3,7008	16,1	17,825	19,9	23,85	24,8
S/CARGA	15,8	18,9	26,7	18,4	26,3	21,3	21,23333	4,4397	15,8	18,525	20,1	25,05	26,7
10W	21,8	19	28,5	21,6	26,8	24,5	23,7	3,5609	19	21,65	23,15	26,225	28,5
20W	18,1	19,6	30,3	21,7	27,5	25,1	23,71667	4,7356	18,1	20,125	23,4	26,9	30,3
30W	16,1	21,8	30,2	24,5	30	27,3	24,98333	5,4227	16,1	22,475	25,9	29,325	30,2
40W	21	21,5	29,3	20,4	30,1	31	25,55	5,0615	20,4	21,125	25,4	29,9	31
50W	24	25	30,9	21,3		34,5	27,14	5,4049	21,3	24	25	30,9	34,5
60W	26,1	26,7	30,2	23,2		32,8	27,8	3,7423	23,2	26,1	26,7	30,2	32,8
70W		26,2	30,5	26			27,56667	2,5423	26	26,1	26,2	28,35	30,5
80W			32,5	24,7			28,6	5,5154	24,7	26,65	28,6	30,55	32,5
PICO	26,1	26,7	30,9	24,5	30,1	34,5	28,8	3,7089	24,5	26,25	28,4	30,7	34,5