

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO**

**RESPOSTAS CARDIORRESPIRATÓRIAS DE GESTANTES E
NÃO-GESTANTES DURANTE E APÓS A EXECUÇÃO DE EXERCÍCIOS
DE FORÇA COM DOIS VOLUMES DISTINTOS**

Dissertação de Mestrado

Roberta Bgeginski

Porto Alegre, setembro de 2010.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO**

Roberta Bgeginski

**RESPOSTAS CARDIORRESPIRATÓRIAS DE GESTANTES E
NÃO-GESTANTES DURANTE E APÓS A EXECUÇÃO DE EXERCÍCIOS
DE FORÇA COM DOIS VOLUMES DISTINTOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do grau acadêmico de Mestre em Ciências do Movimento Humano.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Fernando Martins Kruel

Porto Alegre, setembro de 2010

Roberta Bgeginski

**RESPOSTAS CARDIORRESPIRATÓRIAS DE GESTANTES E
NÃO-GESTANTES DURANTE E APÓS A EXECUÇÃO DE EXERCÍCIOS
DE FORÇA COM DOIS VOLUMES DISTINTOS**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Escola de Educação Física

Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano

Porto Alegre, setembro de 2010

TRABALHO APRESENTADO EM BANCA E APROVADO POR:

Prof. Dr. Jorge Pinto Ribeiro

Prof. Dr. José Geraldo Lopes Ramos

Prof. Dr. Ronei Silveira Pinto

Conceito final: A

Porto Alegre, 17 de setembro de 2010.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Fernando Martins Kruel

Mestranda: Roberta Bgeginski

AGREDECIMENTOS

Gostaria de agradecer aos amigos André Luís Carmo dos Santos, Carlos Leandro Tiggemann e Marcelo Marcon pelo importante incentivo no início deste projeto, principalmente, quando eu pensei em desistir e vocês não deixaram. Muito obrigada!

Ao Prof. Dr. Luiz Fernando Martins Kruehl pela excelente orientação, amizade, paciência, e por todas as oportunidades e “puxões de orelha” ao longo desses anos.

Aos professores que fizeram parte da banca examinadora deste trabalho, Prof. Dr. Jorge Pinto Ribeiro, Prof. Dr. José Geraldo Lopes Ramos e Prof. Dr. Ronei Silveira Pinto pelas contribuições durante o planejamento e conclusão deste projeto.

À CAPES pela bolsa de estudo.

À Ilana Finkelstein pela inspiração e por me mostrar o quão fantástico é o “mundo” da gestação.

À Bruna Pereira Almada, Clarissa Barros de Castro e Caetano Braun Cremonini por me ensinarem a orientar.

Aos integrantes e colegas do Grupo de Pesquisas em Atividades Aquáticas e Terrestres pelo companheirismo, carinho e por tudo o que eu aprendi nesses anos de convívio com todos vocês.

À Cristine Lima Alberton, Ana Carolina Kanitz, Stephanie Santana Pinto, Natália Azenha, Mariah Gonçalves dos Santos, Tatiane Gorski e Paula Finatto pela amizade, companheirismo e toda mão de obra durante a coleta e análise dos dados dessa dissertação.

Aos funcionários e colegas do Programa de Pós Graduação em Ciências do Movimento Humano e do Laboratório de Pesquisa do Exercício pelo auxílio durante a realização deste projeto e também pelo apoio durante os momentos mais difíceis.

Aos diretores, obstetras e enfermeiros do Centro de Saúde IAPI, Centro de Saúde Escola Murialdo, Unidade Básica de Saúde Bananeiras e Unidade Básica de Saúde Santa Cecília pela confiança durante a fase de recrutamento das gestantes.

Ao Laboratório de Ginecologia e Obstetrícia Molecular do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, coordenado pelo Dr. Edison Capp e Dra. Helena von Eye Corleta, pelo auxílio na criação do protocolo experimental.

A todas as gestantes e não-gestantes que compuseram a amostra deste estudo, muito obrigada pela disponibilidade, compreensão e carinho.

Aos amigos que conviveram comigo quase diariamente agradeço pela paciência ao longo destes dois anos e peço desculpas por não estar presente em alguns momentos importantes da vida de vocês.

Finalmente, aos meus pais Irene Bgeginski e Luiz Otávio Bgeginski agradeço pelo incentivo na minha carreira acadêmica, pelo amor e pelo suporte emocional que me deram para que eu conseguisse vencer mais essa etapa!

RESUMO

RESPOSTAS CARDIORRESPIRATÓRIAS DE GESTANTES E NÃO-GESTANTES DURANTE E APÓS A EXECUÇÃO DE EXERCÍCIOS DE FORÇA COM DOIS VOLUMES DISTINTOS

O objetivo do presente estudo foi verificar a frequência cardíaca fetal e as respostas cardiorrespiratórias de gestantes e não-gestantes, durante e ao longo de 30 minutos após a execução de exercícios de força para membros superiores e inferiores, em dois volumes distintos. A amostra desse estudo foi composta por 20 mulheres, com idade entre 20 e 32 anos, sendo 10 gestantes (com idade gestacional entre 22 e 24 semanas) e 10 não-gestantes, que realizaram cinco sessões experimentais: sessão 1: familiarização com os equipamentos de coletas de dados e determinação de uma repetição máxima estimada; sessões 2, 3, 4 e 5: coleta das variáveis cardiorrespiratórias durante e ao longo de 30 minutos após os exercícios de força nos equipamentos cadeira extensora de joelhos bilateral e voador peitoral, com 1 e 3 séries de 15 repetições, com carga de 50% de uma repetição máxima estimada. Utilizou-se ANOVA para medidas repetidas com 2 e 3 fatores, com *post-hoc* de Bonferroni ($\alpha=0,05$) (SPSS vs 13.0). Os resultados demonstraram que as respostas de pressão arterial durante os exercícios de força apresentam um comportamento mais baixo no grupo gestantes. Quando estes foram realizados com série única, somente a frequência cardíaca e o duplo produto apresentaram respostas diferentes entre os exercícios, com maiores valores no exercício extensor de joelhos bilateral, entretanto, quando os exercícios foram realizados com séries múltiplas, as respostas das variáveis frequência cardíaca, pressão arterial sistólica, diastólica e média, duplo produto, ventilação e consumo de oxigênio absoluto foram diferentes entre os exercícios, com maiores valores no exercício extensor de joelhos bilateral. As variáveis analisadas apresentaram diferenças ao longo dos 30 minutos de recuperação pós-exercício, em geral, retornando aos valores basais após 10 minutos do término do exercício. Não houve ocorrência de contrações uterinas em nenhuma gestante ao longo deste período. A resposta da frequência cardíaca fetal não apresentou diferenças nos diferentes exercícios e volumes e ao longo dos 30 minutos de recuperação pós-exercício e se manteve dentro dos padrões de normalidade (120-160 bpm). Conclui-se que, durante a realização dos exercícios de força extensor de joelhos bilateral e voador peitoral, as respostas de pressão arterial de gestantes foram menores do que as não-gestantes, o exercício extensor de joelhos bilateral apresentou maiores valores das variáveis cardiorrespiratórias comparado ao exercício voador e as variáveis apresentaram aumento das suas respostas com o aumento do número de séries realizadas. A resposta fetal não diferiu entre os exercícios e volumes.

Palavras-chave: frequência cardíaca fetal, pressão arterial, consumo de oxigênio, extensor de joelhos bilateral, voador.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO

Autora: Roberta Bgeginski

Orientador: Prof. Dr. Luiz Fernando Martins Kruehl

Título: Respostas cardiorrespiratórias de gestantes e não-gestantes durante e após a execução de exercícios de força com dois volumes distintos.

ABSTRACT

CARDIORESPIRATORY RESPONSES OF PREGNANT AND NON PREGNANT WOMEN DURING AND AFTER RESISTANCE EXERCISES WITH TWO DIFFERENT VOLUMES.

The aim of the present study was to verify fetal heart rate and the cardiorespiratory responses in pregnant and non-pregnant women during and along 30 minutes post-execution of resistance exercises for upper and lower body, with two different volumes. The sample was composed of 20 healthy women, aged between 20-32 years old, being 10 pregnant women (gestational age between 22 and 24 weeks) and 10 non-pregnant women, who performed five experimental sessions: session 1: familiarization with the equipments and the determination of one estimated maximum repetition (1-RM); sessions 2, 3, 4 and 5: determination of the cardiorespiratory responses during and along 30 minutes post-resistance exercise on the bilateral leg extension and fly, with 1 and 3 sets of 15 repetitions, 50% of 1-RM. Results were analyzed using ANOVA for repeated measures with two and three factors with Bonferroni correction for post-hoc comparisons ($\alpha=0.05$) (SPSS vs 13.0). The blood pressure responses during resistance exercises showed a lower behavior in the pregnant group. When the exercises were performed with a single set, only heart rate and rate-pressure product showed different responses between exercises, with increased values for bilateral leg extension, however, when the exercises were performed with multiple sets the heart rate, systolic, diastolic and mean blood pressure, rate-pressure product, ventilation and oxygen uptake responses were different between exercises, with increased values for bilateral leg extension. The analyzed variables showed differences along 30 minutes post-exercise but in general it was similar to those pre-exercise values after 10 minutes from the end of the resistance exercise. There was no occurrence of uterine contractions along this period. The fetal heart rate responses did not presented differences between the exercises and volumes and along the 30 minutes post-resistance exercise and kept the normality patterns (120-160 bpm). In conclusion, during the performance of the bilateral leg extension and fly resistance exercises the blood pressure response was lower in the pregnant group. The bilateral leg extension showed higher values for the cardiorespiratory variables compared to fly exercise and the variables responses presented an increase with the addition of the sets performed. The fetal response was not different between exercises and volumes performed.

Keywords: fetal heart rate, blood pressure, oxygen uptake, bilateral leg extension, fly, strength exercise.

FEDERAL UNIVERSITY OF RIO GRANDE DO SUL
POS GRADUATION PROGRAM ON HUMAN EXERCISES MOVEMENT SCIENCE

Author: Roberta Bgeginski

Advisor: Luiz Fernando Martins Kruehl, Ph.D.

Title: Cardiorespiratory responses of pregnant and non pregnant women during and after resistance exercises with two different volumes.

Porto Alegre, 2010

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	1
1.1.	OBJETIVOS.....	7
1.1.1.	Objetivo Geral.....	7
1.1.2.	Objetivos Específicos.....	7
2.	REVISÃO DE LITERATURA.....	9
2.1.	ALTERAÇÕES CARDIORRESPIRATÓRIAS E MÚSCULO-ARTICULARES DURANTE O PERÍODO GESTACIONAL.....	9
2.2.	TREINAMENTO DE FORÇA.....	16
2.3.	RESPOSTAS CARDIORRESPIRATÓRIAS AGUDAS EM EXERCÍCIOS DE FORÇA.....	22
2.4.	EXERCÍCIO NA GRAVIDEZ.....	26
2.4.1.	Comportamento Agudo das Variáveis Cardiorrespiratórias de Gestantes Durante o Exercício de Força.....	30
2.4.2.	Resposta Fetal ao Exercício de Força Materno.....	32
2.5.	COMPORTAMENTO DAS VARIÁVEIS CARDIORRESPIRATÓRIAS NO PÓS-EXERCÍCIO DE FORÇA.....	35
3.	ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	41
3.1.	DELINEAMENTO.....	41
3.2.	AMOSTRA.....	41
3.2.1.	Cálculo Amostral.....	42
3.2.2.	Procedimentos para Seleção da Amostra.....	42
3.2.3.	Critérios de inclusão.....	43
3.2.4.	Critérios de exclusão.....	44
3.2.5.	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	45
3.3.	VARIÁVEIS.....	45
3.3.1.	Dependentes.....	45
3.3.2.	Independentes.....	46
3.3.3.	Controle.....	46
3.3.4.	Interveniente.....	46
3.3.5.	Caracterização da amostra.....	47
3.3.6.	Tratamento das variáveis independentes.....	47
3.4.	INSTRUMENTOS DE MEDIDA.....	48
3.4.1.	Questionário de Caracterização da Amostra do Grupo Gestante.....	48
3.4.2.	Questionário de Caracterização da Amostra do Grupo Não-gestante..	48
3.4.3.	Questionário para Médicos Obstetras com a Solicitação para as Gestantes Participarem do Estudo.....	48
3.4.4.	Ficha de Coleta dos Dados.....	49
3.4.5.	Balança.....	49
3.4.6.	Estadiômetro.....	49
3.4.7.	Fita Antropométrica.....	49
3.4.8.	Equipamentos de Exercício de Força.....	50
3.4.9.	Metrônomo.....	50
3.4.10.	Analisador de Gases Portátil.....	50
3.4.11.	Máscara.....	51
3.4.12.	Monitor de Pressão Arterial.....	51

3.4.13.	Monitor de Frequência Cardíaca Fetal.....	51
3.4.14.	Sensor de Batimentos Cardíacos.....	52
3.4.15.	Microcomputador para Transmissão das Variáveis Cardiorrespiratórias.....	52
3.4.16.	Termômetro digital oral.....	52
3.4.17.	Termohigrômetro.....	52
3.5.	PROCEDIMENTO PARA COLETA DE DADOS.....	53
3.5.1.	Caracterização e Familiarização da Amostra.....	53
3.5.2.	Protocolo de determinação de uma repetição máxima estimada.....	55
3.5.3.	Protocolos de Coleta de Dados.....	57
3.5.4.	Determinação das Variáveis Dependentes em Repouso.....	58
3.5.5.	Determinação das Variáveis Dependentes no Exercício.....	60
3.5.6.	Determinação das Variáveis Dependentes no Pós-Exercício.....	62
3.6.	TRATAMENTO DOS DADOS.....	63
3.7.	DESENHO EXPERIMENTAL.....	64
3.8.	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	65
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	67
4.1.	NORMALIDADE, HOMOCEDASTICIDADE E HOMOGENEIDADE DOS DADOS.....	67
4.2.	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA.....	68
4.3.	RESULTADOS DAS RESPOSTAS DE FREQUÊNCIA CARDÍACA E PRESSÃO ARTERIAL DO TESTE DE UMA REPETIÇÃO MÁXIMA ESTIMADA.....	69
4.4.	RESULTADOS DAS RESPOSTAS CARDIORRESPIRATÓRIAS EM REPOUSO.....	70
4.5.	RESULTADOS DURANTE OS PROTOCOLOS DE TESTES.....	74
4.5.1.	Respostas cardiorrespiratorias em exercício.....	74
4.5.1.1.	Comparação entre os grupos e exercícios nas séries únicas.....	74
4.5.1.2.	Comparação entre os grupos e exercícios nas 3 ^{as} séries das séries múltiplas.....	76
4.5.1.3.	Comparação da série única com a 3 ^a série da série múltipla.....	78
4.5.2.	Discussão das respostas cardiorrespiratorias em exercício.....	82
4.6.	RESULTADOS DURANTE A RECUPERAÇÃO PÓS-EXERCÍCIO.....	89
4.6.1.	Respostas cardiorrespiratorias durante a recuperação pós-exercício..	89
4.6.1.1.	Comparação da recuperação pós-exercício com séries únicas.....	89
4.6.1.2.	Comparação da recuperação pós-exercício com séries múltiplas.....	97
4.6.2.	Discussão das respostas na recuperação pós-exercício.....	106
5	LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	110
6	CONCLUSÕES, SUGESTÕES E APLICAÇÕES PRÁTICAS.....	111
6.1.	CONCLUSÕES.....	111
6.2.	SUGESTÕES.....	112
6.3.	APLICAÇÕES PRÁTICAS.....	112
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	114
	ANEXOS.....	
ANEXO A:	TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO GRUPO GESTANTES.....	130
ANEXO B:	TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO GRUPO NÃO-GESTANTES.....	132
ANEXO C:	CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA.....	134
ANEXO D:	PARECER CONSUBSTANCIADO.....	135

ANEXO E:	QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA DE GESTANTES.....	136
ANEXO F:	QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA DE NÃO-GESTANTES.....	137
ANEXO G:	QUESTIONÁRIO PARA MÉDICO OBSTETRA.....	138
ANEXO H:	FICHA DE COLETA DE DADOS – 1-RM.....	140
ANEXO I:	FORMULÁRIO DE RANDOMIZAÇÃO DOS PROTOCOLOS DE TESTES.....	143
ANEXO J:	HOMOCEASTICIDADE E HOMOGENEIDADE DOS DADOS.....	144
ANEXO L:	NORMALIDADE DOS DADOS.....	152
ANEXO M:	RESULTADOS CARDIOVASCULARES DOS TESTES DE UMA REPETIÇÃO MÁXIMA ESTIMADA.....	160
ANEXO N:	RESULTADOS DAS RESPOSTAS CARDIORRESPIRATÓRIAS E FREQUÊNCIA CARDÍACA FETAL NAS SÉRIES MÚLTIPLAS E INTERVALOS PASSIVOS.....	162
ANEXO O:	PODER OBSERVADO NOS TESTES ESTATÍSTICOS.....	163

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Adaptações da estática corporal com a gravidez.....	15
Figura 2 -	Consumo de oxigênio (VO_2) durante o repouso, exercício e recuperação, com ilustração do déficit de O_2 e do excesso de O_2 pós-exercício (EPOC) durante o período de recuperação.....	39
Figura 3 -	Sala de coleta de dados.....	58
Figura 4 -	Posicionamento do indivíduo nas situações de repouso pré e pós-exercício.....	59
Figura 5 -	Indivíduo realizando o exercício extensor de joelhos bilateral com duas fases de movimento (A e B).....	61
Figura 6 -	Indivíduo realizando o exercício voador peitoral com duas fases de movimento (A e B).	61
Figura 7 -	Comportamento da interação exercício*volume para o consumo de oxigênio absoluto nos exercícios extensor de joelhos bilateral e voador com série única e 3ª série da serie múltipla para os grupos gestante e não-gestante.	81
Figura 8 -	Comportamento da (A) frequência cardíaca, (B) pressão arterial sistólica, (C) duplo produto, (D) ventilação e (E) consumo de oxigênio absoluto no exercício extensor de joelhos bilateral nos momentos repouso pré-exercício (Rep pré) e nos minutos (Min) 5, 10, 15, 20, 25 e 30 pós-exercício para os grupos gestante e não-gestante.	91
Figura 9 -	Comportamento da interação momento*grupo para a (A) pressão arterial diastólica e (B) pressão arterial média no exercício extensor de joelhos bilateral durante o repouso pré-exercício e nos 30 minutos pós-exercício para os grupos gestante e não-gestante.....	92
Figura 10 -	Comportamento do (A) duplo produto, (B) ventilação, (C) e consumo de oxigênio absoluto no exercício voador nos momentos repouso pré-exercício (Rep pré) e nos minutos (Min) 5, 10, 15, 20, 25 e 30 pós-exercício para os grupos gestante e não-gestante.....	93
Figura 11 -	Comportamento da (A) pressão arterial sistólica, (B) pressão arterial diastólica, (C) pressão arterial média e (D) ventilação no exercício voador nos momentos repouso pré-exercício (Rep pré) e nos minutos (Min) 5, 10, 15, 20, 25 e 30 pós-exercício para os grupos gestante e não-gestante.	95
Figura 12 -	Comportamento da interação momento*grupo para a variável frequência cardíaca no exercício voador nos momentos repouso pré-exercício (Rep pré) e nos minutos (Min) 5, 10, 15, 20, 25 e 30 pós-exercício para os grupos gestante e não-gestante.....	96
Figura 13 -	Comportamento da (A) pressão arterial sistólica, (B) pressão arterial diastólica, (C) pressão arterial média, (D) ventilação e (E) consumo de oxigênio absoluto no exercício extensor de joelhos bilateral nos momentos repouso pré-exercício (Rep pré) e nos minutos (Min) 5, 10, 15, 20, 25 e 30 pós-exercício para os grupos gestante e não-gestante.....	99
Figura 14 -	Comportamento da interação momento*grupo para o (A) duplo	100

	produto e (B) frequência cardíaca no exercício extensor de joelhos bilateral durante o repouso pré-exercício (Rep pré) e nos minutos (Min) 5, 10, 15, 20, 25 e 30 pós-exercício para os grupos gestante e não-gestante.	
Figura 15 -	Comportamento da (A) pressão arterial sistólica, (B) pressão arterial diastólica, (C) pressão arterial média, (D) ventilação e (E) consumo de oxigênio absoluto no exercício voador nos momentos repouso pré-exercício (Rep pré) e nos minutos (Min) 5, 10, 15, 20, 25 e 30 pós-exercício para os grupos gestante e não-gestante.....	103
Figura 16 -	Comportamento da interação momento*grupo para o (A) duplo produto e (B) frequência cardíaca no exercício voador durante o repouso pré-exercício (Rep pré) e nos minutos (Min) 5, 10, 15, 20, 25 e 30 pós-exercício para os grupos gestante e não-gestante.....	104
Figura 17 -	Comportamento da pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), pressão arterial média (PAM) e frequência cardíaca (FC) entre gestantes e não-gestantes nas situações de repouso e pós-teste de uma repetição máxima estimada nos equipamentos cadeira extensora bilateral e voador.	161

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Caracterização da amostra: médias, desvios-padrão da média (DP), resultado do teste F e significância da ANOVA <i>one-way</i> das variáveis idade, estatura, massa corporal atual, índice de massa corporal (IMC) atual, massa corporal pré-gestação, IMC pré-gestação – IMC atual não-gestante, variação de massa entre os testes, altura uterina, uma repetição máxima estimada (1-RM) extensor de joelhos, 1-RM voador, 50% 1-RM extensor de joelhos, 50% 1-RM voador entre os grupos gestante e não-gestante.....	68
Tabela 2 –	Análise de variância dos efeitos principais Dia de teste (dia) e Grupo (Gr) e do fator de interação (Dia*Gr): n amostral, médias e desvios-padrão da média das variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto nos quatro dias de testes (teste 1 = extensor de joelhos bilateral 1 série; teste 2 = extensor de joelhos bilateral 3 séries; teste 3 = voador 1 série; teste 4 = voador 3 séries) dos grupos gestante e não-gestante.....	71
Tabela 3 –	Análise de variância do efeito principal Dia de Teste: n amostral, médias e desvios-padrão da média da variável frequência cardíaca fetal nos quatro dias de testes (teste 1 = extensor de joelhos bilateral 1 série; teste 2 = extensor de joelhos bilateral 3 séries; teste 3 = voador 1 série; teste 4 = voador 3 séries), resultado do teste F e significância da ANOVA para medidas repetidas.	72
Tabela 4 –	Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC), limite inferior e superior do intervalo de confiança, nível de significância do teste e o Alpha de Cronbach das variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Consumo de Oxigênio Absoluto e Frequência Cardíaca Fetal nos grupos gestantes e não-gestantes.....	72
Tabela 5 –	Análise de variância <i>two-way</i> para medidas repetidas dos efeitos principais grupo e exercício (Exerc) e do fator de interação (Gr*Exerc): n amostral, médias e desvios-padrão da média (DP) das variáveis Frequência Cardíaca (FC), Pressão Arterial Sistólica (PAS), Pressão Arterial Diastólica (PAD), Pressão Arterial Média (PAM), Duplo Produto (DP), Ventilação (Ve) e Consumo de Oxigênio Absoluto (VO_{2abs}) dos exercícios de força extensor de joelhos bilateral e voador série única de 15 repetições entre os grupos gestantes e não-gestantes.	74
Tabela 6 –	Teste t pareado para a variável frequência cardíaca fetal entre os exercícios de força extensor de joelhos bilateral e voador com série única de 15 repetições: n amostral, médias e desvios-padrão, resultado do teste t e significância do teste (Sig).	75
Tabela 7 –	Análise de variância <i>two-way</i> para medidas repetidas dos efeitos principais grupo e exercício (Exerc) e do fator de interação (Gr*Exerc): n amostral, médias e desvios-padrão da média (DP) das variáveis Frequência Cardíaca (FC), Pressão Arterial Sistólica (PAS), Pressão Arterial Diastólica (PAD), Pressão Arterial Média (PAM), Duplo Produto (DP), Ventilação (Ve) e Consumo de Oxigênio Absoluto (VO_{2abs}) dos exercícios de força extensor de joelhos bilateral e voador na 3ª série da série múltipla de 15 repetições entre os grupos gestantes e não-gestantes.	76

Tabela 8 –	Teste t pareado para a variável frequência cardíaca fetal entre os exercícios de força extensor de joelhos bilateral e voador na 3ª série das séries múltiplas de 15 repetições: n amostral, médias e desvios-padrão, resultado do teste t e significância do teste (Sig).....	77
Tabela 9 –	Análise de variância <i>three-way</i> para medidas repetidas dos efeitos principais grupo, exercício (Exerc) e volume: n amostral, médias e desvios-padrão da média (DP) das variáveis Frequência Cardíaca (FC), Pressão Arterial Sistólica (PAS), Pressão Arterial Diastólica (PAD), Pressão Arterial Média (PAM), Duplo Produto (DP), Ventilação (Ve) e Consumo de Oxigênio Absoluto (VO ₂) dos exercícios de força extensor de joelhos bilateral e voador na série única e na 3ª série da série múltipla de 15 repetições entre os grupos gestantes (gest) e não-gestantes (n-gest).....	79
Tabela 10 –	Desdobramento da interação exercício*volume, avaliando o fator exercício para a variável consumo de oxigênio absoluto, resultado do teste t e significância do teste t pareado.....	80
Tabela 11 –	Desdobramento da interação exercício*volume, avaliando o fator volume para a variável consumo de oxigênio absoluto, resultado do teste t e significância do teste t pareado.....	80
Tabela 12 –	Estatística descritiva: n amostral, médias e desvios-padrão (DP) da variável frequência cardíaca fetal durante os exercícios de força extensor de joelhos bilateral e voador com série única e na 3ª série da série múltipla.....	82
Tabela 13 –	Análise de variância dos efeitos principais momento (Mom) e Grupo (Gr) e do fator de interação (Mom*Gr): n amostral, médias e desvios-padrão (DP) da média das variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Diastólica e Média, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto no repouso (Repouso) pré-exercício e nos seis momentos (Minuto 5, 10, 15, 20, 25 e 30) pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício extensor de joelhos bilateral série única de 15 repetições.....	90
Tabela 14 –	Desdobramento da interação momento*grupo, avaliando o fator momento para as variáveis pressão arterial diastólica e pressão arterial média, resultado do teste F e significância da ANOVA para medidas repetidas.	92
Tabela 15 –	Desdobramento da interação momento*grupo, avaliando o fator momento para as variáveis pressão arterial diastólica e pressão arterial média, resultado do teste F e significância da ANOVA <i>one-way</i>	92
Tabela 16 –	Análise de variância dos efeitos principais momento (Mom) e Grupo (Gr) e do fator de interação (Mom*Gr): n amostral, médias e desvios-padrão (DP) da média das variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Diastólica e Média, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto no repouso (Repouso) pré-exercício e nos seis momentos (Minuto 5, 10, 15, 20, 25 e 30) pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício voador 1 série de 15 repetições.	94
Tabela 17 –	Desdobramento da interação momento*grupo, avaliando o fator momento para a variável frequência cardíaca, resultado do teste F e significância da ANOVA para medidas repetidas.	95
Tabela 18 –	Desdobramento da interação momento*grupo, avaliando o fator grupo para a variável frequência cardíaca, resultado do teste F e significância da ANOVA <i>one-way</i>	96
Tabela 19 –	Análise de variância do efeito principal momento: n amostral, médias e desvios-padrão da média da variável Frequência Cardíaca Fetal no repouso pré-exercício e minutos 5, 10 e 15 do pós-exercício nos exercícios extensor de joelhos bilateral e voador.....	97

Tabela 20 –	Análise de variância dos efeitos principais momento (Mom) e Grupo (Gr) e do fator de interação (Mom*Gr): n amostral, médias e desvios-padrão (DP) da média das variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Diastólica e Média, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto no repouso (Repouso) pré-exercício e nos seis momentos (Minuto 5, 10, 15, 20, 25 e 30) pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício extensor de joelhos bilateral 3 séries de 15 repetições.....	98
Tabela 21 –	Desdobramento da interação momento*grupo, avaliando o fator momento para as variáveis duplo produto e frequência cardíaca, resultado do teste F e significância da ANOVA para medidas repetidas....	100
Tabela 22 –	Desdobramento da interação momento*grupo, avaliando o fator grupo para as variáveis duplo produto e frequência cardíaca, resultado do teste F e significância da ANOVA <i>one-way</i>	100
Tabela 23 –	Análise de variância dos efeitos principais momento (Mom) e Grupo (Gr) e do fator de interação (Mom*Gr): n amostral, médias e desvios-padrão (DP) da média das variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Diastólica e Média, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto no repouso (Repouso) pré-exercício e nos seis momentos (Minuto 5, 10, 15, 20, 25 e 30) pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício voador 3 séries de 15 repetições....	102
Tabela 24 –	Desdobramento da interação momento*grupo, avaliando o fator momento para as variáveis duplo produto e frequência cardíaca, resultado do teste F e significância da ANOVA para medidas repetidas....	104
Tabela 25 –	Desdobramento da interação momento*grupo, avaliando o fator grupo para as variáveis duplo produto e frequência cardíaca, resultado do teste F e significância da ANOVA <i>one-way</i>	104
Tabela 26 –	Análise de variância do efeito principal momento: n amostral, médias e desvios-padrão da média da variável Frequência Cardíaca Fetal no repouso pré-exercício e nos seis momentos pós-exercício nos exercícios extensor de joelhos bilateral e voador.....	105
Tabela 27 –	Análise de variância <i>three-way</i> para medidas repetidas dos efeitos principais dia de teste, situação e grupo da variável Temperatura Oral no final dos repouso pré e pós-exercício nos quatro dias de testes (teste 1 = extensor de joelhos bilateral 1 série; teste 2 = extensor de joelhos bilateral 3 séries; teste 3 = voador 1 série; teste 4 = voador 3 séries) dos grupos gestante e não-gestante.	106
Tabela 28 –	Testes de homocedasticidade e homogeneidade de Levene para as variáveis idade, estatura, massa corporal atual, índice de massa corporal (IMC) atual, IMC pré-gestação – IMC atual não-gestante, variação de massa entre os testes, uma repetição máxima estimada (1-RM) extensor de joelhos, 1-RM voador, 50% 1-RM extensor de joelhos, 50% 1-RM voador dos grupos gestante e não-gestante.....	144
Tabela 29 –	Testes de homocedasticidade e homogeneidade de Levene para as variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto em repouso nos quatro dias de testes (teste 1 = extensor de joelhos bilateral 1 série; teste 2 = extensor de joelhos bilateral 3 séries; teste 3 = voador 1 série; teste 4 = voador 3 séries) dos grupos gestante e não-gestante.	145
Tabela 30 –	Testes de homocedasticidade e homogeneidade de Levene para as variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto nos exercícios extensor de joelhos bilateral (Ext.Joelhos) e voador em série única, para os grupos gestante	146

	e não-gestante.	
Tabela 31 –	Testes de homocedasticidade e homogeneidade de Levene para as variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto nos exercícios extensor de joelhos bilateral (Ext.Joelhos) e voador na 3ª série da série múltipla, para os grupos gestante e não-gestante.	146
Tabela 32 –	Testes de homocedasticidade e homogeneidade de Levene para as variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto, nos exercícios extensor de joelhos bilateral e voador série única e 3ª série da série múltipla, para os grupos gestante e não-gestante.	147
Tabela 33 –	Testes de homocedasticidade e homogeneidade de Levene para as variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto no repouso pós-exercício de força nos equipamentos extensor de joelhos bilateral e voador série única, para os grupos gestante e não-gestante.	148
Tabela 34 –	Testes de homocedasticidade e homogeneidade de Levene para as variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto no repouso pós-exercício de força nos equipamentos extensor de joelhos bilateral e voador 3 séries, para os grupos gestante e não-gestante.	150
Tabela 35 –	Testes de normalidade de Shapiro-Wilk para as variáveis idade, estatura, massa corporal atual, índice de massa corporal (IMC) atual, massa corporal pré-gestação, IMC pré-gestação – IMC atual não-gestante, variação de massa entre os testes, uma repetição máxima estimada (1-RM) extensor de joelhos, 1-RM voador, 50% 1-RM extensor de joelhos, 50% 1-RM voador dos grupos gestante e não-gestante.	152
Tabela 36 –	Testes de normalidade de Shapiro-Wilk para as variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação, Consumo de Oxigênio Absoluto e Frequência Cardíaca Fetal em repouso nos quatro dias de testes (teste 1 = extensor de joelhos bilateral 1 série; teste 2 = extensor de joelhos bilateral 3 séries; teste 3 = voador 1 série; teste 4 = voador 3 séries) dos grupos gestante e não-gestante.	153
Tabela 37 –	Testes de normalidade de Shapiro-Wilk para as variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação, Consumo de Oxigênio Absoluto, Frequência Cardíaca Fetal nos exercícios extensor de joelhos bilateral (Ext.J.) e voador com 1 série, nos grupos gestante e não-gestante.	154
Tabela 38 –	Testes de normalidade de Shapiro-Wilk para as variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação, Consumo de Oxigênio Absoluto, Frequência Cardíaca Fetal nos exercícios extensor de joelhos bilateral (Ext.J.) e voador na 3ª série das séries múltiplas, nos grupos gestante e não-gestante.	154
Tabela 39 –	Testes de normalidade de Shapiro-Wilk para as variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação, Consumo de Oxigênio Absoluto e Frequência Cardíaca Fetal nos exercícios extensor de joelhos bilateral (Ext.J.) e voador com série única e 3ª série da série múltipla, nos	155

	grupos gestante e não-gestante.	
Tabela 40 –	Testes de normalidade de Shapiro-Wilk para as variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação, Consumo de Oxigênio Absoluto e Frequência Cardíaca Fetal nos momentos pós-exercícios de força exercícios extensor de joelhos bilateral (Ext.J.) e voador com série única, nos grupos gestante e não-gestante.....	156
Tabela 41 –	Testes de normalidade de Shapiro-Wilk para as variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação, Consumo de Oxigênio Absoluto e Frequência Cardíaca Fetal nos momentos pós-exercícios de força exercícios extensor de joelhos bilateral (Ext.J.) e voador com 3 séries, nos grupos gestante e não-gestante.....	158
Tabela 42 –	Testes de normalidade de Shapiro-Wilk, homogeneidade e homocedasticidade de Levene para as variáveis Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média e Frequência Cardíaca em repouso pré-teste de uma repetição máxima estimada dos grupos gestante e não-gestante.....	160
Tabela 43 –	Testes de normalidade de Shapiro-Wilk, homogeneidade e homocedasticidade de Levene para as variáveis Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média e Frequência Cardíaca pós-teste de uma repetição máxima estimada do exercício de força extensor de joelhos bilateral dos grupos gestante e não-gestante.	160
Tabela 44 –	Testes de normalidade de Shapiro-Wilk, homogeneidade e homocedasticidade de Levene para as variáveis Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média e Frequência Cardíaca pós-teste de uma repetição máxima estimada do exercício de força voador dos grupos gestante e não-gestante.	161
Tabela 45 –	Análise descritiva dos resultados: n amostral, médias e desvios-padrão da média (DP) das variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação, Consumo de Oxigênio Absoluto e Frequência Cardíaca Fetal dos exercícios de força extensor de joelhos bilateral (Ext.J) e voador nas séries 1, 2 e 3, e nos intervalos passivos 1 e 2, nos grupos gestantes (Gest) e não-gestantes (N-gest).....	162
Tabela 46 –	Poder observado no teste de análise de variância do efeito principal grupo das variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto na situação de repouso pré-exercício.....	163
Tabela 47 –	Poder observado no teste de análise de variância <i>two-way</i> para medidas repetidas do efeito principal grupo das variáveis Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica e Pressão Arterial Média na situação de exercício de força extensor de joelhos bilateral e voador série única de 15 repetições entre os grupos gestantes e não-gestantes.....	163
Tabela 48 –	Poder observado no teste de análise de variância <i>two-way</i> para medidas repetidas do efeito principal exercício das variáveis Frequência Cardíaca e Duplo Produto na situação de exercício de força extensor de joelhos bilateral e voador série única de 15 repetições entre os grupos gestantes e não-gestantes.	163
Tabela 49 –	Poder observado no teste de análise de variância <i>two-way</i> para medidas repetidas do efeito principal grupo das variáveis Pressão Arterial Diastólica e Pressão Arterial Média dos exercícios de força extensor de joelhos bilateral e voador na 3ª série da série múltipla de 15 repetições entre os grupos gestantes e não-gestantes.	163

Tabela 50 –	Poder observado no teste de análise de variância <i>two-way</i> para medidas repetidas do efeito principal exercício das variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto dos exercícios de força extensor de joelhos bilateral e voador na 3ª série da série múltipla de 15 repetições entre os grupos gestantes e não-gestantes.	163
Tabela 51 –	Poder observado no teste de análise de variância <i>three-way</i> para medidas repetidas do efeito principal grupo das variáveis Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica e Pressão Arterial Média dos exercícios de força extensor de joelhos bilateral e voador na série única e na 3ª série da série múltipla de 15 repetições entre os grupos gestantes e não-gestantes.	164
Tabela 52 –	Poder observado no teste de análise de variância <i>three-way</i> para medidas repetidas do efeito principal exercício das variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto dos exercícios de força extensor de joelhos bilateral e voador na série única e na 3ª série da série múltipla de 15 repetições entre os grupos gestantes e não-gestantes.	164
Tabela 53 –	Poder observado no teste de análise de variância <i>three-way</i> para medidas repetidas do efeito principal volume das variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto dos exercícios de força extensor de joelhos bilateral e voador na série única e na 3ª série da série múltipla de 15 repetições entre os grupos gestantes e não-gestantes.	164
Tabela 54 –	Poder observado no teste de análise de variância do efeito principal momento das variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto no repouso pré-exercício e nos seis momentos pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício extensor de joelhos bilateral série única de 15 repetições.	164
Tabela 55 –	Poder observado no teste de análise de variância do efeito principal grupo das variáveis Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica e Pressão Arterial Média no repouso pré-exercício e nos seis momentos pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício extensor de joelhos bilateral série única de 15 repetições.	164
Tabela 56 –	Poder observado no teste de análise de variância da interação dos efeitos principais momento*grupo das variáveis Pressão Arterial Diastólica e Pressão Arterial Média no repouso pré-exercício e nos seis momentos pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício extensor de joelhos bilateral série única de 15 repetições.....	164
Tabela 57 –	Poder observado no teste de análise de variância do efeito principal momento das variáveis Frequência Cardíaca, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto no repouso pré-exercício e nos seis momentos pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício voador peitoral série única de 15 repetições.	165
Tabela 58 –	Poder observado no teste de análise de variância do efeito principal grupo das variáveis Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média e Ventilação no repouso pré-exercício e nos seis momentos pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício voador peitoral série única de 15 repetições.	165
Tabela 59 –	Poder observado no teste de análise de variância da interação dos efeitos principais momento*grupo da variável Frequência Cardíaca no repouso pré-exercício e nos seis momentos pós-exercício dos grupos	165

	gestante e não-gestante no exercício voador peitoral série única de 15 repetições.	
Tabela 60 –	Poder observado no teste de análise de variância do efeito principal momento das variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto no repouso pré-exercício e nos seis momentos pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício extensor de joelhos bilateral 3 séries de 15 repetições.....	165
Tabela 61 –	Poder observado no teste de análise de variância do efeito principal grupo das variáveis Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média e Consumo de Oxigênio Absoluto no repouso pré-exercício e nos seis momentos pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício extensor de joelhos bilateral 3 séries de 15 repetições.	165
Tabela 62 –	Poder observado no teste de análise de variância da interação dos efeitos principais momento*grupo das variáveis Frequência Cardíaca e Duplo Produto no repouso pré-exercício e nos seis momentos pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício extensor de joelhos bilateral 3 séries de 15 repetições.	165
Tabela 63 –	Poder observado no teste de análise de variância do efeito principal momento das variáveis Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto no repouso pré-exercício e nos seis momentos pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício voador peitoral 3 séries de 15 repetições.	166
Tabela 64 –	Poder observado no teste de análise de variância do efeito principal grupo das variáveis Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto no repouso pré-exercício e nos seis momentos pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício voador peitoral 3 séries de 15 repetições.	166
Tabela 65 –	Poder observado no teste de análise de variância da interação dos efeitos principais momento*grupo das variáveis Frequência Cardíaca e Duplo Produto no repouso pré-exercício e nos seis momentos pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício voador peitoral 3 séries de 15 repetições.	166

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Contra-indicações absolutas e relativas ao treino de força.....	18
Quadro 2 –	Relação carga x repetição para o treinamento de força.....	20
Quadro 3 –	Percentuais de uma repetição máxima (% 1-RM) em cada índice de esforço percebido da escala <i>Ratings of Perceived Exertion</i> (RPE) de Borg, conforme o nível de treinamento dos sujeitos.....	21
Quadro 4 –	Contra-indicações relativas e absolutas do exercício na gravidez.....	26
Quadro 5 –	Agenda e lista de recomendações para as coletas de dados.....	55
Quadro 6 –	Constantes de estimativa de uma repetição máxima.....	56

LISTA DE SIGLAS ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

1-RM	Uma repetição máxima estimada
DP	Duplo produto
EPOC	Consumo de oxigênio pós-exercício
EsEF	Escola de Educação Física
FC	Frequência cardíaca
FCF	Frequência cardíaca fetal
HPE	Hipotensão pós-exercício
IMC	Índice de Massa Corporal
LAPEX	Laboratório de Pesquisa do Exercício
MET	Equivalente metabólico
n	Número amostral
p	Índice de significância
PA	Pressão arterial
PAD	Pressão arterial diastólica
PAM	Pressão arterial média
PAS	Pressão arterial sistólica
RM	Repetição máxima
SPSS	<i>Statistical Package of Social Sciences</i>
TF	Treinamento de força
TO	Temperatura oral
UBS	Unidade Básica de Saúde
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Ve	Ventilação
VO _{2abs}	Consumo de oxigênio absoluto
VO _{2máx}	Consumo de oxigênio máximo

1 INTRODUÇÃO

O período gestacional compreende, aproximadamente, 38 a 40 semanas e é um dos períodos da vida da mulher que apresenta importantes adaptações anatômicas, metabólicas e cardiorrespiratórias, tais como, o deslocamento para frente do centro de gravidade, o aumento da frequência cardíaca em 20%, do consumo de oxigênio em cerca de 30%, do débito cardíaco entre 30-50% e do volume sistólico em repouso em 10% (WOLFE et al., 1989a; MATSUDO & MATSUDO, 1991; LUMBERS, 2002). A pressão arterial, em uma gravidez normal, tem a tendência a diminuir até a 20ª semana e, depois, a aumentar até o final, atingindo valores pressóricos similares aos do início da gravidez (MacGILLIVRAY et al., 1969; AYALA et al., 1997; HERMIDA et al., 2000).

As mudanças fisiológicas resultantes do estado gravídico são muito similares às adaptações cardiovasculares e respiratórias durante o exercício físico, resultando em um estresse circulatório continuado durante toda gestação (MARTENS et al., 2006).

A participação regular de grávidas em um programa de exercícios físicos é comum na atualidade, pois pode melhorar o condicionamento fisiológico materno, restringir o ganho de massa corporal sem comprometer o desenvolvimento fetal e ainda facilitar a recuperação pós-parto (ARTAL et al., 2003). A mulher grávida deve ingressar em atividades que lhe garantam prazer e bem-estar, desde que ela tenha sido submetida a uma avaliação médica especializada e que não apresente anormalidades físicas e complicações com a gestação (MARTENS et al., 2006).

Diversas modalidades de exercícios físicos têm sido indicadas para as mulheres grávidas, sendo que pesquisas já foram realizadas com a hidroginástica (FINKELSTEIN et al., 2006; BGEIGINSKI et al., 2009), o *deep water running* (HARTMANN et al., 2001), a bicicleta estacionária (MANDERS et al., 1997; FINKELSTEIN et al., 2006; O'NEILL et al., 2006; JENSEN et al., 2007; FINKELSTEIN et al., 2009), o yoga (CHUNTHARAPAT et al., 2008), o alongamento (YEO et al., 2008), o pilates (BALOGH, 2005), as atividades recreacionais (CAMPBELL & MOTTOLA, 2001; SORENSEN et al., 2003; DUNCOME et al., 2006) e os exercícios de força (LOTGERING et al., 1992; VAN HOOK et al., 1993; AVERY et al., 1999; TREUTH et al., 2005; BARAKAT et al., 2008b; 2009a; 2009b).

A indicação de exercícios de força durante o período gestacional talvez se constitua em um dos assuntos de maior controvérsia dentro da área de exercícios físicos para grupos especiais, visto que a maior parte dos estudos publicados, em relação à prescrição de exercícios de força, foram realizados com indivíduos saudáveis treinados e destreinados. No estudo de Batista et al. (2003), por exemplo, os autores indicam que o treino de força não é uma atividade recomendada para gestantes, ao passo que Artal et al. (2003) e Matsudo (2004) apontam este tipo de exercício como sendo de médio risco, porém podendo ser praticada desde que sejam adotadas algumas precauções para o conforto e a segurança da gestante. Consenso entre estes autores talvez seja o fato de que a prática de exercícios de força, que visa o aperfeiçoamento da preparação física desportiva e da capacidade competitiva, deve ser desencorajada entre as gestantes, pois a gravidez não é o momento apropriado para competições de alto nível de rendimento.

As diretrizes publicadas para esta população (CLAPP, 2000; SMA, 2002; ACOG Committee Opinion, 2003; ARTAL, 2003; PIVARNIK & MUDD, 2009)

recomendam o treino de força de uma maneira muito conservadora, visto que a literatura não apresenta muitos dados científicos sobre o assunto. Porém, estas recomendações não citam uma prescrição ótima desta modalidade, assim como não se posicionam em relação às respostas agudas e crônicas do treino de força no período gestacional, dificultando assim esta prescrição.

Os benefícios ocasionados pelo treinamento de força na gravidez podem ser divididos em biológicos e psicossociais. Os biológicos incluem as alterações físicas, fisiológicas, posturais, menor fase ativa do parto, redução e prevenção de lombalgias e a independência funcional, ou seja, a capacidade de realizar as atividades desejadas do dia-dia sem colocar em risco a integridade física do organismo (MATSUDO & MATSUDO, 2000), pois proporciona o fortalecimento muscular e deixa a mulher grávida mais hábil para tolerar a sua massa corporal aumentada. Um benefício no contexto psicossocial refere-se ao aspecto estético proporcionado pelo treinamento de força, pois ao praticar esta modalidade, a gestante consegue obter o desenvolvimento da tonicidade e da mobilidade muscular, além de conseguir atingir um menor ganho de massa gorda fazendo com que a grávida apresente melhoria da auto-imagem e auto-estima, no qual só aumenta sua sensação de bem-estar (STEVENSON, 1997a).

O primeiro estudo que descreveu as respostas de variáveis fisiológicas de gestantes durante a prática de exercício de força propunha que o exercício isométrico de preensão manual poderia servir como um teste simples e reprodutível para a predição da hipertensão induzida pela gestação (DEGANI et al., 1985). Este estudo foi bastante criticado, apresentando, posteriormente, pesquisa que apontou não haver diferença na resposta do exercício de preensão manual entre mulheres com hipertensão induzida pela gestação e mulheres normotensas, em relação à

pressão arterial, frequência cardíaca, débito cardíaco e concentrações de catecolaminas (NISSELL et al., 1987). Entretanto, quaisquer aspectos generalizados destes resultados são especulativos, visto que a massa muscular utilizada para o exercício foi relativamente pequena quando comparada com as utilizadas na grande maioria dos exercícios de força.

No estudo de Lotgering et al. (1992) foram avaliadas as respostas hemodinâmicas do exercício isométrico de extensão de joelhos em 15 gestantes, com 29 e 35 semanas e não foram encontradas diferenças na pressão arterial sistólica, diastólica e média durante a gestação comparada com 8 semanas pós-parto, porém a frequência cardíaca demonstrou-se mais elevada com 29 semanas, comparada com 35 semanas e no pós-parto. Van Hook et al. (1993) avaliaram os efeitos hemodinâmicos do exercício isométrico de extensão unilateral do joelho e verificaram que, entre 25 e 36 semanas de gestação, a frequência cardíaca, a pressão arterial média e a resistência vascular periférica foram aumentados pelo exercício, porém o volume sistólico foi diminuído e o débito cardíaco não foi modificado. Os exercícios de preensão manual, extensão de joelho unilateral e bilateral foram avaliados no estudo de Avery et al. (1999) que analisaram gestantes no 3º trimestre gestacional quando realizaram os exercícios citados com uma sobrecarga de 50, 70 e 90% de suas 10 repetições máximas, e concluíram que as gestantes exibiram maiores valores de frequência cardíaca, mas similares valores de pressão arterial quando comparadas ao grupo controle não-grávidas, e que estes resultados suportam a segurança do exercício de força de caráter moderado em gestações saudáveis.

Recentemente, Barakat et al. (2008a; 2009a; 2009b) aplicaram um treinamento com 12 exercícios de força, para gestantes previamente sedentárias,

entre a 12^a até a 39^a semana gestacional, utilizando bandas elásticas e pesos livres (nunca superiores a 3kg). Os autores não aferiram as respostas hemodinâmicas maternas ao longo do treinamento, porém concluíram que este não afetou negativamente o feto, assim como não afetou o tipo de parto e não diminuiu a idade gestacional de parto. Percebeu-se também que este treinamento não apresentou um impacto negativo no tamanho corporal e na saúde geral dos recém-nascidos.

Entende-se que a prática de exercícios de força na gestação pode ser melhor tolerada, em relação aos exercícios aeróbicos, devido a um menor estresse cardiovascular e produção de calor (BARAKAT et al., 2009). Entretanto, pode-se perceber que ainda existe uma escassez na literatura a respeito do comportamento agudo de variáveis cardiorrespiratórias maternas durante a execução de exercícios de força, principalmente, porque poucos exercícios e estratégias de sessões de treino foram estudadas. O entendimento das respostas dessas variáveis ao longo da execução do exercício é de fundamental importância, visto que elas estão modificadas pelo estado gravídico.

A análise do comportamento da frequência cardíaca fetal durante o exercício materno proporciona a avaliação do bem-estar fetal por um método seguro e não-invasivo. Questões referentes ao efeito do exercício materno no desenvolvimento fetal foram levantadas nos estudos de Riemann & Hansen (2000), Marquez- Sterling et al. (2000) e Clapp (2000), que obtiveram resultados favoráveis em prol do exercício.

Existem poucas informações em relação à realização de exercícios de força e o bem-estar fetal. No estudo de Avery et al. (1999) gestantes foram analisadas enquanto realizavam três exercícios de força e notaram-se acelerações na frequência cardíaca fetal quando estes eram realizados na posição sentada e

ocasionais desacelerações quando as gestantes exercitavam-se ou repousavam na posição supina, mas justificaram como sendo um mecanismo compensatório que protege a disponibilidade de oxigênio para o feto e que em nenhum caso houve comprometimento do bem-estar fetal.

Existe uma certa dificuldade metodológica em analisar o comportamento da frequência cardíaca fetal enquanto a gestante se exercita, devido às características de cada exercício. Por isso, os dados de bem-estar fetal durante o exercício materno são relativamente escassos na literatura.

A carência de dados na literatura, a respeito do comportamento da frequência cardíaca fetal, assim como das respostas cardiorrespiratórias agudas de gestantes que realizam exercícios de força motivou a elaboração do presente projeto de pesquisa, que se faz importante para auxiliar na compreensão do comportamento dessas variáveis, que estão alteradas pelo período gestacional e que sofrem uma sobrecarga devido à execução do exercício. Além disso, entender esse comportamento é de fundamental importância para a saúde da mulher que se exercita durante o seu período gestacional.

Com esse experimento espera-se preencher uma lacuna no conhecimento, proporcionando aos profissionais da área uma nova informação que possa auxiliá-los em uma prescrição mais segura de treinamento para gestantes, a partir das respostas às seguintes perguntas: Como se comporta a frequência cardíaca fetal e as variáveis cardiorrespiratórias de gestantes quando realizam exercícios de força para segmentos corporais distintos e com diferentes volumes?

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Verificar a frequência cardíaca fetal e as respostas cardiorrespiratórias de gestantes e não-gestantes, durante e ao longo de 30 minutos após a execução de exercícios de força para membros superiores e inferiores, em dois volumes distintos.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Verificar o comportamento da Frequência Cardíaca (FC), Duplo Produto (DP), Ventilação (Ve), Consumo de Oxigênio Absoluto (VO_{2abs}), Pressão Arterial Sistólica (PAS), Pressão Arterial Diastólica (PAD) e Pressão Arterial Média (PAM) de gestantes e não-gestantes, executando exercícios de força para membros superiores e inferiores e com dois volumes distintos.
- Verificar o comportamento da Frequência Cardíaca Fetal (FCF) do grupo de gestantes executando exercícios de força para membros superiores e inferiores e com dois volumes distintos.
- Verificar o comportamento da FC, DP, Ve, VO_{2abs} , PAS, PAD e PAM ao longo de 30 minutos pós-exercício, em gestantes e não-gestantes.
- Verificar o comportamento da FCF do grupo de gestantes ao longo de 30 minutos pós-exercício.
- Comparar as respostas de FC, DP, Ve, VO_{2abs} , PAS, PAD e PAM entre gestantes e não-gestantes, e entre os volumes realizados nos exercícios de força para membros superiores e inferiores.

- Comparar as respostas de FC, DP, V_e , VO_{2abs} , PAS, PAD e PAM entre gestantes e não-gestantes, ao longo de 30 minutos pós-exercício para cada um dos exercícios de força e para cada um dos dois volumes.
- Comparar o comportamento da FCF entre os exercícios para membros superiores e inferiores, e entre os volumes realizados.
- Comparar o comportamento da FCF ao longo de 30 minutos pós-exercício para membros superiores e inferiores, para cada um dos dois volumes.
- Verificar e comparar a resposta da Temperatura Oral (TO) no final do repouso pré-exercício e no final da recuperação pós-exercício de força para membros superiores e inferiores, para cada um dos dois volumes.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. ALTERAÇÕES CARDIORRESPIRATÓRIAS E MÚSCULO-ARTICULARES DURANTE O PERÍODO GESTACIONAL

O período gestacional compreende cerca de 280 dias, aproximadamente, 40 semanas contadas a partir do dia da última menstruação. É caracterizado como uma situação que torna a fisiologia feminina extraordinariamente diferente da mulher não-grávida, sendo esta acompanhada por múltiplas adaptações anatômicas e fisiológicas que visam o bem-estar fetal. Tais adaptações iniciam logo após a fertilização, permanecem durante toda a gestação e finalizam quase que totalmente no puerpério e término da lactação (REZENDE, 1998). As mudanças fisiológicas resultantes do estado gravídico são muito similares às respostas cardiovasculares e respiratórias durante o exercício físico, no qual resulta em um estresse circulatório que permanece continuado durante toda gestação (MARTENS et al., 2006).

Algumas dessas adaptações gravídicas incluem o aumento do líquido extracelular, tanto intersticial quanto plasmático, correspondendo de 30 a 45% acima dos valores pré-gravídicos. Esta adaptação já aparece na sexta semana gestacional e continua a aumentar até quase as últimas semanas, com o objetivo de fornecer maior oferta de nutrientes e oxigênio ao feto (RUDGE & BEREZOWSKI, 1994). Também está associado ao aumento da capacidade do sistema cardiovascular, especialmente, no que diz respeito ao auxílio da circulação venosa para o relaxamento muscular afetado pela influência da progesterona.

Também ocorre diminuição da resistência vascular periférica, o que contribui para o aumento da capacidade cardiovascular (LUMBERS, 2002). Para o volume

plasmático aumentar, é necessário que haja retenção de água e sódio, que ocorre devido a fatores endócrinos, como o aumento de secreção de aldosterona e também do nível de renina e seu substrato angiotensinogênio. A Angiotensina 2 é uma potente estimulante de aldosterona, e ambos estimulam a retenção de sódio (HEENAN et al., 2003). É observado aumento do fluxo sanguíneo renal e na pele. O aumento de fluxo sanguíneo na pele deve-se ao aumento do metabolismo materno e da atividade metabólica do feto (aumenta a produção de calor), no início da gestação. As células vermelhas aumentam menos em relação ao volume total de sangue, gerando diminuição da concentração de hematócrito e hemoglobina, resultando em anemia fisiológica gestacional (WOLFE, 1993; LUMBERS, 2002).

Entre os efeitos específicos da gestação no coração, percebe-se que este eleva-se, parcialmente, na caixa torácica pela posição e pelo aumento da pressão intra-uterina (DOUGLAS, 2006), há um aumento do volume diastólico final, pequeno aumento da massa e da parede do ventrículo esquerdo (MORTON et al. 1985; DUVEKOT et al., 1993). O diâmetro interno do ventrículo esquerdo está aumentado, o que gera acréscimo de volume sistólico, no qual está relacionado ao aumento da ação hormonal do estrogênio (LUMBERS, 2002) e está associado ao aumento do retorno venoso e da diminuição da resistência vascular periférica (WOLFE et al., 1989b; DUVEKOT et al., 1993).

Os valores médios de débito cardíaco, em uma mulher não grávida em repouso, variam entre 4,8 a 6,4 l.min⁻¹ (WILMORE & COSTILL, 2001), porém, durante o período gestacional, observa-se um aumento médio desses valores em torno de 43% (CLARK et al., 1989). Parte desse aumento pode ser percebido nas primeiras semanas de gestação (CAPELESS & CLAPP, 1989; DUVEKOT et al., 1993), com o pico de aumento ocorrendo entre 20 e 30 semanas (LUMBERS, 2002)

e permanecendo elevado até o termo. Os mecanismos que geram o aumento do débito cardíaco têm sido motivo de investigação, nos últimos trinta anos. A maioria dos investigadores concorda que a dilatação ventricular esquerda, acompanhada pelo aumento de massa do ventrículo esquerdo, permite adequada pulsação ao longo da gestação (PIVARNIK, 1996). Não existe um consenso se é o aumento da Frequência Cardíaca (FC) ou do volume sistólico o principal responsável pela elevação do débito cardíaco. Para alguns autores, tal aumento está mais associado com o aumento do volume sistólico, o qual é causado pelo aumento do volume sanguíneo, que na gestação é de cerca de 30% (DOUGLAS, 2006), na qual acaba por aumentar a pré-carga cardíaca. Porém, o aumento concomitante da FC, que pode ser causado pela diminuição do tônus vagal, ou pelo aumento da atividade simpática no nodo sinoatrial, tendo seu pico entre o segundo e terceiro trimestre, também tem grande influência na elevação do débito cardíaco (CAPELESS & CLAPP, 1989; PIVARNIK, 1996).

Diversos autores encontraram um aumento da FC nas primeiras quatro semanas de gestação, seguido por um aumento gradual na qual atinge um platô de, aproximadamente, 15 bpm acima dos valores da FC de repouso no estado não-gravídico (GORSKI, 1985; CLAPP, 1985, WOLFE et al., 1989). Esse aumento parece ser causado por ajustes vasculares e hemodinâmicos decorrentes da gestação (CLAPP, 1985). No estudo de Bgeginski et al. (2009) foi verificado um aumento aproximado de 15 bpm na FC de repouso, quando os valores pós-parto ($78,00 \pm 7,64$ bpm) foram comparados ao segundo trimestre gestacional ($93,67 \pm 4,22$ bpm), assim como no estudo de McMurray et al. (1991) na qual foi verificado um aumento significativo na FC ao longo da gestação e uma redução nos valores pós-

parto quando comparados com o último trimestre (25 semanas: 85 ± 5 bpm; 35 semanas: 88 ± 4 bpm e 9–11 semanas pós-parto: 71 ± 3 bpm).

As respostas da Pressão Arterial (PA) sofrem influência de diversas variáveis como idade da gestante e paridade (CHRISTIANSON, 1976; SIBAI, 2003), fumo, etnia, posição corporal no momento da medida (MacGILLIVRAY et al., 1969) e estão diretamente relacionadas com o débito cardíaco e resistência vascular periférica (Pressão Arterial = débito cardíaco x resistência vascular periférica).

A respeito do comportamento normal da PA ao longo da gestação diversos autores sugerem que a PA, em uma gestação normal, tem a tendência de diminuir até a metade da gestação e então aumentar até o final, atingindo valores de PA similares aos do início da gravidez, devido a redução acentuada da resistência vascular periférica (MacGILLIVRAY et al., 1969; CHRISTIANSON, 1976; WILSON et al., 1980; MOONEY et al., 1990; CUGINI et al., 1992; PIVARNIK, 1996; AYALA et al., 1997; CLAPP & CAPELESS, 1997; HERMIDA et al., 2000), ao passo que, Matsudo & Matsudo (1991) sugerem que a Pressão Arterial Sistólica (PAS) e a Pressão Arterial Diastólica (PAD) na gravidez tendem a ter um incremento ou não alterar.

No estudo de Sá et al. (1997) foram avaliadas 90 gestantes, com idades entre 18 e 35 anos, com idades gestacionais entre 6 a 40 semanas, que foram internadas por um período de 24 horas e submetidas a um registro contínuo da PAS, PAD e Pressão Arterial Média (PAM) por 24 horas, com intervalo de 30 minutos entre as aferições. A amostra foi dividida em três grupos, segundo a idade gestacional: grupo 1: 6 a 12 semanas ($n = 21$); grupo 2: 13 a 27 semanas ($n = 31$); grupo 3: 28 a 40 semanas ($n = 38$) e os autores concluíram que a PA apresentou um comportamento estável durante a gravidez, não havendo variação estatisticamente

significativa entre os trimestres. O mesmo foi verificado por Sady et al. (1989) e Knuttgen & Emerson (1974) na qual observaram que a PAS, PAD e a PAM de repouso não diferiram entre a gravidez e o período pós-parto.

Neto et al. (1992) estudaram os prontuários de 100 adolescentes, entre 13 e 18 anos, que fizeram acompanhamento pré-natal. Os resultados mostraram que, numa curva encontrada pela intersecção dos pontos de PA vs. idade gestacional, a PAS iniciou com uma queda na 20ª semana ($96,0 \pm 19,4$ mmHg), aumentando um pouco na 24ª semana ($97,6 \pm 20,1$ mmHg), tendo seu mínimo na 28ª semana ($90,0 \pm 20,9$ mmHg) em seguida voltando aos níveis pré-gravídicos na 32ª semana até o final da gestação ($103,0 \pm 12,0$ mmHg). A PAD acompanhou as variações da PAS (20ª semana: $61,7 \pm 7,5$ mmHg; 24ª semana: $60,0 \pm 7,8$ mmHg; 28ª semana: $59,0 \pm 5,4$ mmHg; 32ª semana: $61,3 \pm 7,3$ mmHg).

As mudanças cardiovasculares associadas com a postura corporal é uma consideração importante a ser feita na mulher grávida, no repouso e durante o exercício. Após o 1º semestre, a posição supina resulta numa relativa obstrução do retorno venoso e então, diminui o débito cardíaco. Por esta razão, as posições supinas devem ser evitadas, o máximo possível, durante o repouso e o exercício. Além disso, a posição em pé, sem movimento, é associada com uma significativa diminuição do débito cardíaco, então esta posição também deve ser evitada por períodos prolongados de tempo (CLARK et al., 1991).

A pressão venosa, que representa a medida de capacidade relativa que o coração tem em bombear o sangue venoso, aumenta nos membros inferiores de gestantes, devido à compressão das veias cava inferior e ilíacas, pelo útero em crescimento, podendo levar ao aparecimento de varizes, além de ser causa de edema (DOUGLAS, 2006). Este maior represamento de sangue nos membros

inferiores, caso o retorno venoso diminua significativamente, pode levar ao aparecimento de síndromes hipotensivas.

Em relação às alterações gravídicas no sistema respiratório, esta é associada a mudanças consistentes e significativas nos volumes e capacidades pulmonares. O espaço morto fisiológico permanece inalterado (PROWSE & GAENSLER, 1965; SADY et al., 1989 ; PIVARNIK et al., 1992), a frequência respiratória altera pouco ou não se altera. Estas modificações estabilizam-se no início do primeiro trimestre (< 8 semanas) (WEISSGERBER et al., 2006) e é determinada, pelo menos em parte, pelos efeitos estimulatórios dos hormônios gestacionais (WOLFE et al., 1998). Apesar do diafragma ser impelido para cima, a ventilação-minuto aumenta em torno de 50%, basicamente, como um resultado do aumento do volume total (CARPENTER et al., 1988; ARTAL, 1990; DOUGLAS, 2006) que resulta em um aumento na tensão arterial de oxigênio para 106-108 mmHg no primeiro trimestre e decai para uma média de 101-106 mmHg no terceiro trimestre (TEMPLETON & KELMAN, 1976). O consumo de oxigênio basal aumenta em torno de 10-20% (KNUTTGEN & EMERSON, 1974; SADY et al., 1989; SPINNEWIJN et al., 1996; LUMBERS, 2002; PIVARNIK et al., 2002) que, por sua vez, promove um aumento na diferença artério-venosa de O₂ (DOUGLAS, 2006).

As mudanças anatômicas e fisiológicas durante a gravidez têm o potencial de afetar o sistema músculo-esquelético no repouso e durante o exercício. A mudança mais óbvia é o ganho de massa. A massa corporal aumentada na gravidez pode aumentar significativamente as forças entre as articulações como quadris e joelhos em torno de 100% durante o exercício que carrega o peso do corpo. Forças tão acentuadas como estas podem causar desconforto nas articulações saudáveis e aumentar a lesão nas articulações com artrite ou previamente instáveis (ARTAL,

2003). Os desconfortos relacionados com o período gestacional desafiam os níveis de mobilidade da mulher, podendo causar certos problemas ao lidar com as atividades da vida diária (SMITH & MICHEL, 2006).

A maior parte da massa ganha durante a gestação é causada pelo útero alargado, que aumenta de 30-110 g na mulher não grávida para 1000 g no final da gestação, pelo feto, pelas mamas, pelo aumento do volume de sangue, pelo extravasamento do fluido extracelular e pela retenção de água (DOUGLAS, 2006). Na média, a mulher irá ganhar, aproximadamente, 11 kg durante a gravidez. Durante a fase final da gestação a mulher retém em média 6,5 L de água, que pode aumentar em 1 L no final do dia, resultado do edema (CUNNINGHAM et al., 1993), de modo que este fluido se distribui de forma diversa, onde parte passa para o líquido amniótico (1,2 L), útero (0,7 L), placenta (0,3 L), glândula mamária (0,4 L) e o resto se distribui no compartimento extracelular (DOUGLAS, 2006). O útero grávido move o centro de gravidade para frente e aumenta o estresse na coluna lombar (LOPES, 1999), como indicado na Figura 1.

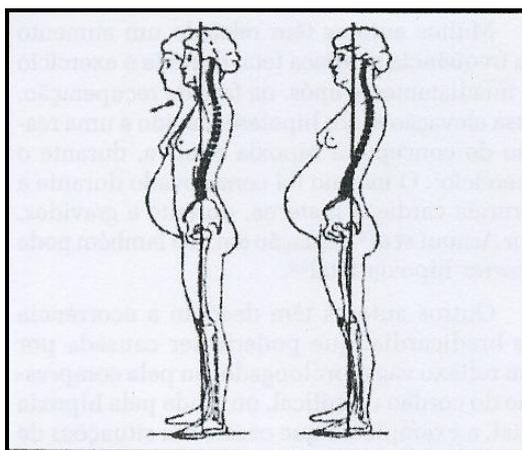


FIGURA 1 Adaptações da estática corporal com a gravidez. Adaptado de LOPES (1999).

Quase no final do terceiro mês de gravidez, o útero ocupa a maior parte da cavidade pélvica; à medida que o feto continua a crescer, o útero estende-se mais e mais para cima, até a cavidade abdominal. Próximo ao final da gestação, o útero preenche quase toda a cavidade abdominal, alcançando acima da margem costal, quase até o processo xifóide e esterno. O útero empurra os intestinos, fígado e estômago para cima, eleva o diafragma e dilata a cavidade torácica. Na cavidade pélvica ocorre a compressão dos ureteres e da bexiga urinária (TORTORA & GRABOWSKI, 2002).

Uma mudança músculo-esquelética importante durante a gestação é o aumento da lassidão ligamentar que pode ser secundário na influência dos níveis de estrogênio e relaxina (ARTAL, 2003). A relaxina é um hormônio polipeptídico, similar à insulina, que é produzido pelo corpo lúteo (MARNACH et al., 2003) e que permite às articulações da pelve ficarem mais flexíveis para o feto passar no canal de parto (LINDSEY et al., 1988). Entretanto, esta pode predispor a gestante a lesão articular e ligamentar, especialmente nas articulações que sustentam o peso na coluna, pelve e membros inferiores (FERREIRA & NAKANO, 2000).

A literatura retrata as reclamações relacionadas às estruturas músculo-esqueléticas mais comuns durante o período gestacional, como a dor nas costas, a Síndrome do Túnel do Carpo, a Tenossinovite Estenosante de Quervain, a dor na articulação sacro-ilíaca e as câibras nas pernas (IRELAND, 2000).

2.2. TREINAMENTO DE FORÇA

Os benefícios decorrentes do Treinamento de Força (TF) não ocorrem de forma imediata, sendo que suas adaptações ocorrem de forma crônica, resultado de

um somatório de respostas agudas continuadas, no qual poderão ser diferentes conforme as características individuais e poderão se manifestar tanto em repouso quanto durante o exercício (POLITO e FARINATTI, 2003). Tais benefícios têm feito o TF ser um componente aceito de programas para *fitness* e saúde (WILLIAMS et al., 2007).

Muitos pesquisadores têm estudado os benefícios e as respostas decorrentes de diferentes tipos de TF em populações distintas: crianças (PINTO, 1998; FAIGENBAUM et al., 2001; RHEA et al., 2002), adultos (MARX et al., 2001; RHEA et al., 2002), idosos (HUNTER et al., 2001; BRENTANO, 2004; CADORE, 2009), atletas (JONES et al., 2001; GONZALEZ-BADILLO et al., 2006), grupos considerados de risco, como por exemplo, portadores de cardiopatias (ADES et al., 2005), entre outros.

O quadro 1 descreve as contra-indicações absolutas e relativas ao TF, segundo o *American Heart Association* (WILLIAMS et al., 2007). Em 1990, o *American College of Sports Medicine (ACSM)* reconheceu pela 1ª vez o TF como um componente significativo de um programa de exercícios para adultos saudáveis, de todas as idades (POLLOCK et al., 2000). Depois disto, diversas diretrizes têm descrito recomendações para a prescrição do TF.

O guia do ACSM (2006) indica o início do TF para adultos saudáveis/sedentários com 1 série, 8 a 12 repetições realizadas com ritmo lento a moderado (3s para fase concêntrica e 3s para fase excêntrica), com 8 a 10 exercícios no programa e realizado de 2 a 3 dias não-consecutivos por semana. Tais recomendações citam também a não realização da Manobra de Valsalva, que os exercícios sejam alternados por segmentos corporais (para proporcionar o descanso

adequado entre os exercícios) e que envolvam os grandes grupos musculares dos membros superiores e inferiores.

Quadro 1 – Contra-indicações absolutas e relativas ao treino de força

CONTRA-INDICAÇÕES AO TREINO DE FORÇA	
ABSOLUTAS	RELATIVAS <i>(deve consultar um médico antes da participação)</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Doença coronariana instável - Falha cardíaca descompensada - Arritmias não controladas - Hipertensão pulmonar severa (pressão arterial pulmonar média > 55 mm Hg) - Estenose aórtica severa e sintomática - Miocardite, endocardite ou pericardite aguda - Dissecção aórtica - Hipertensão não controlada (> 180/110 mmHg) - Síndrome de Marfan - TF de alta intensidade (80% to 100% de 1 repetição máxima) em pacientes com retinopatia proliferativa ativa ou moderada ou avançada retinopatia diabética não-proliferativa 	<ul style="list-style-type: none"> - Maior risco de fatores de doença coronariana - Diabetes em qualquer idade - Hipertensão não controlada (> 160/ > 100 mmHg) - Baixa capacidade funcional (< 4 METs) - Limitações músculo-esqueléticas - Indivíduos que implantaram marca-passos ou desfibriladores

FONTE: traduzido de WILLIAMS et al. (2007).

A prescrição do TF pressupõe o controle adequado de suas variáveis, como a carga, o número e a ordem dos exercícios, o número de séries e repetições, os intervalos entre as séries e as sessões, o ritmo de execução das repetições, entre outras (FLECK & KRAEMER, 2006). Independente do tipo de esforço necessário (máximo ou submáximo) para a obtenção dos resultados do TF, diferentes estratégias e testes são indicados para a determinação dos níveis de força, definindo assim pontos iniciais para uma prescrição e sua progressão. Estes métodos podem ser realizados a partir de testes máximos, predições e estimativas

de valores máximos, ou ainda através da utilização de procedimentos submáximos (HUNTER et al., 2001; KRAEMER & RATAMESS, 2004; BRENTANO et al., 2008).

Os principais testes utilizados para a determinação da força são os testes de uma repetição máxima (1-RM) e o de repetições máximas (RMs). Outra estratégia utilizada é a predição do valor de 1-RM a partir da realização de um número maior de RMs. Apesar desta forma de estimativa ser frequentemente denominada como sendo um teste submáximo, e desta forma, oferecendo menor risco ao avaliado, por utilizar cargas menores que as de um teste máximo de 1-RM (MORALES e SOBONYA, 1996; CHAPMAN et al., 1998; WHISENANT et al., 2003), este conceito parece não ser adequado. Primeiramente, pelo fato desta carga ser realizada através de um esforço máximo (RMs) para sua predição; e, em segundo lugar, pelas evidências que apontam que uma maior quantidade de RMs pode apresentar um maior impacto sobre o sistema cardiovascular, como na FC e na PA, quando comparado com menores repetições (FARINATTI e ASSIS, 2000).

A quantidade de carga utilizada num determinado exercício, provavelmente, seja o aspecto mais determinante do tipo e magnitude das adaptações produzidas pelo treino sobre os músculos envolvidos neste exercício, ou seja, a intensidade dos estímulos de treino é o que determina se os incrementos são direcionados preferencialmente à força, potência, hipertrofia ou resistência muscular (McDONAGH & DAVIES, 1984). A alteração da carga de trabalho pode afetar significativamente as respostas agudas metabólicas, hormonais, neurais e cardiovasculares ao treinamento (HÄKKINEN et al., 1985; KRAEMER et al., 1991). O número de repetições relaciona-se direta e inversamente com a carga deslocada (BRZYCKI, 1993; CHAPMAN et al., 1998; LANDER, 1984; MAYHEW et al., 1992; MORALES & SOBONYA, 1996). O quadro 2 apresenta a relação da carga (por

porcentagem de 1-RM) com o número de repetições, utilizada no momento da prescrição do TF.

Quadro 2 – Relação carga x repetição para o treinamento de força

BOMPA (2001)		BAECHLE & EARLE (2000)	
Porcentagem 1-RM	Nº repetições	Porcentagem 1-RM	Nº repetições
100	1	100	1
95	2-3	95	2
90	4	93	3
85	6	90	4
80	8-10	87	5
75	10-12	85	6
70	15	83	7
65	20-25	80	8
60	25	75	10
50	40-50	70	11
40	80-100	67	12
30	100-150	65	15

FONTE: BOMPA (2001) e BAECHLE & EARLE (2000)

Diversos estudos mostraram que, o treinamento com cargas correspondentes a 80-85% de 1-RM e além (1 a 6-RM) são mais efetivos para aumentar a força máxima dinâmica (BERGER, 1962; CAMPOS et al., 2002), enquanto que, a carga indicada para realizar 6 a 12-RM é tipicamente utilizada nos programas que visam a hipertrofia muscular e cargas mais leves, para realizar um treinamento que varia de 12 a 15-RM, são muito efetivas na melhora da resistência muscular localizada (CAMPOS et al., 2002).

Em um estudo de revisão publicado por Tiggemann et al. (2010), os autores citam que muitas investigações tem utilizado a percepção de esforço no TF, na qual é utilizada como um método de mensuração e monitoração da intensidade do esforço. A percepção de esforço pode ser definida como a intensidade subjetiva de esforço, tensão, desconforto e/ou fadiga que são experimentados durante os exercícios físicos – aeróbicos e de força (ROBERTSON & NOBLE, 1997).

Neste contexto, parece que maiores cargas produzem maiores percepções de esforço, mesmo quando volumes ou o número de repetições diferenciados são utilizados. Esforços máximos (RM's) causam uma similar percepção de esforço, independente do número de repetições, e esta aumenta conforme o crescimento do número de repetições realizadas na série, para uma mesma carga, parecendo não existir diferenças entre homens e mulheres. O quadro 3 apresenta os valores aproximados dos percentuais de uma repetição máxima (%1-RM) em cada índice de esforço percebido da escala *Ratings of Perceived Exertion* (RPE) de Borg, conforme o nível de treinamento dos sujeitos (TIGGEMANN et al., 2010).

Quadro 3 - percentuais de uma repetição máxima (% 1-RM) em cada índice de esforço percebido da escala *Ratings of Perceived Exertion* (RPE) de Borg, conforme o nível de treinamento dos sujeitos.

SEDENTÁRIOS	FISICAMENTE ATIVOS	TRENADOS EM FORÇA	ESCALA RPE DE BORG	
			6	Sem nenhum esforço
			7	
			8	Extremamente leve
			9	Muito leve
			10	
34%	34%	39%	11	Leve
			12	
44%	46%	49%	13	Um pouco intenso
			14	
53%	56%	58%	15	Intenso (pesado)
			16	
62%	65%	67%	17	Muito intenso
			18	
12 RMs			19	Extremamente intenso
Máximo imaginário			20	Máximo esforço

Nota: os coeficientes de variação aproximados dos IEPs 11, 13, 15 e 17 são de 20, 15, 10 e 8%, respectivamente.

FONTE: Tiggemann et al. (2010).

2.3. RESPOSTAS CARDIORRESPIRATÓRIAS AGUDAS EM EXERCÍCIOS DE FORÇA

O exercício físico tira o organismo de sua homeostase, pois implica aumento instantâneo da demanda energética da musculatura exercitada e, conseqüentemente, do organismo como um todo. Dessa forma, são necessárias várias adaptações fisiológicas para suprir essa nova demanda metabólica, dentre elas, as referentes à função cardiovascular durante o exercício físico (BRUM et al., 2004).

A FC e a PA aumentam substancialmente durante a realização de exercícios com sobrecarga de característica dinâmica. O estudo pioneiro de MacDougall (1985) utilizou um método direto para aferição de PA, na artéria braquial, durante a realização de exercícios de membro superior e membro inferior, com intensidades de 80, 90, 95 e 100% do máximo com repetições até a fadiga, em homens treinados em força, e notou que durante a fase concêntrica foram encontrados valores mais altos de PA comparativamente à fase excêntrica. Percebeu-se também que os valores de PA apresentaram um pico durante o exercício de membro inferior, de 320/250 mmHg, enquanto que, para membros superiores, o valor médio foi de 255/190 mmHg. Este estudo sugeriu que a elevação da PA pode ser resultado da combinação da compressão mecânica da contração muscular, da resposta reflexa pressórica ocorrida em decorrência do aumento da pressão intratorácica causada pela Manobra de Valsalva, sustentando o argumento de que o aumento da PA durante o exercício de força é, provavelmente, para manter a perfusão sanguínea em relação ao aumento da pressão intramuscular.

Fleck (1988) ressalta que há pequena resposta de aumento de FC e PA quando em séries progressivas e que valores mais altos dessas variáveis são encontrados durante as últimas repetições, até a falha concêntrica. Esses valores são mais altos também durante as séries com cargas sub-máximas (70% a 80% e 90% de 1-RM) até a falha concêntrica, do que durante séries usando cargas de 1-RM. A resposta da PA, assim como da FC, é menor durante uma repetição a 100% de 1-RM, quando comparadas às séries realizadas até a fadiga voluntária com menores porcentagens de 1-RM (MACDOUGALL, 1985).

No estudo de McCartney (1999), o autor afirma que a FC e a PA aumentam em relação aos aumentos de carga e de massa muscular envolvida no exercício. Essa resposta parece não ser linear, indicando assim que, as respostas circulatórias para o exercício de força são, em grande parte, determinados pela intensidade do esforço, quando cada pessoa executa um número igual de repetições.

Esse aumento progressivo durante a execução da série é explicada por uma combinação de fatores. Na revisão de literatura realizada por McCartney (1998), o autor explica que conforme ocorre a fadiga da musculatura ativa, ocorre um recrutamento da musculatura “acessória”, um aumento da realização da Manobra de Valsalva e um *feedback* dos ergoceptores e nociceptores para o controle cardiovascular em áreas da medula. Por ocorrer aumento da resistência vascular periférica, devido ao aumento da vasocompressão, o fluxo sanguíneo é obstruído, dessa forma, metabólitos produzidos durante a contração se acumulam ativando quimiorreceptores musculares que promovem aumento expressivo da atividade nervosa simpática (BRUM et al., 2004).

Várias hipóteses podem ser formuladas a respeito dos possíveis mecanismos de resposta pressórica no TF. O maior débito cardíaco pode contribuir para o

aumento na PA durante o TF (KOMI, 2006). O aumento da pressão intratorácica ou intra-abdominal pode exercer impacto na resposta pressórica nos exercícios com sobrecarga (MACDOUGALL, 1985). Classicamente, o aumento da pressão intratorácica parece eventualmente diminuir o retorno venoso ao coração e, portanto, o débito cardíaco (KOMI, 2006). Este, por sua vez, pode causar ajuste sanguíneo na circulação sistêmica, aumentando a PA, como consequência.

Em relação à FC e o VO_2 , essas não se correlacionam no TF da mesma forma do que no treino aeróbio e a natureza intermitente, característica do TF, parece explicar esta diferença que se torna mais acentuada com a idade (MAYO & KRAVITZ, 1999; SAGIV et al., 1988). Em termos agudos, o VO_2 pode ser mantido em níveis mais elevados durante um importante período da sessão de treino. Gotshalk et al. (2004) avaliaram o estresse cardiovascular/metabólico em 11 homens ao executarem 4,5 circuitos de força compostos por 10 exercícios e realizados com uma carga equivalente a 40% do 1-RM. A duração do circuito foi de, aproximadamente, 19 minutos, 12 minutos dos quais o VO_2 esteve acima dos 50% do $VO_{2máx}$ (avaliado na esteira). A FC esteve acima dos 70% da FC máxima por, aproximadamente, 17 minutos, sendo que nos últimos minutos esteve acima dos 90%. Os autores salientam a reduzida linearidade entre a FC e o VO_2 , a qual não foi observada durante alguns períodos do circuito. Tal fato limita a utilização da FC como forma de estimar o VO_2 durante o circuito de força e, de forma mais acentuada, durante a realização de um protocolo de treino com maior intermitência.

Outro fato que parece promover esta dissociação durante o TF é a agressão cardiovascular ocorrida em intensidades mais elevadas, em que o bloqueio vascular é o principal responsável por um conjunto de alterações a nível cardiovascular, quer a nível periférico ou central (HILL & BUTLER, 1991; LILLEGARD & TERRIO, 1994;

McCARTNEY, 1999). Da mesma forma, Wilmore et al. (1978) avaliaram o comportamento do VO_2 e da FC em homens e mulheres, durante uma sessão composta por exercícios de força em que foram realizados 3 circuitos de 10 exercícios durante um período total de cerca de 23 minutos (30 segundos de cada exercício e 15 segundos de recuperação entre estes). Os referidos autores reportaram valores médios de FC e VO_2 relativos ao máximo de 70% e 45% e 80% e 50% para homens e mulheres, respectivamente. A discrepância entre a FC e o VO_2 foi atribuída ao elevado número de exercícios para os membros superiores, nos quais a resposta aguda da FC é maior. O maior incremento da FC em resposta a exercícios dos membros superiores comparado aos inferiores também é salientado por Toner et al. (1990).

Ainda que em termos relativos à área muscular ativa, os exercícios com os membros superiores possam elevar mais a FC, do ponto de vista absoluto, a magnitude de elevação da FC é relacionada à massa muscular envolvida, tendo sido demonstrado que, em condições isométricas, no exercício *leg press* bilateral, a FC (e também a PA) foi mais elevada do que no exercício extensão do joelho unilateral nas mesmas condições (MISNER et al., 1990). No entanto, o maior incremento da FC para um determinado valor de VO_2 , observado numa sessão de TF, comparativamente ao treino aeróbio, tem sido atribuído, entre outros motivos, a maior dificuldade de aumento do volume sistólico em proporção à necessidade do exercício ocasionada pela significativa redução do retorno venoso, observada durante a execução dos exercícios de força (KEUL et al., 1978).

2.4. EXERCÍCIO NA GRAVIDEZ

O Colégio Americano de Obstetrícia e Ginecologia (ACOG, 2003) publicou em suas diretrizes as contra-indicações, relativas e absolutas, do exercício durante a gravidez (Quadro 4).

Quadro 4 – Contra-indicações relativas e absolutas do exercício na gravidez

CONTRA-INDICAÇÕES ABSOLUTAS	CONTRA-INDICAÇÕES RELATIVAS
<ul style="list-style-type: none"> - Gravidez múltipla (≥ 3 fetos) - Sangramento persistente no 2º e 3º trimestre - Placenta prévia após 26 semanas de gestação - Trabalho de parto prematuro na atual gestação - Ruptura de membranas - Pre-eclâmpsia/ hipertensão induzida pela gravidez - Colo do útero apagado - Crescimento restrito do feto - Diabetes tipo I não controlada, doença da tireóide ou outra disordem séria cardiovascular, respiratória ou sistêmica 	<ul style="list-style-type: none"> - Gravidez de gêmeos após a 28ª semana - Má nutrição ou disordem alimentar - Anemia (Hb < 100g/L) - Arritmia cardíaca materna não avaliada - Diabetes tipo 1 pouco controlada - Obesidade mórbida extrema - Baixo peso extremo (IMC<12) - Histórico de vida sedentária - Bronquite crônica - Hipertensão pouco controlada - Limitações ortopédicas - Hipertireoidismo pouco controlado - Fumante

FONTE: Traduzido e adaptado de ACOG Commite Opinion nº 267 (2003).

Uma vez que qualquer contra-indicação seja eliminada, os programas de exercício deverão depender das gestantes, do nível de aptidão física atual e dos seus objetivos. O programa de exercício deve ser modificado ao longo do período gestacional, dependendo sempre das respostas maternas e fetais aos exercícios propostos (WHITE, 1992; CLAPP, 1994; STEVENSON, 1997b) e as gestantes devem ser encorajadas a escolher atividades que minimizem o risco de perda de equilíbrio e o trauma fetal (DAVIES et al., 2003). Estas diretrizes ainda recomendam

que 30 minutos diários de exercício sejam realizados, desde que não sejam realizados todos os dias da semana para a maioria das gestantes (ARTAL et al., 2003), estas também, só devem ser realizados na total ausência de qualquer anormalidade, mediante avaliação médica especializada (LEITÃO et al., 2000).

Os objetivos da prática de exercício físico em gestantes são, principalmente, a manutenção da aptidão física e da saúde, a diminuição de sintomas gravídicos, a diminuição da tensão no parto, e uma recuperação no pós-parto imediato mais rápida. Outros benefícios da atividade física na gestante são o auxílio no retorno venoso, prevenindo o aparecimento de varizes de membros inferiores, e a melhora nas condições de irrigação da placenta (LEITÃO et al., 2000). Santos et al. (2005), através de ensaio clínico randomizado de treinamento aeróbico, na intensidade correspondente ao primeiro limiar ventilatório, de três horas semanais, em gestantes sedentárias e com sobrepeso, concluíram que é possível aumentar a capacidade aeróbica submáxima através de um programa seguro e eficaz.

Poucas pesquisas têm sido realizadas em relação aos benefícios da saúde mental na participação continuada em esportes durante a gestação. Entretanto, estes estudos concluem que a participação continuada em esportes e atividades físicas são benéficos em termos de saúde mental e bem-estar emocional (particularmente auto-estima), durante a gravidez e no pós-parto (WOLFE et al., 1989a; CLAPP, 1994; STERNFIELD, 1997), assim como diminui a incidência de depressão e ansiedade na mulher grávida (WOLFE et al., 1989a; GOODWIN, et al., 2000) e mantém a estabilidade no humor entre o segundo e terceiro trimestres gestacionais (POUDEVIGNE & O'CONNOR, 2005).

Também tem sido sugerido que, menores intervenções médicas, por exemplo, intervenções com ocitocina, fórceps e cesareana, têm sido necessárias para as mulheres que se exercitaram durante toda a gestação (CLAPP, 1994).

O exercício pode melhorar o senso de controle do corpo da mulher, em situações que ela tem um controle reduzido. Muitas mulheres subjetivamente sentem que seus trabalhos de parto são mais fáceis e que elas se recuperam mais rapidamente no pós-parto (WOLFE et al., 1989a), assim como relatam poucos sintomas físicos da gestação, por exemplo, náusea, azia, câibras e insônia (ARTAL, 1994; STEVENSON, 1997a). O exercício também pode ser uma intervenção terapêutica alternativa e segura para prevenir e tratar o diabetes gestacional (WOLFE et al., 1989a; ARTAL, 1992).

Como o TF fortalece a musculatura, isso pode ajudar as mulheres grávidas a tolerarem mais facilmente a sua massa corporal aumentada e o seu centro de gravidade alterado. Particularmente, pode-se ter menos desconfortos lombares devido à musculatura do tronco fortalecida (SHANGOLD & MIRKIN, 1994). As preocupações sobre as possíveis lesões no TF são relativas ao aumento da lassidão das estruturas ligamentares durante a gestação, e que não foram confirmados.

Embora o condicionamento muscular geral, na forma de TF, seja provavelmente seguro na gestação, os poucos estudos que foram realizados com este tipo de exercício (NISELL et al., 1987; LOTGERING et al., 1992; VAN HOOK et al., 1993; AVERY et al., 1999; TREUTH et al., 2005; BARAKAT et al., 2008a, 2008b, 2009a, 2009b, 2010) apresentaram diferentes metodologias e, conseqüentemente, produziram resultados diversos.

Dentre esses, nenhum achado controverso foi informado quando o exercício envolveu treino com pesos leves a moderados, tanto com pesos livres, máquinas ou

a combinação de pesos livres com alongamento. Estes achados demonstraram que força e flexibilidade estão melhorados, que os riscos de lesões não estão aumentados e que não há efeitos positivos ou negativos no ganho de peso, complicações na gravidez, trabalho de parto ou peso de bebê (AVERY et al., 1999; CLAPP, 2000). Work (1989) cita que o exercício aeróbico é provavelmente mais perigoso que o TF porque envolve sustentações de elevadas FC e temperatura corporal.

Ainda existe divergência sobre a prescrição ótima de exercício para as gestantes, pois depende de diversos fatores envolvidos, tais como, o nível de aptidão física antes da gestação, o estado da gestação, o tipo e a intensidade do exercício e as condições ambientais (STEVENSON, 1997b; CLAPP, 2000). Toda a informação é teórica, não havendo prescrição universal de exercício de força para gestantes (STEVENSON, 1997a; STEVENSON, 1997b). Sabe-se que os programas precisam ser individualizados e supervisionados, para ajudar a mulher a ajustar as técnicas para as mudanças no seu corpo durante a gestação (HALL & KAUFMANN, 1987). Geralmente é recomendado que o TF durante a gestação envolva pesos leves a moderados, com o uso de bandas elásticas e equipamentos, ao invés de pesos livres (PIVARNIK & MUDD, 2009), e que cargas pesadas, em particular, contrações isométricas voluntárias máximas, assim como a Manobra de Valsalva, sejam evitadas devido às respostas cardiovasculares deste tipo de atividade, e pela compressão adicionada no sistema músculo-esquelético (MARTENS et al., 2006; PIVARNIK & MUDD, 2009).

Além disso, essas recomendações sugerem que gestantes devem realizar uma série entre 10 a 15 repetições e que, o treinamento deve reforçar de 10 a 15 grupos musculares diferentes, enfatizando, principalmente, os rombóides, o trapézio

e o deltóide posterior que precisam compensar o aumento do peso do abdome e peito durante o período gestacional; deve ser realizado duas vezes na semana, com um período de descanso estendido, de 2 a 4 minutos entre cada série de exercícios e ainda o treino que recruta um grupo muscular de cada vez é melhor (por exemplo, extensão e flexão de joelhos em séries separadas, ao invés do exercício de agachamento) (WORK, 1989; MARTENS et al., 2006; PUJOL et al., 2007).

Para mulheres previamente treinadas, parece seguro continuar o mesmo regime de exercícios com o nível de percepção de esforço permanecendo igual à pré-gravidez ao longo de todo o primeiro trimestre gestacional. No segundo trimestre, as gestantes podem aumentar levemente o seu nível de exercício físico. No terceiro trimestre (29 a 40 semanas) as gestantes podem manter a mesma intensidade, duração e frequência de exercício ou então diminuir essas variáveis, dependendo de como elas se sentem (STEVENSON, 1997b).

2.4.1. Comportamento Agudo das Variáveis Cardiorrespiratórias de Gestantes Durante o Exercício de Força

O primeiro estudo com exercício isométrico, na área da obstetrícia, propunha que o exercício isométrico de preensão manual poderia servir como um teste simples e reprodutível para a predição da hipertensão induzida pela gestação (DEGANI et al., 1985). Este estudo foi bastante criticado e então, uma pesquisa posterior apontou que não houve diferença na resposta do exercício de preensão manual entre mulheres com hipertensão induzida pela gestação e mulheres normotensas, em relação à PA, FC, débito cardíaco e concentrações de catecolaminas (NISSELL et al., 1987). Entretanto, quaisquer aspectos generalizados

destes resultados são especulativos, já que a massa muscular utilizada para o exercício foi relativamente pequena quando comparada com as utilizadas na grande maioria dos exercícios de força.

Nos anos 90, foram realizados diversos estudos nesta área. Lotgering et al. (1992) avaliaram as respostas hemodinâmicas de exercício isométrico de extensão de joelhos (estímulos de 45s) em 15 gestantes (com 29 e 35 semanas) e não foram encontradas diferenças na PAS, PAD e PAM durante a gestação comparada com 8 semanas pós-parto, porém a FC demonstrou-se mais elevada com 29 semanas, comparada com 35 semanas e no pós-parto.

Van Hook et al. (1993) avaliaram os efeitos hemodinâmicos do exercício isométrico de extensão unilateral do joelho e verificaram que, entre 25 e 36 semanas de gestação, a FC, PAM e resistência vascular periférica foram aumentados pelo exercício, porém o volume sistólico foi diminuído e o débito cardíaco não foi modificado.

No estudo de Avery et al. (1999) foram analisadas 12 gestantes saudáveis, no 3º trimestre gestacional, que realizaram exercícios de preensão manual, extensão de joelho unilateral e bilateral, em 3 séries de 10 repetições a 50, 70 e 90% de suas 10-RM, comparando as posições supina e sentada, e concluíram que as gestantes exibiram maiores valores de FC, mas similares valores de PA, comparadas ao grupo controle não-grávidas, em todas as situações experimentais e que estes resultados suportam a segurança do exercício de força moderado em gestações saudáveis.

Em relação às respostas de VO_2 e ventilação, durante o exercício de força no período gestacional, não foram encontrados estudos que analisassem essas variáveis. Foram encontrados apenas estudos que analisaram tais variáveis durante o exercício aeróbico (KNUTTGEN & EMERSON, 1974; SADY et al., 1989;

CARPENTER et al., 1990; PIVARNIK et al., 2002; FINKELSTEIN et al., 2009) e parece que o $VO_{2\text{máx}}$ absoluto é pouco modificado pelo estado gravídico, apesar da capacidade física estar bastante afetada (LUMBERS, 2002).

2.4.2. Resposta Fetal ao Exercício de Força Materno

A relação entre o bem-estar fetal e a frequência cardíaca fetal (FCF) foi investigada em numerosos estudos (COLLINGS et al., 1983; ARTAL et al., 1986; CARPENTER et al., 1988; ARTAL, 1990; AVERY et al., 1999; KENNELLY et al., 2002). Os batimentos cardíacos fetais normais variam de 120 a 160 bpm (STEVENSON, 1997a) e o sofrimento fetal pode se manifestar por anormalidades da FC, como bradicardia (<120 bpm), taquicardia (>160 bpm), diminuição da variabilidade ou desacelerações. Desaceleração da FCF e bradicardia têm sido informados, ocorrendo com uma frequência de 8,9% (ARTAL, 1990).

O mecanismo que leva a bradicardia fetal durante o exercício materno pode ser apenas especulado: provavelmente um reflexo vagal, compressão do cordão ou mal posicionamento da cabeça do feto, mas acredita-se que é uma resposta protetora para o feto (LOPES et al., 1999). O feto aumentaria sua circulação sanguínea em resposta a uma queda menor da disponibilidade do oxigênio via placenta, devido a um desvio do sangue do útero para exercitar a musculatura (McMURRAY et al., 1993; STEVENSON, 1997a). Já a taquicardia fetal pode ser uma resposta direta ao aumento de catecolaminas circulantes ou representar uma resposta compensatória ao fluxo sanguíneo transitoriamente prejudicado.

Sabe-se que o fluxo sanguíneo esplâncnico pode diminuir em 50%, a partir dos valores de repouso, no exercício moderado e ainda cair mais 30% com exercício

de alta-intensidade. Como o fluxo sanguíneo uterino faz parte da circulação esplâncnica, a preocupação é que, durante o exercício, o sangue, com seu suplemento de glicose e oxigênio, será desviado para fora da placenta e do feto em desenvolvimento para os músculos em exercício (STEVENSON, 1997a).

O exercício materno está associado a um aumento significativo nas catecolaminas circulantes que atravessam da placenta para o feto em pequenas quantidades, na qual, teoricamente, pode causar vasoconstrição da vasculatura útero-placentar e um aumento na FCF. Este parece ser um mecanismo protetor para facilitar a circulação do sangue e a entrega do oxigênio fetal (KENELLY et al., 2002). De acordo com mecanismos propostos, os aumentos na norepinefrina e prostaglandina, induzidos pelo exercício materno, podem estimular as contrações uterinas e potencialmente iniciar o trabalho de parto prematuro, enquanto que a dispersão do fluxo sanguíneo para os músculos trabalhados, durante o exercício, pode reduzir a circulação fetal e comprometer o crescimento fetal, resultando em retardo no crescimento fetal (DYE et al., 2003).

Questões referentes ao efeito do exercício no desenvolvimento fetal foram levantadas por Riemann & Hansen (2000), Marquez-Sterling et al. (2000), Clapp (2000), aparentemente, com resultados favoráveis em prol do exercício. A resposta mais comum ao exercício é um aumento de, aproximadamente, 10-30 bpm na FCF, na qual retorna aos valores de base entre 10 a 20 minutos após o término do exercício (WOLFE et al., 1989a; WEBB et al., 1994). O aumento e a queda real dependem da intensidade e da duração do exercício materno (WOLFE et al., 1989a; WEBB et al., 1994).

Avery et al. (1999), analisando as respostas cardíacas agudas maternas e fetais durante 3 diferentes exercícios de força, notaram que acelerações na FCF

eram vistas quando o exercício era realizado na posição sentada. Entretanto, ocasionais desacelerações breves da FCF foram vistas quando as grávidas estavam na posição supina, tanto no repouso, quanto no exercício.

Diversos estudos (VEILLE et al., 1985; WOLFE et al., 1989b; MORROW et al., 1989) têm tentado avaliar o fluxo sanguíneo umbilical durante o exercício materno com *Doppler*. Estes estudos são tecnicamente difíceis de conduzir durante o exercícios, então muitas medidas são feitas antes e depois do exercício, tempo este que as mudanças já poderiam ter retornado ao normal (ARTAL, 2003).

Webb et al. (1994) documentaram um incidente de bradicardia fetal enquanto gestantes (n = 22) se exercitavam por 15 minutos em cicloergômetro (intensidade de 145 bpm) e dois incidentes durante a recuperação do exercício. Estes casos retornaram rapidamente para os valores basais normais e nenhum estava associado com respostas fetais adversas. Os pesquisadores também encontraram que a resposta da FCF foi similar em grávidas condicionadas e descondicionadas, apesar do fato de que as mulheres condicionadas estavam se exercitando numa carga significativamente alta de trabalho. No estudo de Manders et al. (1997), os autores verificaram que níveis moderados a intensos de exercício materno (< 60% FC_{máx.}) afetaram o feto durante o início do terceiro trimestre de gravidez.

A literatura atual ainda não consegue afirmar se a redistribuição sanguínea seletiva, durante o exercício regular ou prolongado na gestação, interfere com o transporte transplacentar de oxigênio, dióxido de carbono e nutrientes e, se essa interferência pode causar algum efeito duradouro. Existem evidências indiretas de que não há efeitos duradouros.

Recentemente, Barakat et al. (2009b; 2010) aplicaram um treinamento com 12 exercícios de força diferentes, para gestantes previamente sedentárias, entre a

12^a até a 39^a semana gestacional, utilizando bandas elásticas e pesos livres (nunca superiores a 3kg). Os autores concluíram que este não afetou negativamente o feto, assim como não apresentou um impacto negativo no tamanho corporal e na saúde geral dos recém-nascidos.

2.5. COMPORTAMENTO DAS VARIÁVEIS CARDIORRESPIRATÓRIAS NO PÓS-EXERCÍCIO DE FORÇA

Com o objetivo de verificar a FC de homens jovens e experientes no TF durante quatro séries de 8 repetições máximas, no movimento de extensão unilateral do joelho (com intervalos de 1 e 2 minutos entre as séries), Polito et al. (2003b) concluíram que, independente do tempo de intervalo entre as séries, a FC retornou aos valores de repouso 1 minuto após o término do exercício. Uma das justificativas dos autores para este comportamento é pelo fato de a tendência de elevação da FC ser “freada” por um tempo relativamente curto de contração (8 repetições somente).

Em contrapartida, no estudo conduzido por Lizardo & Simões (2005), homens praticantes de TF há pelo menos seis meses realizaram quatro sessões de exercícios: 1) 2 séries de 30 repetições a 30% de 1-RM (1 minuto de intervalo entre séries); 2) 2 séries de 8 repetições a 80% de 1-RM (2 minutos de intervalo entre séries); 3) 4 séries de exercício para membros superiores, sendo 30 repetições a 30% de 1-RM (1 minuto de intervalo entre séries); 4) 4 séries de exercício para membros inferiores, sendo 30 repetições a 30% de 1-RM (1 minuto de intervalo entre séries). Os resultados demonstraram que, na comparação entre as sessões a 30% e 80% de 1-RM, e entre as sessões de exercícios para membros superiores e membros inferiores, a FC apresentou o mesmo comportamento pós-exercício, com

os valores do final do exercício e nos minutos 10 e 20 pós-exercício sendo maiores do que a situação de repouso.

O estudo realizado por Lamotte et al. (2005), em que foram executadas três diferentes intensidades de exercício de força, sendo uma de baixa intensidade (três séries de 17 repetições a 45% de 1-RM), outra de moderada (três séries de 13 repetições a 60% de 1-RM) e uma última de alta intensidade (três séries de 10 repetições a 75% de 1-RM) observou-se uma elevação da FC nas três intensidades de execução, sendo o maior aumento durante a intensidade mais elevada. Contudo, a FC durante o período pós-exercício de intensidade mais alta, apresentou os valores que mais se aproximaram ao período de repouso.

No que diz respeito a variável PA durante o período pós-exercício, a literatura apresenta trabalhos que documentaram uma hipotensão pós-exercício (HPE) após exercícios aeróbicos (FORJAZ et al., 1998a; FORJAZ et al., 1998b; MacDONALD et al., 1999; MacDONALD et al., 2000; FORJAZ et al., 2000a; BIRCH et al., 2002) e alguns estudos também demonstram reduções agudas na PA após exercício de força (BERMUDES et al., 2003; POLITO et al., 2003a; LIZARDO et al., 2005; MEDIANO et al., 2005; SIMÃO et al., 2005; MELO et al., 2006; REZK et al., 2006), porém existem dados que não reportam alterações (O'CONNOR et al., 1993, ROLTSCH et al., 2001) e outros que indicam aumento agudo nos valores pressóricos (O'CONNOR et al., 1993; FOCHT et al. 1999). Essas discrepâncias nos resultados podem estar relacionadas aos protocolos de exercício, aos métodos de mensuração de PA, aos tipos de análise estatística, bem como, às características físicas e funcionais dos sujeitos.

A Hipotensão Pós-Exercício (HPE), fenômeno que fornece uma janela temporária na qual a carga hemodinâmica está reduzida, faz com que a PA se

reduza aos níveis inferiores dos valores pré-exercício ou àqueles verificados em dia controle (FORJAZ et al., 1998b; BERMUDEZ et al., 2003; BRUM et al., 2004) e tem sido documentada em hipertensos, normotensos, indivíduos jovens, de meia idade e idosos (FORJAZ, 2000a), porém em hipertensos a magnitude da resposta hipotensiva parece ser maior (MaCDONALD, 2002), isso se deve ao nível inicial da PA mais elevada (MaCDONALD et al., 2000; MELO et al., 2006). Uma linha de pesquisa sobre o estudo da HPE em gestantes ainda não foi difundida, já que a HPE ainda é um assunto relativamente novo na comunidade científica.

Conforme Forjaz (2000b): *“a PA é determinada pelo produto entre débito cardíaco e resistência vascular periférica, dessa forma, a queda de uma destas variáveis deve explicar a HPE”*. Para o autor anteriormente citado, os prováveis mecanismos envolvidos na HPE relacionados à queda do débito cardíaco são a diminuição do volume sistólico e o aumento ou manutenção da FC, e os mecanismos relacionados à queda da resistência vascular periférica são a termorregulação, a diminuição da atividade nervosa simpática e resposta alfa-adrenérgica e o aumento dos fatores locais (adenosina, K⁺, etc.), óxido nítrico, opióides, adrenalina.

Os resultados dos estudos citados na revisão de Forjaz (2000b) se mostram bastante discrepantes. Parece que, em jovens hipertensos, nos primeiros 10 minutos de recuperação, a HPE está associada à uma diminuição da resistência vascular periférica e que após 50 minutos há uma diminuição do débito cardíaco, enquanto que em idosos hipertensos a HPE foi atribuída à diminuição do débito cardíaco. Já em indivíduos normotensos alguns estudos sugerem que a HPE esteja associada a diminuição da resistência vascular periférica e outros estudos acreditam que se deve

a diminuição do débito cardíaco pela redução do volume sistólico, uma vez que a FC pode até aumentar na recuperação.

Para Mediano (2005) os mecanismos responsáveis pela HPE não são diferentes em relação ao tipo de exercício, sendo uma explicação para tal fenômeno, o aumento da liberação de substâncias vasodilatadoras (óxido nítrico e prostaglandinas), além da menor carga adrenérgica. Além disso, fatores como uma diminuição da atividade nervosa simpática, uma modificação do controle barorreflexo e uma diminuição da responsividade alfa-adrenérgica, assim como a secreção de substâncias humorais, hormonais e locais podem levar a manutenção da vasodilatação periférica (FORJAZ, 2000b). Entretanto, o local de ação dos baroreceptores, hormônios ou atividade do nervo eferente precisa ser melhor investigada. As concentrações de vasodilatadores (adrenalina, adenosina e peptídeo natriurético atrial) estão aumentadas ou não sofreram alterações durante a HPE (MaCDONALD, 2000).

Em relação à recuperação pós-exercício, seja aeróbico ou de força, sabe-se que a taxa metabólica permanece elevada em relação aos valores de repouso, para que o organismo retorne ao seu estado de equilíbrio. Tal comportamento é referido como o consumo de oxigênio pós-exercício (EPOC - da sigla inglesa *excess post-exercise oxygen consumption*) (GAESSER & BROOKS, 1984) e os maiores valores são observados nos minutos iniciais da fase de recuperação.

Muito pouco se sabe sobre os mecanismos do EPOC após o exercício de força, porém foram identificados 3 componentes principais: o componente rápido, com duração de 10s a alguns minutos tem como função a restauração na concentração de fosfatos de alta energia e a ressaturação da oxihemoglobina e oximioglobina; o lento, que pode durar várias horas, dependendo do grau de

distúrbio à homeostase causado pela atividade, é responsável pelos efeitos termogênicos, pela estimulação simpática, pela remoção de lactato e alteração no substrato energético; e o ultralento, observado pela taxa metabólica em valores elevados por 48 horas após o exercício, parece ocorrer apenas após sessões com um extenso distúrbio à homeostase (MATSUURA et al., 2006) (FIGURA 2).

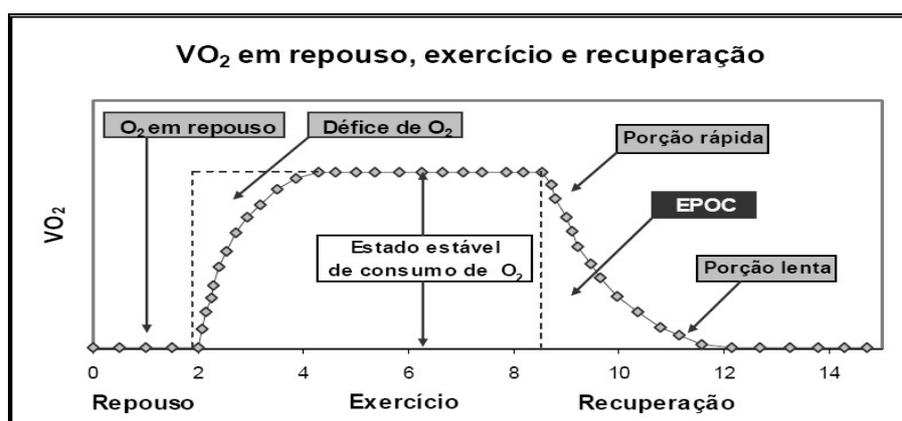


FIGURA 2 - Consumo de oxigênio (VO₂) durante o repouso, exercício e recuperação, com ilustração do déficit de O₂ e do excesso de O₂ pós-exercício (EPOC) durante o período de recuperação. FONTE: PINTO (2006).

Em relação às variáveis do TF sobre o EPOC, ainda não é possível indicar qual estratégia de TF produziria maior magnitude e/ou duração de um gasto energético superior ao do repouso (NETO et al., 2009). Diversas investigações acerca da resposta de EPOC em exercícios de força vem sendo realizadas (THORNTON & POTTEIGER, 2002; MEIRELLES & GOMES, 2004; ALMEIDA et al., 2008) e a intensidade é a variável mais manipulada nesses estudos, nos quais as sessões de alta intensidade demonstram ter maior resposta de EPOC (MEIRELLES & GOMES, 2004).

No que diz respeito ao número de séries, mulheres jovens treinadas em força executaram dois protocolos de TF: série única de 8 repetições máximas (9 exercícios) e 3 séries em circuito. Os autores não encontraram diferença significativa

para o EPOC nas duas situações (HADDOCK & WILKIN, 2006). Em relação à intensidade da carga, Murphy & Schwarzkopf (1992) comparam dois diferentes protocolos de TF com o objetivo de verificar a influência da carga mobilizada sobre o EPOC (3 séries consecutivas com 80% de 1-RM, intervalo de recuperação de 2 minutos em 6 exercícios e 3 séries em circuito com 50% de 1-RM intervalo de recuperação de 30s em 6 exercícios) e concluíram que a estratégia com menor intensidade relação e duração promoveu maior magnitude do EPOC. Com o mesmo intuito, Thornton & Potteiger (2002) compararam duas sessões de TF, duas séries de 15 repetições em nove exercícios, com intensidade equivalente a 45% de 1-RM e, os mesmos exercícios com 2 séries de 8 repetições e intensidade de 85% de 1-RM. Os investigadores encontraram EPOC de maior magnitude para o protocolo de exercício mais intenso.

Não foram encontrados na literatura, estudos que abordassem a incidência de EPOC em gestantes após o TF.

A presente revisão de literatura visou a abordar os aspectos fisiológicos da gestação e as adaptações que ocorrem quando o indivíduo é submetido a esforço físico, do tipo exercícios aeróbicos e de força. Além de ser muito escasso na literatura, esse tema é muito amplo e de difícil estudo, pois, esta é uma população que necessita de cuidados especiais.

Dessa forma, ao serem observadas lacunas nesta área do conhecimento, desenhou-se um experimento que pretende preencher um espaço científico que ainda carece de maiores esclarecimentos.

3. ABORDAGEM METODOLÓGICA

3.1. DELINEAMENTO

O presente trabalho visou a analisar mulheres gestantes, em um momento da gestação, e mulheres não-gestantes, caracterizando-se como um estudo de casos e controles.

3.2. AMOSTRA

A amostra foi composta por dois grupos de mulheres. Um grupo foi composto por 10 gestantes, com idade gestacional entre 22 e 24 semanas (2º trimestre), voluntárias, saudáveis, não praticantes regulares de exercícios físicos, sem limitações ortopédicas e que não estivessem ingerindo medicação que alterasse as variáveis cardiorrespiratórias. O segundo grupo foi composto por 10 não-gestantes, voluntárias, saudáveis, não praticantes regulares de exercícios físicos, sem limitações ortopédicas e que não estivessem ingerindo medicação que alterasse as variáveis cardiorrespiratórias e que foram selecionados de acordo com as características semelhantes de idade e Índice de Massa Corporal (IMC) pré-gestação do grupo gestantes.

3.2.1. Cálculo Amostral

Para o presente estudo, calculou-se o “n” amostral com base no estudo de Van Hook et al. (1993), que verificaram os efeitos hemodinâmicos produzidos pela contração isométrica de extensão de joelhos durante o final da gestação. Optou-se por esse estudo para o cálculo amostral, devido às semelhanças com as avaliações realizadas aqui.

O cálculo foi realizado através do programa PEPI versão 4.0, no qual foi adotado um nível de significância de 0,05, um poder de 80%, e um coeficiente de correlação de 0,7 para as variáveis. Com base nos desvios-padrão e nas diferenças entre as médias obtidas do estudo supracitado, os cálculos realizados demonstraram a necessidade de um “n” de no mínimo 13 indivíduos em cada grupo experimental para a variável pressão arterial média e 13 indivíduos para a variável frequência cardíaca.

3.2.2. Procedimentos para Seleção da Amostra

A amostra foi selecionada de forma não aleatória, por voluntariedade. Foram convidadas para participar do estudo, através de comunicação oral, gestantes que estivessem realizando o pré-natal em unidades básicas de saúde (UBS) de Porto Alegre que fossem situadas próximas ao local de realização das coletas de dados. Foram selecionados 4 UBS's para a seleção da amostra: UBS Bananeiras, UBS Santa Cecília, Centro de Saúde Escola Murialdo e Centro de Saúde IAPI. O grupo de gestantes foi formado por mulheres que atenderam aos critérios de inclusão e que aceitaram participar do estudo. O grupo de não-gestantes, na qual foram

recrutadas a partir de comunicação oral e escrita, foram pareadas individualmente com as gestantes, através das características de idade e IMC pré-gestação .

Das 438 mulheres avaliadas para participação no estudo foram excluídas as que não atenderam os critérios de inclusão (n = 372), assim como, foram excluídas as mulheres que alegaram razões diversas para não poder participar (n = 32). A amostra restante (n = 34) foi dividida em grupo gestante (n = 17) e não-gestante (n = 17). Após a alocação para os grupos, sete gestantes foram excluídas do estudo, pois alegaram problemas pessoais e dificuldade no transporte até o local das coletas de dados, como consequência, foram excluídas as sete não-gestantes pareadas, resultando assim, em um “n” amostral de 10 indivíduos que completaram o protocolo de testes e que foram analisadas em cada grupo experimental.

3.2.3. Critérios de inclusão

- Gestantes:
 - Raça branca
 - Maior de 18 anos
 - Idade gestacional entre a 22^a e a 24^a semana (2^o trimestre) confirmado por ecografia
 - Não praticante de exercício físico regular
 - Sem limitações ortopédicas
 - Sem complicações médicas
 - Sem ingestão de medicação que alterasse as variáveis cardiorrespiratórias
 - Autorização médica para a prática de exercícios e do experimento

- Saber informar a sua massa e estatura antes da 12^a semana gestacional
- Assinar o termo de consentimento livre e esclarecido

- Não-gestantes:
 - Raça branca
 - Mesma idade e semelhante IMC pré-gestação de alguma mulher alocada ao grupo gestante
 - Não praticante de exercício físico regular
 - Sem limitações ortopédicas
 - Sem ingestão de medicação que alterasse as variáveis cardiorrespiratórias
 - Assinar o termo de consentimento livre e esclarecido.

3.2.4. Critérios de exclusão

- Gestantes:
 - Não completar o protocolo de testes dentro do período proposto (até a 24^a semana gestacional completa)
 - Ingerir, ao longo do protocolo de testes, alguma medicação que pudesse alterar as variáveis cardiorrespiratórias
 - Descontinuar as coletas por recomendação médica

- Não-gestantes:
 - Não completar o protocolo de testes dentro do período proposto (até 2 semanas completas)
 - Ingerir, ao longo do protocolo de testes, alguma medicação que pudesse alterar as variáveis cardiorrespiratórias no período da coleta dos dados
 - Descontinuar as coletas por recomendação médica

3.2.5. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Cada sujeito para participar da pesquisa assinou um termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXOS A e B), em duas vias, no qual constava todas as informações pertinentes ao estudo e que foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (nº2008185) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria Municipal de Saúde da Prefeitura Municipal de Porto Alegre (registro 449; processo nº 001.000397.10.5) (ANEXOS C e D).

3.3. VARIÁVEIS

3.3.1. Dependentes

- Frequência Cardíaca (FC)
- Pressão Arterial Sistólica (PAS)
- Pressão Arterial Diastólica (PAD)

- Pressão Arterial Média (PAM)
- Duplo Produto (DP)
- Consumo de Oxigênio Absoluto (VO_{2abs})
- Ventilação (V_e)
- Frequência Cardíaca Fetal (FCF)
- Temperatura Oral (TO)

3.3.2. Independentes

- Estado gravídico (gestantes e não-gestantes)
- Tipo de exercício (extensor de joelhos bilateral e voador peitoral)
- Volume do exercício (1 e 3 séries)

3.3.3. Controle

- Ritmo de execução do movimento: 2s para cada fase
- Respiração passiva: inspiração na fase excêntrica, expiração na fase concêntrica
- Temperatura ambiente: entre 20 e 21 °C ($20,71 \pm 0,45$ °C)

3.3.4. Interveniente

- Dieta
- Horas de sono
- Umidade relativa do ar: $64,83 \pm 1,85\%$

3.3.5. Caracterização da amostra

- Idade
- Estatura
- Massa corporal pré-gestação (grupo gestantes) e atual
- Índice de Massa Corporal pré-gestação (grupo gestantes) e atual
- Altura uterina
- Variação de massa corporal entre os testes
- Uma repetição máxima estimada nos equipamentos cadeira extensora de joelhos bilateral e voador peitoral
- 50% de uma repetição máxima estimada nos equipamentos cadeira extensora de joelhos bilateral e voador peitoral

3.3.6. Tratamento das variáveis independentes

Para a coleta das variáveis dependentes, quatro protocolos de testes foram realizados: dois protocolos compostos por 1 série de 15 repetições dos exercícios de força nos equipamentos voador peitoral e cadeira extensora de joelhos bilateral e outros dois protocolos compostos por 3 séries de 15 repetições, com intervalo passivo de 2 minutos entre as séries, dos exercícios citados previamente, com um intervalo mínimo de 48 horas entre eles. Todos os protocolos foram seguidos de um repouso pré e pós-exercício, de 30 minutos cada.

Tais protocolos de exercícios foram selecionados respeitando as diretrizes e recomendações publicadas em relação ao exercício de força na gestação (ACOG, 2003; PIVARNIK & MUDD, 2009)

3.4. INSTRUMENTOS DE MEDIDA

Para a realização dos procedimentos desta pesquisa foram utilizados os equipamentos do Laboratório de Pesquisa do Exercício da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (LAPEX – ESEF - UFRGS).

3.4.1. Questionário de Caracterização da Amostra do Grupo Gestante

Foi utilizado o mesmo questionário do estudo realizado por Finkelstein (2005), no qual objetivou caracterizar dados da amostra de gestantes antes do período da concepção, assim como dados da atual gestação (ANEXO E).

3.4.2. Questionário de Caracterização da Amostra do Grupo Não-gestante

Foi utilizado o mesmo questionário do estudo realizado por Finkelstein (2005) no qual objetivou caracterizar dados da amostra de não-gestantes (ANEXO F).

3.4.3. Questionário para Médicos Obstetras com a Solicitação para as Gestantes Participarem do Estudo

O questionário para os médicos obstetras foi incluído com o objetivo de informar ao médico de cada gestante disposta a participar do estudo, qual seria o objetivo, os procedimentos durante o estudo e quais os possíveis riscos durante as coletas. No final do questionário, foi solicitada a concordância do médico, por escrito, autorizando sua paciente a participar do experimento. Da mesma forma que os dois

questionários supracitados, este também foi utilizado no estudo de Finkelstein (2005) (ANEXO G).

3.4.4. Ficha de Coleta dos Dados

Fichas de dados individuais foram utilizadas para a coleta dos dados, nestes formulários estavam registradas as informações pertinentes aos testes e aos sujeitos da amostra (ANEXO H).

3.4.5. Balança

Para a determinação da massa corporal da amostra foi utilizada uma balança de alavanca da marca *FILIZOLA*, com resolução de 100 g.

3.4.6. Estadiômetro

Para a determinação da estatura foi utilizado um estadiômetro da marca *FILIZOLA* que é constituído de uma escala métrica, na qual desliza um cursor que mede a estatura do indivíduo na posição em pé. Esta escala é fixa a uma base apoiada no solo, com resolução de 0,5 cm.

3.4.7. Fita Antropométrica

Para a determinação da altura uterina foi utilizada uma fita antropométrica modelo Gulick, marca MABBIS, com resolução de 0,1mm.

3.4.8. Equipamentos de Exercício de Força

Para a realização dos protocolos de testes de força foram utilizados os equipamentos de força cadeira extensora de joelhos bilateral e voador presentes na ESEF – UFRGS, marca TAURUS, com resolução de 5kg de carga em cada. Para garantir melhor regulação das cargas utilizadas em cada teste, foram necessárias anilhas de 0,5 e 1kg.

3.4.9. Metrônomo

Foi utilizado um metrônomo da marca QUARTZ, com resolução de 1HZ, para controle do ritmo de execução dos exercícios.

3.4.10. Analisador de Gases Portátil

Para a avaliação do VO_2 , foi utilizado um analisador de gases portátil, do tipo caixa de mistura, modelo VO2000, da marca AEROSPORT (Ann Arbor, USA). Esse foi acoplado a um pneumotacógrafo para fluxo baixo, com variação de 2 a 30 $l \cdot \text{min}^{-1}$ para as situações de repouso, exercício e pós-exercício. A taxa de amostragem dos valores coletados pelo equipamento é de 10s.

Em cada sessão de coleta, o analisador de gases foi ligado e permaneceu assim durante 30 minutos para aquecimento e estabilização das células de análise de gases, seguida de duas calibrações automáticas.

Os dados relativos ao avaliado (massa corporal, estatura, data de nascimento e sexo) foram registrados no equipamento, assim como o fluxo a ser utilizado

(baixo). Foi utilizado um pneumotacógrafo de fluxo baixo (2 a 30 l.min⁻¹) para as coletas, na qual foi acoplado a uma máscara de neoprene, que foi ajustada em cada indivíduo de forma a evitar qualquer escape de ar.

3.4.11. Máscara

Para a coleta dos gases respiratórios foi acoplada uma máscara de neoprene ao pneumotacógrafo.

3.4.12. Monitor de Pressão Arterial

Para as coletas de PAS e PAD foi utilizado o método oscilométrico com um gravador ABPM-04 de MAPA com interface ótica, da marca MEDITECH, com faixa de medida de pressão de 0 até 260 mmHg e programação dos intervalos de medições de 1 em 1 minuto até 90 em 90 minutos junto com o software HiperView com licença para MAPA.

3.4.13. Monitor de Frequência Cardíaca Fetal

Para monitorar a FCF foi utilizado um detector fetal portátil digital, da marca MICROEM, modelo MD 700D, com resolução de 1 bpm.

3.4.14. Sensor de Batimentos Cardíacos

Para a avaliação da FC foi utilizado um transmissor T61™ da marca POLAR, com um monitor de pulso F5™ conjuntamente com a telemetria de curta distância integrada ao analisador de gases portátil, com resolução de 1 bpm.

3.4.15. Microcomputador para Transmissão das Variáveis Cardiorrespiratórias

Os dados cardiorrespiratórios foram transmitidos para um *notebook*, marca HP Pavilion dv6000. Foram utilizados os *softwares* Aerograph, Windows XP e Office 2003.

3.4.16. Termômetro digital oral

Foi utilizado um termômetro clínico digital da marca GERATHERM CLINIC, modelo 2038, com escala de medição de 32,0 °C a 43,9 °C, resolução de 0,1 °C e erro máximo de 0,1 °C, certificado pelo INMETRO.

3.4.17. Termohigrômetro

Foi utilizado um termohigrômetro digital da marca RADIOSHACK, para medir a temperatura e umidade relativa do ar da sala de coleta de dados, com resolução de 1°C e 1%, respectivamente.

3.5. PROCEDIMENTO PARA COLETA DE DADOS

Os protocolos de coleta de dados foram aplicados entre 22-24 semanas de gestação. Esta idade gestacional foi escolhida baseada em estudos prévios que demonstram que as principais adaptações cardiovasculares já estão estabelecidas neste momento (CLAPP & CAPELESS, 1997; LUMBERS, 2002) e, principalmente, devido ao fato deste período gestacional não ter sido explorado em outros estudos prévios envolvendo mulheres grávidas e a resposta aguda ao TF.

3.5.1. Caracterização e Familiarização da Amostra

Foi realizada uma sessão inicial para a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, familiarização dos indivíduos com os equipamentos, preenchimento da ficha de dados individuais e coleta dos dados de massa, estatura, idade gestacional e altura uterina (grupo gestantes) e estimativa da carga de 1-RM dos exercícios para membros superiores (no equipamento de força voador) e membros inferiores (no equipamento de força cadeira extensora de joelhos bilateral).

A mensuração dos dados de massa corporal e estatura realizou-se na balança e no estadiômetro, respectivamente. Após estas medidas calculou-se o IMC a partir da fórmula $\text{massa}/\text{estatura}^2$. A medida da altura uterina, no grupo gestantes, realizou-se com a fita antropométrica, com a técnica que consiste em fixar a fita no meio da borda superior da sínfise púbica, deslizá-la sobre a superfície mediana da parede abdominal, com a borda cubital da mão e a fita entre os dedos médios, até o encontro do fundo uterino (NEME, 1994).

No mesmo dia, na sala de coleta de dados, foram demonstrados e praticados os exercícios de força selecionados para este estudo. Primeiramente, o indivíduo chegava no local de coleta de dados e era aplicado o questionário de caracterização da amostra de gestantes e não-gestantes. Nesse momento foram explicados os detalhes de toda a rotina dos protocolos de repouso, exercício e pós-exercício, assim como, foram apresentado aos indivíduos os aparelhos de monitorização de FC, PA, VO_2 e FCF. Após este momento, aferia-se a PA, FC, FCF e TO, seguido das medidas de massa corporal, estatura e altura uterina. Verificando-se o bem-estar materno e fetal era realizado o primeiro teste de 1-RM. Se os valores dessas variáveis seguissem um padrão anormal (DOUGLAS, 2006), então a monitorização era continuada até os padrões normais se estabelecerem ou esta sessão poderia ser interrompida, fato este que não ocorreu com nenhum sujeito da amostra.

Após esta etapa, foi realizada a randomização dos protocolos de testes, em que cada sujeito da amostra sorteou uma sequência aleatória de testes, contendo os dois exercícios (voador e extensor de joelhos bilateral) e os dois volumes (1 ou 3 séries) dos mesmos (ANEXO I).

A todos os sujeitos era fornecido água *ad libitum* e um lanche composto por 2 bananas e 1 iogurte ao final dessa sessão.

Cada sujeito recebeu uma agenda, para que as datas e horários dos testes fossem anotados, assim como, recebeu uma pequena lista com recomendações para os dias subsequentes, na qual podem ser observados no Quadro 5.

Quadro 5 - Agenda e lista de recomendações para as coletas de dados

DATA	HORA	DATA	HORA	DATA	HORA	DATA	HORA	DATA	HORA
LEMBRE-SE:									
<p>→ Não pratique outro tipo de exercício físico no intervalo das coletas dos dados;</p> <p>→ Não tome estimulantes (café, chimarrão, chá preto, coca-cola, guaraná, energéticos, achocolatados e chocolate) no dia da coleta de dados;</p> <p>→ Alimente-se entre 3 e 4 horas antes da coleta dos dados;</p> <p>→ Utilize roupas confortáveis e que seja possível escutar o coração do feto;</p> <p>→ Se não for possível comparecer no dia marcado, se houver atraso para sua chegada ou se seu telefone for alterado ligue e avise: (51) 9192.2961.</p>									

3.5.2. Protocolo de determinação de uma repetição máxima estimada (1-RM)

Os sujeitos foram submetidos, ainda na sessão inicial, aos testes de uma repetição máxima estimada (1-RM) dos exercícios com as seguintes características:

– *Execução*: cada repetição foi executada lentamente, visando a amplitude completa do movimento, com as fases concêntrica e excêntrica durando 2s cada (controladas com metrônomo);

– *Respiração*: passiva, caracterizada pela inspiração durante a fase excêntrica e expiração durante a fase concêntrica, com o cuidado de evitar a execução da Manobra de Valsalva.

Os exercícios testados foram os seguintes:

1. Cadeira extensora de joelhos bilateral: extensão do joelho;
2. Voador peitoral: flexão horizontal do ombro e abdução da cintura escapular com cotovelos flexionados em 45°;

O protocolo do teste foi realizado na sala de coleta de dados, da seguinte maneira: os sujeitos foram posicionados nos equipamentos, na qual eram ajustados

de acordo com sua estatura. Foi realizado um aquecimento específico (10 repetições com a carga mínima de cada equipamento). Após a seleção da carga, cada indivíduo deveria realizar o maior número possível de repetições no exercício, alcançando, no máximo, 10 repetições. Se o indivíduo realizasse mais do que 10 repetições do exercício o teste era interrompido e seria permitido um descanso passivo de 5 minutos para que ele pudesse refazer o teste com uma carga maior. Esse procedimento foi repetido no máximo em 5 tentativas, até que fosse possível realizar no máximo 10 repetições do exercício proposto. Foram utilizados os equipamentos de exercício de força para tal. Para o controle do ritmo de movimento durante o teste, foi utilizado o metrônomo. Utilizou-se o frequencímetro e o MAPA para controlar a FC e a PA antes e após a execução dos exercícios.

Ao término desse teste, a carga foi redimensionada, conforme o número de repetições realizadas (1 a 10) através dos coeficientes propostos por LOMBARDI (1989) (Quadro 6), a fim de estimar o valor correspondente a 1-RM.

A partir do valores de 1-RM de cada exercício, um valor correspondente a 50% desta carga foi calculado (BAECHLE & EARLE, 2000), sendo este valor utilizado para a realização das 15 repetições da etapa seguinte.

Quadro 6 – Constantes de estimativa de uma repetição máxima

Repetições	Constantes
1	1,00
2	1,07
3	1,10
4	1,13
5	1,16
6	1,20
7	1,23
8	1,27
9	1,32
10	1,36

Fonte: LOMBARDI (1989)

A ordem de realização dos dois testes de 1-RM foi randomizada (sujeito “ímpar” realizava primeiramente o exercício extensor de joelhos bilateral, sujeito “par” realizava primeiramente o exercício voador) e foi permitido um intervalo de, aproximadamente, 40 minutos entre um teste e outro com o intuito de não sobrecarregar o componente cardiovascular dos sujeitos. Nesse intervalo eram sanadas quaisquer dúvidas.

3.5.3. Protocolos de Coleta de Dados

A amostra foi submetida a quatro dias de testes, com intervalo mínimo de 48 horas, realizada em uma sala equipada especialmente para a realização deste estudo, no Laboratório de Pesquisa do Exercício (LAPEX), da Escola de Educação Física (EsEF), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Cada coleta foi realizada a partir da execução de um exercício de força (voador ou extensão de joelhos bilateral) e um volume (1 ou 3 séries). A sala de coleta de dados foi equipada com os dois equipamentos de força, uma maca hospitalar com cabeceira reclinável e dois travesseiros grandes, na qual foram necessários para realizar os repouso pré e pós-exercício, uma balança acoplada a um estadiômetro, mesa e cadeira (FIGURA 3). Esta também dispunha de ar-condicionado para que a temperatura do ambiente fosse controlada ao longo do estudo.

O protocolo consistiu na coleta dos dados cardiorrespiratórios em repouso pré-exercício, realização do protocolo de exercícios e, por fim, a recuperação pós-exercício.



FIGURA 3 – Sala de coleta de dados.

Todos os participantes do estudo estavam cientes de que não poderiam praticar outro exercício físico durante o período em que ocorreram as coletas de dados, deveriam alimentar-se entre 3 a 4 horas antes do horário de chegada no local de testes e sem a ingestão de estimulantes.

3.5.4. Determinação das Variáveis Dependentes em Repouso

Para determinar as variáveis dependentes em repouso, cada indivíduo utilizou um monitor de FC, de PA e a máscara para coleta de gases, permanecendo deitado na maca (Figura 4A), com a cabeceira reclinada na última graduação, com um travesseiro como apoio para a região lombar e um segundo para as regiões cervical e torácica, mantendo as pernas estendidas, por 30 minutos, conforme Figura 4B.



FIGURA 4 – Posicionamento do indivíduo nas situações de repouso pré e pós-exercício.

O posicionamento do manguito de PA, assim como, a aferição desta variável em repouso foi realizada de acordo com recomendações de Perloff et al. (1993).

Para a verificação dos batimentos cardio-fetais, a gestante foi posicionada em decúbito dorsal, com o abdome descoberto; identificou-se o dorso fetal com a técnica de palpação clínica e perguntou-se à gestante em qual lado ela sentia mais os movimentos fetais (esse questionamento era válido para o abdome que não possuía uma palpação precisa, sendo que o dorso fetal está do lado oposto ao indicado pela gestante); aplicou-se o gel condutor e procurou-se o melhor foco para a verificação da FCF; juntamente foi controlado a FC da gestante para certificar-se que os batimentos indicados no sonar eram os fetais.

Em todo o período do repouso foram verificadas as possíveis contrações uterinas com a palpação clínica, na qual consiste em palpar o abdome materno sentindo a contração muscular do útero. Essa contração foi observada quanto à sua intensidade (fraca, média ou forte), tempo (em segundos) e frequência (a cada 10 minutos - 2 em 10 minutos, por exemplo) (REZENDE, 1998). A técnica foi aplicada por uma Profissional de Educação Física que realizou um treinamento específico no setor de Ginecologia e Obstetrícia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

A avaliação da FC e VO_2 em repouso foi realizada antes do início de cada situação de exercício, com um propósito de obter-se uma certificação de que os sujeitos partiram sempre de um mesmo estado metabólico. A avaliação da PA e FCF também foi realizada neste momento. A FC e VO_2 foram coletados a cada 10 s, a FCF a cada 1 minuto e a PA a cada 5 minutos durante todo o período do repouso.

No início e no final deste período foi verificada a temperatura corporal do indivíduo, na região bucal, com um termômetro digital, a fim de comparar com a temperatura oral pós-exercício e certificar-se do bem-estar materno.

Ao final da determinação das variáveis em repouso, os indivíduos dispunham de tempo para ingerir água e dirigir-se ao banheiro, caso fosse necessário.

3.5.5. Determinação das Variáveis Dependentes no Exercício

Todos os indivíduos deveriam realizar o exercício (membros inferiores: extensão de joelhos bilateral e membros superiores: voador peitoral) com 15 repetições, e uma sobrecarga de 50% de 1-RM, previamente determinada. Foi executado um exercício e um volume (1 ou 3 séries) em cada visita (randomizados na sessão de familiarização). O exercício foi realizado após o repouso e não sendo permitido aquecimento, seja articular ou orgânico, para que este não influenciasse a situação de exercício ou até mesmo que fosse um fator que confundiria as comparações da situação de repouso com o exercício. Foi permitido um intervalo passivo de 2 minutos entre as séries, no protocolo de 3 séries (FIGURAS 5 e 6).

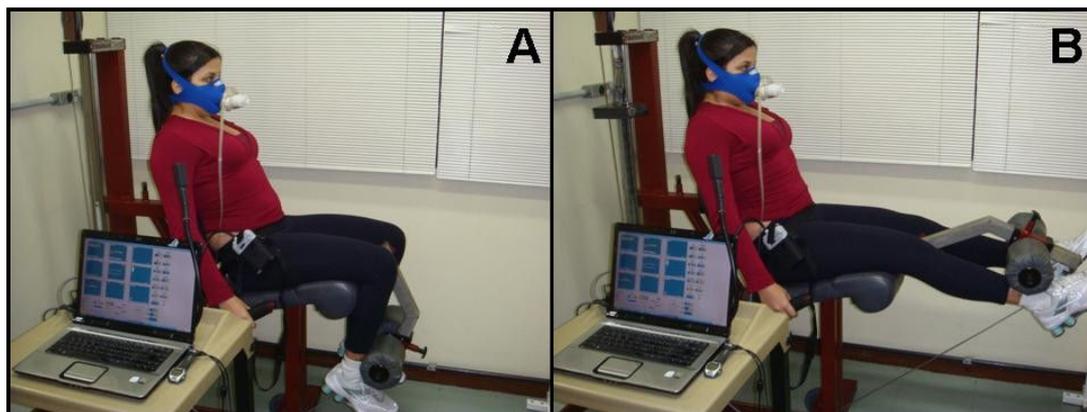


FIGURA 5 – Indivíduo realizando o exercício extensor de joelhos bilateral com duas fases de movimento (A e B).

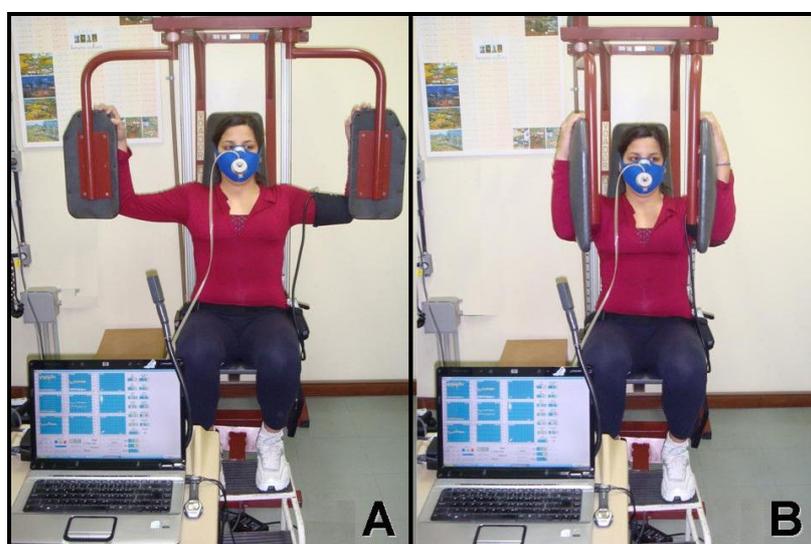


FIGURA 6 – Indivíduo realizando o exercício voador peitoral com duas fases de movimento (A e B).

A aquisição do VO_2 e FC foi realizada a cada 10 s durante toda a execução do exercício, a FCF na 7^a e 15^a repetição de cada série. A aquisição dos valores de PA foi realizada conforme recomendações de Polito & Farinatti (2003), a qual indica que o manguito seja inflado na 12^a repetição da série para que, a medida de PA possa ser realizada imediatamente após o término da 15^a repetição.

Ao final do protocolo de exercício cada sujeito da amostra foi orientado a levantar-se do equipamento de força e encaminhar-se para a maca, para a determinação das variáveis na situação de pós-exercício. Não houve qualquer troca

ou ajuste de equipamento de avaliação das variáveis dependentes neste momento, assim como, os sujeitos foram previamente orientados que não poderiam ingerir água, dirigir-se ao banheiro, realizar movimentos bruscos ou conversar imediatamente após o exercício.

3.5.6. Determinação das Variáveis Dependentes no Pós-Exercício

A recuperação pós-exercício foi realizada com o indivíduo deitado na maca, com a cabeceira reclinada na última graduação, um travesseiro como apoio para a região lombar e um segundo para as regiões cervical e torácica, e com as pernas estendidas, por 30 minutos. A maca estava posicionada próxima ao local onde o exercício foi realizado.

Ao longo de todo período de pós-exercício foram registrados os valores de PA a cada 5 minutos, FC e VO_2 a cada 10 s e FCF a cada 1 minuto, e as contrações uterinas, caso ocorressem, igualmente a situação de repouso.

Após completar os 30 minutos de recuperação, os aparelhos de monitorização foram retirados, foi verificada a temperatura oral pela última vez e foi oferecido líquido *ad libitum* e um lanche de, aproximadamente, 300 kcal, composto por 2 bananas (100g = 85 kcal) e 1 iogurte (90 ml = 164 kcal), o qual foi indicado por uma nutricionista para os indivíduos. Antes de ser dispensado, a data e horário do próximo teste foi confirmado com cada sujeito.

3.6. TRATAMENTO DOS DADOS

Visto que a taxa de amostragem para a análise do VO_2 , através do analisador de gases portátil VO2000 é de 10 em 10s, a FC também foi coletada nesse mesmo momento, durante todo o período de repouso, exercício e pós-exercício.

Para o repouso, foi utilizada a média dos valores de VO_2 , de FC e FCF dos últimos 5 minutos de coleta. Para a PA foi utilizada a medida realizada no 30º minuto. Tais valores foram utilizados como referência do repouso pré-exercício para as comparações com os valores de exercício e pós-exercício.

Para o exercício, foi realizada a média de todos os valores obtidos de VO_2 , FC e FCF ao longo das 15 repetições em cada série. Para a PA, foram utilizadas as medidas coletadas ao final das 15 repetições em cada série.

Para o pós-exercício, de 30 minutos, foram realizadas médias, a cada 5 minutos, dos valores de VO_2 , de FC e FCF. Para a PA, foram utilizadas as seis medidas realizadas (uma medida a cada 5 minutos). Tais valores foram utilizados para posterior comparação entre cada momento do pós-exercício.

A variável PAM foi calculada a partir da seguinte fórmula indicada na bibliografia de Wilmore & Costill (2001):

$$PAM = PAD + [0,333 * (PAS-PAD)]$$

A variável DP foi calculada a partir da seguinte fórmula indicada na bibliografia de Powers & Howley (2000):

$$DP = PAS * FC$$

3.7. DESENHO EXPERIMENTAL

GRUPOS	TRATAMENTOS	TESTES
A	X ₁	O ₁ - O ₂ - O ₃ - O ₄ - O ₅ - O ₆
	X ₂	O ₁ - O ₂ - O ₃ - O ₄ - O ₅ - O ₆
	X ₃	O ₁ - O ₂ - O ₃ - O ₄ - O ₅ - O ₆
	X ₄	O ₁ - O ₂ - O ₃ - O ₄ - O ₅ - O ₆
B	X ₁	O ₁ - O ₂ - O ₃ - O ₄ - O ₅
	X ₂	O ₁ - O ₂ - O ₃ - O ₄ - O ₅
	X ₃	O ₁ - O ₂ - O ₃ - O ₄ - O ₅
	X ₄	O ₁ - O ₂ - O ₃ - O ₄ - O ₅

A = grupo experimental gestantes

B = grupo experimental não-gestantes

X₁ = tratamento 1, exercício de força no equipamento extensor de joelhos bilateral com 1 série de 15 repetições

X₂ = tratamento 2, exercício de força no equipamento extensor de joelhos bilateral com 3 séries de 15 repetições

X₃ = tratamento 3, exercício de força no equipamento voador peitoral com 1 série de 15 repetições

X₄ = tratamento 4, exercício de força no equipamento voador peitoral com 3 séries de 15 repetições

O₁ = frequência cardíaca

O₂ = consumo de oxigênio

O₃ = ventilação

O₄ = pressão arterial

O₅ = temperatura oral

O₆ = frequência cardíaca fetal

3.8. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para analisar os dados coletados foi utilizada estatística descritiva com os dados apresentados através de médias \pm desvios-padrão (DP).

Para verificar a homocedasticidade e homogeneidade nas variáveis de caracterização dos grupos e das variáveis nas situações de repouso, exercício e pós-exercício foi utilizado o Teste de Homogeneidade de Levene (ANEXO J).

Para verificar a normalidade dos dados da amostra nas variáveis de caracterização, assim como as variáveis nas situações de repouso, exercício e pós-exercício foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk (ANEXO L). Comprovando-se a distribuição normal dos dados foi utilizado a estatística paramétrica.

O teste de esfericidade de Mauchly foi utilizado para indicar se as distribuições dos dados nos diferentes grupos foram esféricas. Quando este pressuposto não foi atendido ($p < 0,05$) o fator de correção Greenhouse-Geisser foi utilizado.

Para a caracterização da amostra foi utilizado a estatística descritiva (média, desvio padrão, valores mínimos e máximos) e a igualdade das médias entre os dois grupos foi testada pela Análise de Variância (ANOVA) *one-way*.

Para a situação de repouso foi utilizado a ANOVA *two-way* para medidas repetidas, com os fatores dia de teste (1, 2, 3 e 4) e grupo (gestantes e não-gestantes), a ANOVA para medidas repetidas para a variável FCF, o teste de Coeficiente de Correlação Intra-classe (ICC) e o Alpha de Cronbach para analisar a consistência interna do fator dia de teste.

Para a comparação das respostas cardiorrespiratórias referentes aos exercícios de força executados com 1 série de 15 repetições, assim como para os

mesmos executados na 3ª série da série múltipla foi utilizado a ANOVA *two-way* para medidas repetidas, com os fatores exercício (extensor de joelhos bilateral e voador) e grupo (gestantes e não-gestantes).

Para comparação da FCF entre os exercícios de série única e entre os mesmos na 3ª série da série múltipla foi utilizado o teste t pareado.

Para a comparação das respostas cardiorrespiratórias referentes aos exercícios de força executados com série única e 3 séries de 15 repetições foi utilizado a ANOVA *three-way* para medidas repetidas, com os fatores exercício (extensor de joelhos bilateral e voador), volume (série única e 3ª série da série múltipla) e grupo (gestantes e não-gestantes).

Na situação de pós-exercício, os valores de repouso pré-exercício foram comparados com os 6 momentos pós-exercício de força, para tal, utilizou-se a ANOVA *two-way* para medidas repetidas, com os fatores momento (repouso, minuto 5, minuto 10, minuto 15, minuto 20, minuto 25 e minuto 30) e grupo (gestantes e não-gestantes).

Além disso, nas interações significativas frente ao Teste F, da ANOVA, fez-se o desdobramento da interação, utilizando-se os mesmos procedimentos da análise de efeitos principais simples significativos.

Para a localização das diferenças significativas entre as situações utilizou-se o teste complementar de Bonferroni. O índice de significância adotado neste estudo foi de $\alpha=0,05$. Todos os testes estatísticos foram realizados no programa estatístico SPSS vs 13.0 e Excel 2003.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados serão apresentados em seis blocos de informações: no primeiro, a pressuposição da utilização da estatística paramétrica será apresentada através dos dados de normalidade e homogeneidade; no segundo bloco, a amostra dos respectivos grupos experimentais será caracterizada; no terceiro, os resultados quanto às respostas de frequência cardíaca e pressão arterial do teste de uma repetição máxima estimada; no quarto, serão apresentados resultados das respostas cardiorrespiratórias em repouso; no quinto, os resultados durante os protocolos de testes serão apresentados através da aplicação de diferentes procedimentos estatísticos e a discussão dos resultados obtidos; e por fim, no sexto bloco, os resultados durante a recuperação pós-exercício serão apresentados juntamente com a discussão dos resultados.

4.1. NORMALIDADE, HOMOCEASTICIDADE E HOMOGENEIDADE DOS DADOS

As variáveis de caracterização da amostra, as variáveis cardiorrespiratórias de repouso mensuradas nos momentos pré-exercício, assim como, as mesmas variáveis durante as situações de exercício e pós-exercício foram testadas em relação à sua normalidade através do Teste de Shapiro-Wilk. A homocedasticidade e homogeneidade dos dados foi testada através do Teste de Levene, devido aos diferentes grupos experimentais. Tais resultados são apresentados nos Anexos J e L, nos quais indicam a distribuição normal dos dados ($p \geq 0,05$), assim como a

homogeneidade entre os grupos ($p \geq 0,05$). Logo, a utilização de testes paramétricos foi adotada para todas as análises subsequentes.

4.2. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A amostra foi composta por 20 mulheres da raça branca, voluntárias e que foram divididas em 2 grupos experimentais: 10 gestantes (três nulíparas e sete primíparas) e 10 não-gestantes. A Tabela 1 apresenta os resultados médios e de variabilidade (desvios-padrão da média (DP)) das variáveis de caracterização da amostra.

Tabela 1 - Caracterização da amostra: médias, desvios-padrão da média (DP), resultado do teste F e significância da ANOVA *one-way* das variáveis idade, estatura, massa corporal atual, índice de massa corporal (IMC) atual, massa corporal pré-gestação, IMC pré-gestação – IMC atual não-gestante, variação de massa entre os testes, altura uterina, uma repetição máxima estimada (1-RM) extensor de joelhos, 1-RM voador, 50% 1-RM extensor de joelhos, 50% 1-RM voador entre os grupos gestante e não-gestante.

Variáveis	Grupo Gestante (n = 10)		Grupo Não-gestante (n = 10)		F	Sig.
	Média	DP	Média	DP		
Idade (anos)	25,20	±4,44	25,20	±3,73	<0,001	1,000
Estatura (cm)	161,60	±5,21	162,40	±3,97	0,149	0,704
Massa corporal atual (kg)	69,80	±9,52	62,36	±8,60	3,542	0,076
IMC atual (kg/m ²)	26,72	±3,02	23,57	±2,59	6,243	0,022*
Massa corporal pré-gestação (kg)	61,50	±7,36				
IMC pré-gest – IMC atual não-gest (kg/m ²)	23,53	±2,48	23,57	±2,59	0,002	0,970
Variação de massa entre os testes (kg)	1,74	±1,22	1,05	±0,55	2,653	0,121
Altura uterina (cm)	22,90	±2,84				
1-RM Extensor de joelhos (kg)	24,34	±10,18	31,61	±8,57	2,977	0,102
1-RM Voador (kg)	10,69	±4,13	13,00	±3,22	1,935	0,181
50% 1-RM Extensor de joelhos (kg)	12,17	±5,09	15,82	±4,31	2,998	0,100
50% 1-RM Voador (kg)	5,35	±2,06	5,92	±1,89	1,938	0,181

*indica diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p \leq 0,05$).

Os resultados de caracterização da amostra indicam a homogeneidade dos grupos experimentais no início do estudo para todas as variáveis analisadas, com exceção do IMC atual que demonstrou haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p=0,022$).

Os testes experimentais foram aplicados em cinco dias alternados, com no mínimo 48 horas de intervalo entre eles. No grupo gestante, esses testes ocorreram entre a 22^a e 24^a semana gestacional (1^o teste: 22,10 ± 0,74 semanas; 2^o teste: 22,30 ± 0,67 semanas; 3^o teste: 23,00 ± 0,82 semanas; 4^o teste: 23,60 ± 0,97 semanas; 5^o teste: 24,10 ± 0,74 semanas). O grupo não-gestante realizou os mesmos testes em um intervalo de até duas semanas consecutivas.

4.3. RESULTADOS DAS RESPOSTAS DE FREQUÊNCIA CARDÍACA E PRESSÃO ARTERIAL DO TESTE DE UMA REPETIÇÃO MÁXIMA ESTIMADA

A pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) e a frequência cardíaca (FC) foram aferidas antes e após a realização dos testes de uma repetição máxima estimada (1-RM) dos exercícios de força para membros inferiores e superiores, executados nos equipamentos cadeira extensora bilateral e voador peitoral, respectivamente.

Os resultados da comparação das médias entre os grupos são apresentados no Anexo M (TABELAS 42 e 43 e FIGURA 17). Tais resultados demonstram haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos na situação de repouso para a PAS, PAD e PAM, sendo os menores valores referentes ao grupo gestantes. A variável FC não apresentou diferença estatística significativa para a situação de repouso.

Na situação de exercício, a execução deste no equipamento extensor de joelhos bilateral demonstrou valores de PAS, PAD e PAM significativamente menores no grupo gestantes em comparação ao grupo não-gestante e não demonstrou diferença estatística entre os grupos para a variável FC. No exercício

voador, as variáveis PAS, PAM e FC apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, sendo os menores valores registrados no grupo gestantes e não houve diferença estatística entre os grupos para a variável PAD.

Os valores médios dessas variáveis, em ambos os exercícios, indicam que não houve risco para a saúde cardiovascular dos sujeitos da amostra, em ambos os grupos, visto que estes não atingiram valores hipertensivos (PAS: 140 mmHg e PAD: 90 mmHg, segundo CHOBANIAN et al., 2003), suportando assim a segurança do teste de 1-RM para as populações e exercícios estudados nessa pesquisa.

4.4. RESULTADOS DAS RESPOSTAS CARDIORRESPIRATÓRIAS EM REPOUSO

A FC, PAS, PAD, PAM, ventilação (V_e), duplo produto (DP) e consumo de oxigênio absoluto (VO_{2abs}) foram mensurados por 30 minutos antes da realização dos exercícios de força com dois volumes distintos, em cada um dos 4 dias de coleta de dados. Para a comparação dos quatro dias de testes, para cada grupo, foi utilizada apenas a média dos últimos 5 minutos do repouso e estas são apresentadas na Tabela 2 e nos Anexos J, L e O.

Fator dia de teste:

Os resultados demonstraram que o fator dia de teste não exerceu influência sobre nenhuma das variáveis analisadas, indicando que as variáveis cardiorrespiratórias apresentaram o mesmo comportamento no momento pré-exercício ao longo de todo o protocolo de testes.

Fator grupo:

O fator grupo exerceu influência sobre as variáveis FC, PAS, PAD, PAM, Ve e VO_{2abs} . Tais resultados apontaram que o grupo gestante apresentou menores valores de PAS, PAD e PAM e maiores valores de FC, Ve e VO_{2abs} quando comparado ao grupo não-grávidas. O DP não apresentou diferença significativa para este fator.

Tabela 2 – Análise de variância dos efeitos principais Dia de teste (dia) e Grupo (Gr) e do fator de interação (Dia*Gr): n amostral, médias e desvios-padrão da média das variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto nos quatro dias de testes (teste 1 = extensor de joelhos bilateral 1 série; teste 2 = extensor de joelhos bilateral 3 séries; teste 3 = voador 1 série; teste 4 = voador 3 séries) dos grupos gestante e não-gestante.

Variáveis	Dia de teste	Gestante		Não-gestante		Dia	Grupo	Dia*Gr		
		n	Média	Desvio-padrão	n				Média	Desvio-padrão
Frequência Cardíaca (bpm)	1	10	83,51	±6,10	9	75,99	±12,07	0,811	0,059*	0,034*
	2		86,92	±7,67		75,45	±10,32			
	3		82,36	±11,04		79,47	±13,10			
	4		85,97	±4,67		75,31	±10,10			
Pressão Arterial Sistólica (mmHg)	1	10	103,80	±6,30	10	112,90	±6,72	0,321	0,020*	0,510
	2		105,80	±4,98		112,20	±12,56			
	3		105,40	±8,20		114,70	±6,60			
	4		108,50	±5,68		113,80	±9,35			
Pressão Arterial Diastólica (mmHg)	1	10	63,00	±3,29	10	72,50	±3,89	0,955	0,050*	0,525
	2		65,00	±4,02		70,70	±8,36			
	3		63,70	±7,58		72,20	±8,86			
	4		64,00	±7,36		70,40	±6,46			
Pressão Arterial Média (mmHg)	1	10	76,60	±3,40	10	85,96	±3,96	0,939	0,040*	0,347
	2		78,60	±3,45		84,53	±7,89			
	3		77,60	±7,08		86,36	±7,88			
	4		78,83	±6,21		84,86	±6,82			
Duplo Produto	1	9	8803,85	±1051,89	9	8638,17	±1712,00	0,384	0,555	0,075
	2		9299,91	±753,19		8706,10	±1911,15			
	3		8959,02	±1463,76		9188,29	±1852,24			
	4		9528,53	±202,21		8591,49	±1512,44			
Ventilação ($l \cdot min^{-1}$)	1	10	5,08	±1,05	9	4,16	±0,87	0,731	0,003*	0,647
	2		5,42	±0,60		4,16	±1,33			
	3		5,64	±1,28		3,97	±0,80			
	4		5,15	±1,25		3,92	±1,33			
Consumo de Oxigênio Absoluto ($l \cdot min^{-1}$)	1	10	0,18	±0,04	9	0,15	±0,03	0,867	0,047*	0,843
	2		0,18	±0,04		0,15	±0,04			
	3		0,18	±0,04		0,14	±0,03			
	4		0,18	±0,05		0,13	±0,04			

* Indica diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$)

A variável FCF foi mensurada por 30 minutos antes da realização dos exercícios de força, em cada um dos 4 dias de coleta de dados. Para a comparação dos quatro dias de testes foi utilizada apenas a média dos últimos 5 minutos do repouso e estas são apresentados na Tabela 3 e no Anexo L.

Tabela 3 – Análise de variância do efeito principal Dia de Teste: n amostral, médias e desvios-padrão da média da variável frequência cardíaca fetal nos quatro dias de testes (teste 1 = extensor de joelhos bilateral 1 série; teste 2 = extensor de joelhos bilateral 3 séries; teste 3 = voador 1 série; teste 4 = voador 3 séries), resultado do teste F e significância da ANOVA para medidas repetidas.

Variável	Dia de teste	n	Média	Desvio-Padrão	F	Sig.
Frequência Cardíaca Fetal (bpm)	1	7	144,60	±11,03	0,325	0,807
	2		145,92	±8,15		
	3		144,28	±10,36		
	4		144,00	±9,13		

$p \leq 0,05$

O resultado da ANOVA para medidas repetidas indica que o fator dia de teste não exerceu influência sobre a variável FCF, indicando que esta apresentou o mesmo comportamento no momento pré-exercício ao longo de todos os dias dos protocolos de testes.

Para poder analisar a consistência interna do fator dia de teste nas variáveis dependentes foi utilizado o teste de Coeficiente de Correlação Intra-classe (ICC), a qual aponta uma estimativa da fração da variabilidade total de medidas devido a variações entre os mesmos indivíduos, e o Alpha de Cronbach indicado para verificar a confiabilidade das medidas e o desempenho dos instrumentos utilizados na pesquisa em dada população (PESTANA & GAGEIRO, 2003). Os resultados destes testes são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC), limite inferior e superior do intervalo de confiança, nível de significância do teste e o Alpha de Cronbach das variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Consumo de Oxigênio Absoluto e Frequência Cardíaca Fetal nos grupos gestantes e não-gestantes.

Variável	Grupo	n	ICC	Intervalo de Confiança Inferior	Intervalo de Confiança Superior	Sig.	Alpha de Cronbach
Frequência Cardíaca	Gestante	10	0,563	0,250	0,840	<0,001*	0,837
	Não-gestante	9	0,853	0,659	0,959	<0,001*	0,959
Pressão Arterial Sistólica	Gestante	10	0,593	0,285	0,854	<0,001*	0,853
	Não-gestante	10	0,595	0,288	0,855	<0,001*	0,855
Pressão Arterial Diastólica	Gestante	10	0,342	0,041	0,715	0,011*	0,676
	Não-gestante	10	0,631	0,331	0,871	<0,001*	0,872
Consumo de Oxigênio Absoluto	Gestante	10	0,484	0,168	0,801	0,001*	0,790
	Não-gestante	9	0,462	0,130	0,805	0,002*	0,775
Frequência Cardíaca Fetal	Gestante	7	0,836	0,586	0,965	<0,001*	0,953

* Indica diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$)

Ambos os grupos apresentaram um coeficiente de correlação intraclasse significativo para todas as variáveis analisadas, assim como, o valor do Alpha de Cronbach, segundo a classificação de Pestana & Gageiro (2003), foi considerado como “muito bom” para as variáveis FC no grupo não-gestante e FCF, e “bom” para as variáveis FC no grupo gestante, PAS em ambos os grupos e PAD no grupo não-gestante.

Portanto, os resultados das variáveis analisadas não apresentaram diferença significativa intra-grupo entre os quatro dias de testes. Sendo assim, os sujeitos realizaram os exercícios com as respostas cardiorrespiratórias semelhantes, demonstrando que os mesmos partiram de uma mesma situação metabólica e cardiovascular antes de realizarem os protocolos de exercício. Desta maneira, pode-se inferir que a magnitude das alterações encontradas nessas variáveis durante as situações de exercício pode ser atribuída ao esforço para a execução dos mesmos.

4.5. RESULTADOS DURANTE OS PROTOCOLOS DE TESTES

4.5.1. Respostas cardiorrespiratórias em exercício

4.5.1.1. Comparação entre os grupos e exercícios nas séries únicas

As respostas cardiorrespiratórias referentes aos exercícios de força executados com série única de 15 repetições, com carga relativa a 50% de 1-RM, foram comparadas entre os grupos (gestantes e não-gestantes) e entre os exercícios (extensor de joelhos bilateral e voador). Os resultados dessas comparações são apresentadas na Tabela 5 e nos Anexos J, L e O.

Tabela 5 – Análise de variância *two-way* para medidas repetidas dos efeitos principais grupo e exercício (Exerc) e do fator de interação (Gr*Exerc): n amostral, médias e desvios-padrão da média (DP) das variáveis Frequência Cardíaca (FC), Pressão Arterial Sistólica (PAS), Pressão Arterial Diastólica (PAD), Pressão Arterial Média (PAM), Duplo Produto (DP), Ventilação (Ve) e Consumo de Oxigênio Absoluto (VO_{2abs}) dos exercícios de força extensor de joelhos bilateral e voador série única de 15 repetições entre os grupos gestantes e não-gestantes.

Variáveis	Grupo	n	Ext. Joelhos 1 série		Voador 1 série		Grupo	Exerc	Grupo* Exerc
			Média	DP	Média	DP			
FC (bpm)	Gest	9	109,63	±10,08	100,94	±14,00	0,883	0,034*	0,941
	N-gest	9	108,51	±19,05	100,36	±12,36			
PAS (mmHg)	Gest	10	118,70	±6,70	111,50	±9,20	0,017*	0,076	0,287
	N-gest	10	127,50	±10,15	125,50	±16,10			
PAD (mmHg)	Gest	10	67,50	±4,14	64,10	±5,93	0,009*	0,386	0,440
	N-gest	10	75,30	±10,61	75,10	±11,24			
PAM (mmHg)	Gest	10	84,56	±4,65	79,90	±5,37	0,007*	0,122	0,259
	N-gest	10	92,70	±9,27	91,93	±11,86			
DP	Gest	9	13071,78	±1862,28	11200,33	±2254,37	0,194	0,016*	0,565
	N-gest	9	14053,11	±2584,57	12853,89	±2759,05			
Ve (l.min ⁻¹)	Gest	10	10,46	±2,80	9,82	±3,91	0,505	0,645	0,686
	N-gest	10	11,08	±3,29	11,04	±3,60			
VO_{2abs} (l.min ⁻¹)	Gest	10	0,32	±0,06	0,29	±0,08	0,190	0,322	0,394
	N-gest	10	0,34	±0,51	0,34	±0,05			

* Indica diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$)

Fator grupo:

Esses resultados demonstraram que o fator grupo exerceu influência sobre as variáveis PAS, PAD e PAM, indicando o grupo gestante com os menores valores em cada variável. As variáveis FC, DP, Ve e VO_{2abs} não apresentaram significância para

este fator principal, indicando que ambos os grupos experimentais apresentaram comportamento semelhante para estas variáveis na realização dos exercícios com série única.

Fator exercício:

O fator exercício exerceu influência sobre as variáveis FC e DP, indicando que, independente do grupo analisado, os valores médios dessas variáveis foram maiores no exercício extensor de joelhos bilateral. As variáveis PAS, PAD, PAM, Ve e VO_{2abs} não foram influenciadas pelo fator exercício, demonstrando que tais variáveis apresentam comportamento semelhante, independente do segmento corporal utilizado para realizar uma série dos exercícios de força.

Não foi verificada interação significativa entre os fatores grupo e exercício em nenhuma das variáveis estudadas.

O comportamento da FCF durante o esforço materno foi analisado comparando-se as respostas dessa variável entre os exercícios (extensor de joelhos bilateral e voador). O resultado dessa comparação é apresentado na Tabela 6.

Tabela 6 – Teste t pareado para a variável frequência cardíaca fetal entre os exercícios de força extensor de joelhos bilateral e voador com série única de 15 repetições: n amostral, médias e desvios-padrão, resultado do teste t e significância do teste (Sig).

Variável	n	Extensor de Joelhos Bilateral		Voador		t	Sig.
		Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão		
Frequência Cardíaca Fetal (bpm)	5	143,80	±9,39	140,20	±10,20	1,068	0,346

($p \leq 0,05$)

O resultado desta comparação indicou que não houve diferença na variável fetal entre os dois exercícios de força materno, independente do segmento utilizado para execução destes (membros superiores ou inferiores).

4.5.1.2. Comparação entre os grupos e exercícios nas 3^{as} séries das séries múltiplas

As respostas cardiorrespiratórias referentes aos exercícios de força executados com 3 séries de 15 repetições, com carga relativa a 50% de 1-RM, foram comparadas entre os grupos (gestantes e não-gestantes) e entre os exercícios (extensor de joelhos bilateral e voador). Os resultados dessas comparações em relação à 3^a série são apresentadas na Tabela 7 e nos Anexos J, L e O. A análise descritiva dos resultados das 3 séries e dos intervalos passivos são apresentados no Anexo N (TABELA 45).

Tabela 7 – Análise de variância *two-way* para medidas repetidas dos efeitos principais grupo e exercício (Exerc) e do fator de interação (Gr*Exerc): n amostral, médias e desvios-padrão da média (DP) das variáveis Frequência Cardíaca (FC), Pressão Arterial Sistólica (PAS), Pressão Arterial Diastólica (PAD), Pressão Arterial Média (PAM), Duplo Produto (DP), Ventilação (Ve) e Consumo de Oxigênio Absoluto (VO_{2abs}) dos exercícios de força extensor de joelhos bilateral e voador na 3^a série da série múltipla de 15 repetições entre os grupos gestantes e não-gestantes.

Variáveis	Grupo	n	Ext. Joelhos 3 ^a série		Voador 3 ^a série		Grupo	Exerc	Grupo* Exerc
			Média	DP	Média	DP			
FC (bpm)	Gest	9	116,07	±13,35	107,78	±10,81	0,824	0,010*	0,626
	N-gest	10	118,81	±12,90	107,08	±12,43			
PAS (mmHg)	Gest	10	124,50	±17,32	117,40	±6,77	0,065	0,038*	0,776
	N-gest	10	136,00	±17,79	126,80	±13,00			
PAD (mmHg)	Gest	10	68,10	±8,23	63,60	±5,91	0,001*	0,001*	0,103
	N-gest	8	85,13	±5,38	73,25	±13,09			
PAM (mmHg)	Gest	10	86,90	±12,64	81,53	±4,03	0,021*	0,013*	0,675
	N-gest	10	97,73	±12,56	90,40	±11,16			
DP	Gest	9	14590,56	±3202,40	12539,22	±1556,79	0,170	0,005*	0,725
	N-gest	10	16192,80	±2904,36	13621,50	±2331,64			
Ve (l.min ⁻¹)	Gest	9	14,28	±5,41	12,12	±3,03	0,785	0,019*	0,745
	N-gest	10	15,02	±4,19	12,23	±2,72			
VO_{2abs} (l.min ⁻¹)	Gest	8	0,41	±0,08	0,34	±0,06	0,876	0,006*	0,872
	N-gest	10	0,42	±0,09	0,34	±0,05			

* Indica diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$)

Fator grupo:

Esses resultados demonstraram que o fator grupo exerceu influência sobre as variáveis PAD e PAM, indicando o grupo gestante com os menores valores em cada variável. As variáveis FC, PAS, DP, Ve e VO_{2abs} não apresentaram significância para este fator principal, indicando que ambos os grupos experimentais apresentaram comportamento semelhante para estas variáveis na realização dos exercícios nas 3^{as} séries das séries múltiplas.

Fator exercício:

O fator exercício exerceu influência sobre todas as variáveis (FC, PAS, PAD, PAM, DP, Ve e VO_{2abs}), indicando que, independente do grupo analisado, os valores médios dessas variáveis foram maiores no exercício extensor de joelhos bilateral.

Não foi verificada interação significativa entre os fatores grupo e exercício em nenhuma das variáveis estudadas.

O comportamento da FCF durante o esforço materno foi analisado comparando-se as respostas dessa variável entre os exercícios extensor de joelhos bilateral e voador (TABELA 8)

Tabela 8 – Teste t pareado para a variável frequência cardíaca fetal entre os exercícios de força extensor de joelhos bilateral e voador na 3^a série das séries múltiplas de 15 repetições: n amostral, médias e desvios-padrão, resultado do teste t e significância do teste (Sig).

Variável	n	Extensor de Joelhos Bilateral		Voador		t	Sig.
		Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão		
Frequência Cardíaca Fetal (bpm)	8	148,75	±9,68	146,38	±10,56	-0,953	0,372

($p \leq 0,05$)

O resultado desta comparação indicou que não houve diferença na FCF entre os dois exercícios de força materno, independente do segmento utilizado para execução destes (membros superiores ou inferiores) nas 3^{as} séries das séries múltiplas.

4.5.1.3. Comparação da série única com a 3^a série da série múltipla

Os resultados da análise descritiva das respostas cardiorrespiratórias e da FCF durante a realização dos exercícios de força extensor de joelhos bilateral e voador peitoral, executados com 3 séries de 15 repetições, com carga relativa a 50% de 1-RM e seus respectivos intervalos passivos de dois minutos, nos grupos gestante e não-gestante estão apresentados no Anexo N (TABELA 45).

As respostas cardiorrespiratórias referentes aos exercícios de força executados com série única e série múltipla de 15 repetições e com carga relativa a 50% de 1-RM, foram comparadas entre os grupos (gestantes e não-gestantes), entre os exercícios (extensor de joelhos bilateral e voador) e entre os volumes (série única e 3^a série da série múltipla). Os resultados dessas comparações são apresentadas na Tabela 9 e nos Anexos J, L e O.

Fator grupo:

Os resultados demonstraram que o fator grupo exerceu influência sobre as variáveis PAS, PAD e PAM, indicando o grupo gestante com os menores valores em cada variável. As variáveis FC, DP, Ve e VO_{2abs} não apresentaram significância para este fator principal, indicando que esta apresenta um comportamento semelhante

entre os exercícios de força e volumes realizados independente do grupo experimental.

Tabela 9 – Análise de variância *three-way* para medidas repetidas dos efeitos principais grupo, exercício (Exerc) e volume: n amostral, médias e desvios-padrão da média (DP) das variáveis Frequência Cardíaca (FC), Pressão Arterial Sistólica (PAS), Pressão Arterial Diastólica (PAD), Pressão Arterial Média (PAM), Duplo Produto (DP), Ventilação (Ve) e Consumo de Oxigênio Absoluto (VO₂) dos exercícios de força extensor de joelhos bilateral e voador na série única e na 3ª série da série múltipla de 15 repetições entre os grupos gestantes (gest) e não-gestantes (n-gest).

Variáveis	Grupo	n	Ext. Joelhos				Voador				Grupo	Exerc	Volume
			Série única		3ª série		Série única		3ª série				
			Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP			
FC (bpm)	Gest	8	109,40	±10,75	114,70	±13,58	101,59	±14,83	110,76	±6,53	0,952	0,009*	0,002*
	N-gest	9	108,51	±19,05	121,29	±10,86	100,37	±12,36	107,46	±13,12			
PAS (mmHg)	Gest	10	118,70	±6,70	124,50	±17,32	111,50	±9,20	117,40	±6,77	0,029*	0,003*	0,003*
	N-gest	10	127,50	±10,16	136,00	±17,79	125,60	±16,11	126,80	±13,00			
PAD (mmHg)	Gest	10	67,50	±4,14	68,10	±8,23	64,10	±5,93	63,60	±5,91	0,018*	0,010*	0,942
	N-gest	9	74,89	±11,17	77,89	±15,25	72,56	±8,34	69,00	±6,34			
PAM (mmHg)	Gest	10	84,57	±4,65	86,90	±10,38	79,90	±5,38	81,53	±4,03	0,009*	0,012*	0,129
	N-gest	10	92,70	±9,28	97,73	±12,64	91,93	±11,86	90,40	±11,16			
DP	Gest	8	13033,25	±1987,02	14033,13	±2919,64	11235,25	±2407,43	12867,63	±1288,61	0,113	0,001*	0,001*
	N-gest	9	14053,11	±2584,57	16716,00	±2531,83	12853,89	±2759,05	13799,67	±2399,79			
Ve (l.min ⁻¹)	Gest	7	10,48	±3,04	12,88	±4,05	8,67	±0,72	11,23	±2,27	0,235	0,019*	<0,001*
	N-gest	10	11,09	±3,29	15,02	±4,19	11,05	±3,61	12,23	±2,72			
VO ₂ (l.min ⁻¹)	Gest	8	0,34	±0,06	0,41	±0,08	0,31	±0,09	0,34	±0,06	0,627	0,010*	0,002*
	N-gest	10	0,35	±0,05	0,42	±0,09	0,35	±0,05	0,34	±0,05			

* Indica diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

Fator exercício:

O fator exercício exerceu influência sobre as variáveis FC, PAS, PAD, PAM, DP e Ve, indicando que, independente do grupo e do volume analisado, os valores médios dessas variáveis foram maiores no exercício extensor de joelhos bilateral. A variável PAD não foi influenciada pelo fator exercício, demonstrando que esta apresenta um comportamento semelhante entre os grupos e os volumes independente do exercício de força realizado.

Fator volume:

O fator volume exerceu influência sobre as variáveis FC, PAS, DP e Ve, indicando que, independente do grupo e do exercício analisado, os valores médios dessas variáveis foram maiores na 3ª série da série múltipla em relação à série única. A variável PAD apresentou um comportamento peculiar, na qual demonstrou maiores valores na série única quando comparada à 3ª série, independente do grupo e do exercício realizado. A variável PAM não foi influenciada pelo fator volume, demonstrando que esta apresenta um comportamento semelhante entre os grupos e os exercícios de força independente do volume realizado.

A interação exercício*volume demonstrou significância apenas para a variável VO_{2abs} ($p=0,037$), na qual realizou-se um desdobramento para a mesma, testando-se novamente os resultados dos fatores principais exercício e volume (TABELAS 10 e 11 e FIGURA 7).

Tabela 10 - Desdobramento da interação exercício*volume, avaliando o fator exercício para a variável consumo de oxigênio absoluto, resultado do teste t e significância do teste t pareado.

Variável	Fator	Grupo	Volume	t	Graus de liberdade	Sig.
Consumo de Oxigênio Absoluto	Exercício	Gestante	Série única	1,173	9	0,271
			3ª série	1,815	7	0,112
		Não-gestante	Série única	0,123	9	0,905
			3ª série	2,827	9	0,020*

* Indica diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$).

Tabela 11 - Desdobramento da interação exercício*volume, avaliando o fator volume para a variável consumo de oxigênio absoluto, resultado do teste t e significância do teste t pareado.

Variável	Fator	Grupo	Exercício	t	Graus de liberdade	Sig.
Consumo de Oxigênio Absoluto	Volume	Gestante	Extensor de joelhos	-2,600	7	0,035*
			Voador	-1,766	9	0,111
		Não-gestante	Extensor de joelhos	-3,440	9	0,007*
			Voador	0,087	9	0,933

* Indica diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$).

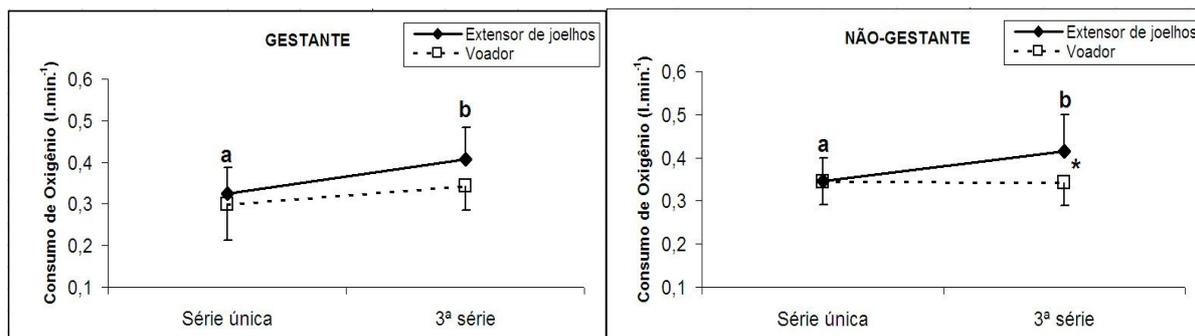


Figura 7 - Comportamento da interação exercício*volume para o consumo de oxigênio absoluto nos exercícios extensor de joelhos bilateral e voador com série única e 3ª série da série múltipla para os grupos gestante e não-gestante. * Indica diferença estatisticamente entre os exercícios. Diferentes letras indicam diferenças estatisticamente significativas entre os volumes realizados ($p \leq 0,05$).

O resultado da comparação entre os exercícios demonstrou que, para as séries únicas, não houve diferenças significativas entre os exercícios, para ambos os grupos. Para a 3ª série da série múltipla, houve diferença significativa entre os exercícios no grupo não-gestante, com os valores médios do exercício extensor de joelhos bilateral sendo maiores quando comparados ao exercício voador. No grupo gestante este comportamento não se repetiu.

Em relação a comparação entre os volumes, houve diferença significativa para ambos os grupos, no exercício extensor de joelhos bilateral, sendo que, nos dois grupos a 3ª série da série múltipla apresentou maiores valores médios de VO_{2abs} quando comparados à série única. Não foram verificadas diferenças significativas entre os volumes no exercício de força voador, tanto para gestantes, quanto para as não-gestantes.

As interações exercício*grupo, volume*grupo e exercício*volume*grupo não apresentaram significância para nenhuma das variáveis analisadas.

Para a análise da variável FCF durante o esforço materno, em série única e na 3ª série da série múltipla, nos exercícios de força extensor de joelhos bilateral e

voador, optou-se em apresentar os resultados apenas com a estatística descritiva (TABELA 12), sem a estatística inferencial, devido a perda amostral ocorrida nesta análise impossibilitar a aplicação de algum teste estatístico para melhor interpretação dos resultados.

Tabela 12 – Estatística descritiva: n amostral, médias e desvios-padrão (DP) da variável frequência cardíaca fetal durante os exercícios de força extensor de joelhos bilateral e voador com série única e na 3ª série da série múltipla.

Variável	n	Extensor de joelhos bilateral				Voador			
		Série única		3ª série		Série única		3ª série	
		Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Frequência Cardíaca Fetal (bpm)	4	142,75	±10,50	142,00	±9,52	142,25	±10,53	142,00	±13,27

O resultado demonstra que os valores médios da frequência fetal não variam entre os dois exercícios de força materno, independente do volume realizado.

4.5.2. Discussão das respostas cardiorrespiratórias em exercício

Um dos objetivos específicos do presente estudo foi o de comparar o impacto nas respostas cardiorrespiratórias ao realizar os exercícios de força com série única e séries múltiplas, visto que a literatura recomenda o TF, com ênfase na melhora da resistência muscular localizada, para indivíduos não-grávidos e iniciantes nesta modalidade, um volume de 1 a 3 séries, com 10 a 15 repetições e carga relativa variando de 50 a 70% de 1-RM (KRAEMER et al., 2002; RATAMESS et al., 2009), recomendações que são similares àquelas feitas para mulheres durante o período gestacional (PIVARNIK E MUDD, 2009).

A PA apresentou um comportamento reduzido no grupo gestante durante exercício com série única e série múltipla, corroborando com diversos estudos da literatura que demonstram que o período gestacional é responsável por uma

redução dos valores pressóricos, devido a redução da resistência vascular periférica, (MacGILLIVRAY et al., 1969; CHRISTIANSON, 1976; WILSON et al., 1980; MOONEY et al., 1990; CUGINI et al., 1992; PIVARNIK, 1996; AYALA et al., 1997; CLAPP & CAPELESS, 1997; HERMIDA et al., 2000), comportamento este que pode se manter mesmo nas situações de exercício (FINKELSTEIN, 2005; FINKELSTEIN et al., 2009), representando, de certa forma, um efeito protetor da saúde cardiovascular da mulher grávida. Em contrapartida, esse resultado foi contraditório com os estudos de Lotgering et al. (1992) e Avery et al. (1999), os quais não encontraram diferenças significativas entre os grupos gestante e não-gestante no exercício de força de extensão de joelhos. Tal fato pode ser explicado pelas diferenças nos períodos gestacionais estudados (2º trimestre no presente estudo e 3º trimestre nos estudos citados), visto que apresentam comportamentos distintos de PA (HERMIDA et al., 2000).

O método escolhido para aferição da PA na situação de exercício (oscilométrico no presente estudo e no estudo de Lotgering et al. (1992), e auscultatório no estudo de Avery et al. (1999)) também pode ter contribuído para essa diferença entre os resultados, visto que a literatura é bastante clara em relação à diferença nos valores encontrados quando os métodos e os equipamentos diferem (FORJAZ & TINUCCI, 2000) ou mesmo quando as medidas são realizadas em partes diferentes do corpo, como braço esquerdo e direito, por exemplo (PERLOFF et al., 1993).

A esfigmomanometria convencional, iniciada há mais de um século com o esfigmomanômetro de Riva Rocci e ausculta dos sons de Korotkoff, ainda é o método mais usado para medida da PA, não só na prática clínica, mas também nas situações de pesquisa. Porém, a acurácia do método pode ser comprometida por

fatores relativos ao observador e ao equipamento, dentre outros. Em relação ao observador, destaca-se a possibilidade da hipertensão ou efeito do avental branco, situações em que se observam valores mais elevados na medida da PA realizada no consultório quando comparada com a monitorização ambulatorial da pressão arterial (MAPA) ou pela medida realizada no domicílio pelo paciente (VERDECCHIA et al., 1995). O observador também pode ser fonte de erro nos aspectos relacionados à técnica de medida da PA e pela preferência de registro desta variável com valores terminados em 0 e 5 (PERLOFF et al., 1993).

Contudo, o uso do método oscilométrico (através de aparelhos automáticos ou semi-automáticos), o qual foi utilizado neste estudo, identifica por oscilometria o ponto de oscilação máxima que corresponde à PAM, e determina, por meio de algoritmos, a PAS e PAD e não sofre influência do observador sendo crescente o seu uso, tanto na condição de pesquisa, como no ambiente clínico e residencial. Vários fatores podem ser reduzidos ao utilizar-se o método oscilométrico, tais como preferência por dígitos, rápida deflação do manguito, ou leituras para valores maiores ou menores por influência da condição do paciente (MYERS & GODWIN, 2007). Além destes, o estresse sujeito-observador durante o registro da PA pode ser até eliminado, quando um aparelho digital validado é programado para realizar medidas em um específico intervalo de tempo, sem a presença do observador, o que não foi realizado neste estudo (SCHER et al., 2010).

No entanto, em função do grande número de aparelhos no mercado com essa finalidade, há a necessidade que os mesmos mostrem uma semelhança com os métodos convencionais (auscultatório e/ou medida intra-arterial). No estudo realizado por Scher et al. (2010) os autores avaliaram se valores semelhantes de PA seriam obtidos em idosos hipertensos submetidos ao exercício de força, ao usarem-

se os métodos oscilométrico (Omron-HEM-431) e auscultatório (esfigmomanômetro de mercúrio), e concluíram que os métodos foram concordantes antes e após as sessões controle e de exercícios. Forjaz & Tinucci (2000), em um estudo de revisão, citam que a medida direta intra-arterial tem sido considerada o padrão-ouro para a aferição da PA, tanto no repouso como no exercício. Entretanto, esta traz riscos de embolismo, trombose, necrose da pele, hematoma e infecção.

Um último fato que pode ter influência nesta divergência entre os resultados é o de que o período pós-parto, de 8 semanas no estudo de Lotgering et al. (1992), pode não refletir o verdadeiro estado não-gravídico, segundo comentários dos próprios autores, visto que muitas das alterações gravídicas permanecem no corpo da mulher por um período de até seis meses pós-parto (NEME, 1994).

No que diz respeito às respostas cardiorrespiratórias dos grupos experimentais em relação ao fator exercício foram evidenciados maiores valores de FC, PAS, PAD, PAM, DP, Ve e VO_{2abs} quando o exercício de força foi executado na cadeira extensora de joelhos bilateral.

Tais resultados corroboram com os encontrados no estudo de Seals et al. (1983) que objetivaram estudar a influência da massa muscular ativa nas respostas de VO_2 , FC e PAM durante a contração isométrica, nos exercícios de preensão manual unilateral e extensão de joelhos bilateral (carga 30% da contração voluntária máxima) e verificaram que houve uma relação direta do tamanho da massa muscular ativa e a magnitude dos aumentos das variáveis analisadas, apesar da intensidade relativa ser a mesma em ambos exercícios.

MacDougall et al. (1985) também verificaram maiores valores das variáveis cardiovasculares durante o exercício de força para membros inferiores, *leg press* unilateral, em comparação com a flexão de cotovelo unilateral. Os autores justificam

esse comportamento pela compressão mecânica nas paredes dos vasos que pode ser proporcional ao tamanho da massa muscular ativa durante o exercício. McCartney (1999) afirma que a maior massa muscular precisa requisitar uma maior demanda circulatória e metabólica para poder suprir a necessidade energética para a manutenção do esforço físico. O autor também relata que existe uma relação positiva, mas não linear, entre as respostas circulatórias e a massa muscular ativa no levantamento da carga. Por exemplo, a FC e a PA são maiores durante o *leg press* bilateral do que o *leg press* unilateral, mas não chega a apresentar a duplicação dos valores.

As respostas das variáveis cardiovasculares (FC, PAS e DP) apresentaram maiores valores com o aumento do número de séries realizadas, desta maneira, sendo influenciadas pelo volume dos exercícios.

Esse resultado corrobora com os resultados encontrados por Polito et al. (2003b), que verificaram aumento das respostas das mesmas variáveis ao longo de diferentes séries do exercício de força extensor de joelhos, com um intervalo passivo de dois minutos entre as séries. A literatura descreve a existência de um efeito cumulativo quanto à elevação das respostas cardiovasculares em relação ao número de séries consecutivas realizadas. Essa resposta cumulativa cardiovascular já foi evidenciada em outros estudos (GOTSHALL et al., 1999; LAMOTTE et al., 2005), nos quais seus resultados indicaram valores pressóricos significativamente maiores, a medida em que aumentam o número de séries.

Nos exercícios de força existe uma tensão que é gerada durante a fase concêntrica da contração muscular, na qual comprime os vasos arteriais periféricos que irrigam a musculatura que está sendo ativada, aumentando assim a resistência

vascular periférica e reduzindo a perfusão muscular (MacDougall et al., 1985; McARDLE et al., 2003).

A PAM não sofreu influência do volume realizado nos exercícios de força, talvez por influência do comportamento inalterado da PAD para este fator.

No presente estudo as variáveis respiratórias apresentaram maiores valores com o aumento do volume realizado pelos grupos experimentais, corroborando com a afirmativa de que o exercício físico retira o organismo da sua homeostase, implicando em um aumento instantâneo da demanda energética da musculatura exercitada (BRUM et al., 2004). Já é claro na literatura que a ventilação pulmonar e o VO_2 aumentam durante o exercício em proporção direta às necessidades metabólicas do corpo (ÅSTRAND et al., 2006), e a magnitude dessa resposta relacionada ao número de séries realizadas durante o TF parece ser diretamente influenciada pela interação das demais variáveis do TF, como por exemplo, a intensidade do exercício, a massa muscular utilizada e o intervalo entre as repetições (NETO et al., 2009).

Os resultados do presente estudo suportam a hipótese de que a FCF não é significativamente alterada durante o exercício de força materno. Tal comportamento pode ser explicado pelo pequeno grau de redistribuição sanguínea durante a execução de apenas um exercício de força em cada dia de coleta de dados, visto que o tempo de contração muscular é pequeno, independentemente se o exercício é executado com a massa muscular dos membros superiores ou inferiores.

Mesmo com o acúmulo de séries e o aumento do tempo total de exercício, não foram evidenciadas modificações neste parâmetro, corroborando, desta maneira, com o estudo de Avery et al. (1999) que também analisaram 3 séries do exercício extensor de joelhos bilateral e não verificaram diferenças significativas na

variável fetal. A maior preocupação sobre a segurança do exercício de força durante a gestação tem sido a possibilidade do fluxo sanguíneo uterino reduzir para aumentar a perfusão sanguínea na musculatura requisitada para o esforço físico (WOLFE et al., 1994). Entretanto, não foram evidenciadas anormalidades no comportamento da FCF em nenhum dos fetos analisados, visto que os valores médios desta variável se mantiveram em um padrão seguro para o feto (entre 120-160 bpm), indicando que a redistribuição sanguínea materna, da região esplâncnica para a musculatura ativa, não refletiu na circulação sanguínea uterina a ponto de causar o sofrimento fetal.

Um fato importante que deve ser ressaltado foi a morte amostral ao longo dos protocolos de coleta, que devido a dificuldade metodológica em analisar esta variável fez com que o n amostral estivesse reduzido em algumas análises dos resultados.

4.6. RESULTADOS DURANTE A RECUPERAÇÃO PÓS-EXERCÍCIO

4.6.1. Respostas cardiorrespiratorias durante a recuperação pós-exercício

4.6.1.1. Comparação da recuperação pós-exercício com séries únicas

As variáveis FC, PAS, PAD, PAM, DP, Ve e VO_{2abs} foram mensurados por 30 minutos após a realização dos exercícios de força extensor de joelhos bilateral e voador com uma série de 15 repetições. Calculou-se a média dos valores a cada 5 minutos, resultando em seis momentos distintos. A média referente ao repouso de cada teste foi acrescentada, resultando em comparações de sete momentos entre os grupos experimentais. Tais comparações relacionadas ao exercício extensor de joelhos bilateral são apresentadas na Tabela 13 e nos Anexos J, L e O.

Fator momento:

Para o fator principal momento, as variáveis FC, PAS, DP, Ve e VO_{2abs} apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre os diferentes períodos de tempo, como indicadas na Figura 8.

Fator grupo:

Para a variável PAS no exercício extensor de joelhos bilateral houve diferença significativa entre os grupos, sendo que, o grupo gestante apresentou menores valores em comparação ao grupo não-gestante (FIGURA 8B).

Tabela 13 – Análise de variância dos efeitos principais momento (Mom) e Grupo (Gr) e do fator de interação (Mom*Gr): n amostral, médias e desvios-padrão (DP) da média das variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Diastólica e Média, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto no repouso (Repouso) pré-exercício e nos seis momentos (Minuto 5, 10, 15, 20, 25 e 30) pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício extensor de joelhos bilateral série única de 15 repetições.

Variáveis	Momento	Gestante		Não-gestante		Mom	Grupo	Mom*Gr
		n	Média	DP	n			
Frequência Cardíaca (bpm)	Repouso		83,52	±6,10		76,00	±12,08	
	Minuto 5		87,54	±9,39		85,02	±12,00	
	Minuto 10		81,75	±5,67		76,17	±12,15	
	Minuto 15	10	83,02	±5,62	9	77,18	±12,59	<0,001*
	Minuto 20		82,95	±6,03		78,25	±13,51	
	Minuto 25		83,58	±5,04		79,01	±12,19	
	Minuto 30		83,03	±6,10		78,16	±12,28	
Pressão Arterial Sistólica (mmHg)	Repouso		102,11	±3,55		112,90	±6,72	
	Minuto 5		107,56	±4,67		117,80	±6,94	
	Minuto 10		106,00	±4,15		113,10	±5,13	
	Minuto 15	9	104,67	±4,12	10	114,30	±8,47	0,004*
	Minuto 20		106,00	±5,48		112,70	±9,35	
	Minuto 25		105,56	±4,53		115,10	±6,33	
	Minuto 30		104,78	±5,78		115,70	±5,36	
Pressão Arterial Diastólica (mmHg)	Repouso		63,00	±3,30		72,50	±3,89	
	Minuto 5		66,00	±3,86		68,70	±6,15	
	Minuto 10		66,40	±3,13		72,20	±6,71	
	Minuto 15	10	65,30	±4,67	10	70,90	±7,82	0,283
	Minuto 20		66,10	±3,21		70,30	±7,15	
	Minuto 25		65,90	±6,24		71,50	±7,50	
	Minuto 30		64,70	±6,36		74,60	±7,40	
Pressão Arterial Média (mmHg)	Repouso		76,60	±3,41		85,97	±3,96	
	Minuto 5		80,33	±4,48		85,07	±5,66	
	Minuto 10		79,93	±3,07		85,83	±5,36	
	Minuto 15	10	79,10	±5,49	10	85,37	±7,45	0,245
	Minuto 20		79,93	±4,15		84,43	±6,44	
	Minuto 25		79,67	±6,07		86,03	±6,80	
	Minuto 30		78,67	±6,55		88,30	±5,95	
Duplo Produto	Repouso		8691,01	±1053,99		8638,17	±1712,00	
	Minuto 5		9582,89	±1522,10		10094,66	±1651,62	
	Minuto 10		8765,20	±945,59		8676,39	±1650,53	
	Minuto 15	10	8882,41	±1127,33	9	8948,38	±1987,41	<0,001*
	Minuto 20		8947,70	±1116,78		8867,45	±2026,16	
	Minuto 25		8976,16	±963,85		9118,68	±1644,53	
	Minuto 30		8876,82	±1150,80		9084,96	±1602,31	
Ventilação (l.min⁻¹)	Repouso		5,08	±1,06		4,16	±0,87	
	Minuto 5		9,51	±2,92		8,99	±1,78	
	Minuto 10		5,55	±1,32		4,95	±0,80	
	Minuto 15	10	5,24	±1,29	9	4,29	±0,80	<0,001*
	Minuto 20		5,01	±1,35		4,21	±0,80	
	Minuto 25		4,96	±1,26		4,38	±1,00	
	Minuto 30		4,76	±1,24		4,05	±0,96	
Consumo de Oxigênio Absoluto (l.min⁻¹)	Repouso		0,18	±0,04		0,15	±0,03	
	Minuto 5		0,32	±0,10		0,32	±0,06	
	Minuto 10		0,19	±0,05		0,17	±0,03	
	Minuto 15	10	0,19	±0,05	9	0,15	±0,03	<0,001*
	Minuto 20		0,18	±0,06		0,14	±0,03	
	Minuto 25		0,18	±0,05		0,15	±0,03	
	Minuto 30		0,18	±0,06		0,14	±0,03	

* Indica diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$)

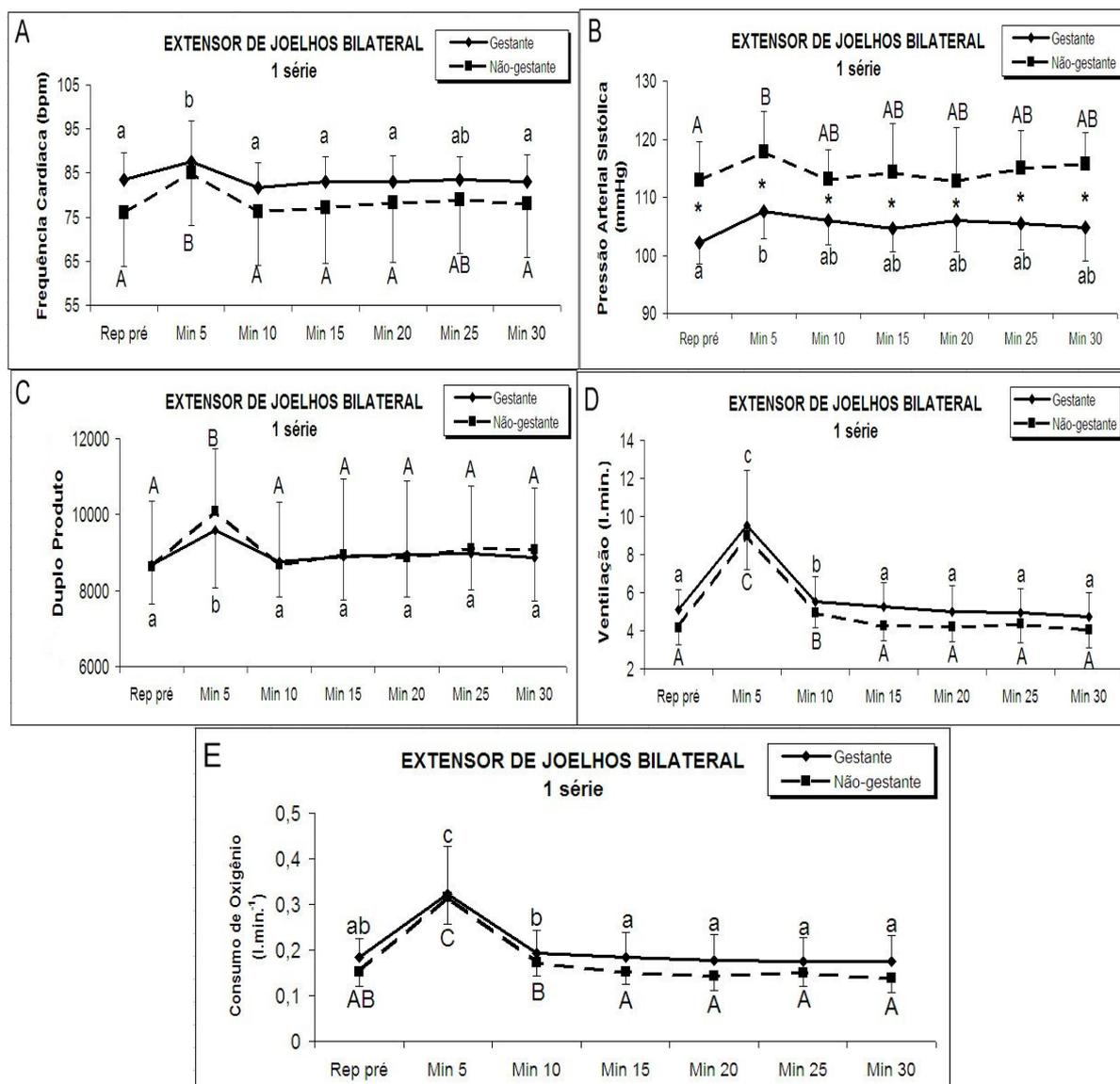


Figura 8 - Comportamento da (A) frequência cardíaca, (B) pressão arterial sistólica, (C) duplo produto, (D) ventilação e (E) consumo de oxigênio absoluto no exercício extensor de joelhos bilateral nos momentos repouso pré-exercício (Rep pré) e nos minutos (Min) 5, 10, 15, 20, 25 e 30 pós-exercício para os grupos gestante e não-gestante. * Indica diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Diferentes letras minúsculas correspondem a diferenças significativas entre os momentos para o grupo gestante. Diferentes letras maiúsculas correspondem a diferenças significativas entre os momentos para o grupo não-gestante ($p \leq 0,05$).

As variáveis PAD e PAM apresentaram interação significativa momento*grupo, por este motivo foi realizado um desdobramento para testar novamente os efeitos dos fatores principais momento e grupo. Os resultados para estas variáveis podem ser observados nas Tabelas 14 e 15 e na Figura 9.

Tabela 14 - Desdobramento da interação momento*grupo, avaliando o fator momento para as variáveis pressão arterial diastólica e pressão arterial média, resultado do teste F e significância da ANOVA para medidas repetidas.

Variável	Fator	Grupo	Graus de liberdade	F	Sig.
Pressão Arterial Diastólica	Momento	Gestante	6	1,301	0,272
		Não-gestante	6	3,110	0,011*
Pressão Arterial Média	Momento	Gestante	6	2,129	0,065
		Não-gestante	6	2,122	0,066

* Indica diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$).

Tabela 15 - Desdobramento da interação momento*grupo, avaliando o fator momento para as variáveis pressão arterial diastólica e pressão arterial média, resultado do teste F e significância da ANOVA *one-way*.

Variável	Fator	Momento	Graus de liberdade	F	Sig.
Pressão Arterial Diastólica	Grupo	Repouso pré	1	34,638	<0,001*
		Minuto 5	1	1,384	0,255
		Minuto 10	1	6,129	0,023*
		Minuto 15	1	3,778	0,068
		Minuto 20	1	2,871	0,107
		Minuto 25	1	3,292	0,086
		Minuto 30	1	10,229	0,005*
Pressão Arterial Média	Grupo	Repouso pré	1	32,177	<0,001*
		Minuto 5	1	4,297	0,053*
		Minuto 10	1	9,130	0,007*
		Minuto 15	1	4,589	0,046*
		Minuto 20	1	3,454	0,080
		Minuto 25	1	4,877	0,040*
		Minuto 30	1	11,854	0,003*

* Indica diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$).

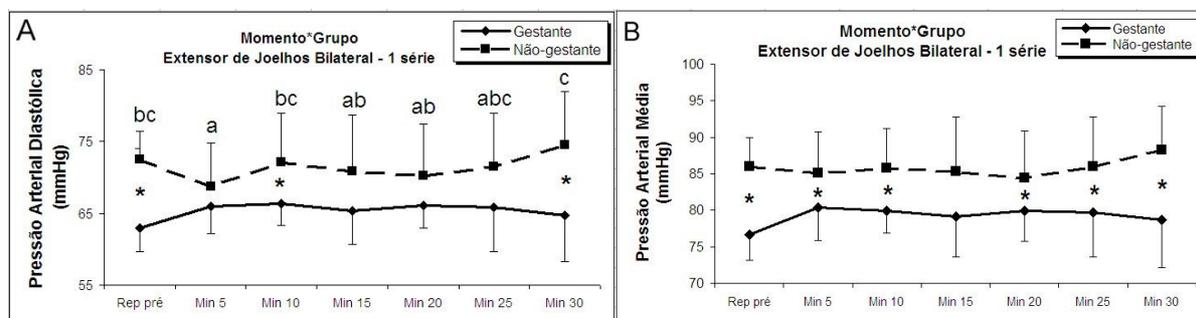


Figura 9 - Comportamento da interação momento*grupo para a (A) pressão arterial diastólica e (B) pressão arterial média no exercício extensor de joelhos bilateral durante o repouso pré-exercício e nos 30 minutos pós-exercício para os grupos gestante e não-gestante. * Indicam diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Diferentes letras indicam diferenças estatisticamente significativas entre os momentos ($p \leq 0,05$).

O resultado demonstrou que o fator momento influenciou significativamente a variável PAD para o grupo não-gestante. A variável PAM não apresentou efeito estatisticamente significativo nos dois grupos experimentais. Já o resultado do fator grupo demonstrou diferença significativa nos momentos repouso pré-exercício, minutos 10 e 30 pós-exercício para a variável PAD (com menores valores para o

grupo gestante), assim como, a variável PAM demonstrou diferença estatisticamente significativa nos momentos repouso pré-exercício, minutos 5, 10, 15, 25 e 30 pós-exercício, indicando que os menores valores pertenceram ao grupo gestante.

Em relação ao exercício voador, as comparações do repouso pré-exercício com os 6 momentos pós-exercício, entre os grupos gestante e não-gestante, são apresentadas na Tabela 16 e nos Anexos J, L e O.

Fator momento:

Para as variáveis DP, V_e e VO_{2abs} , no exercício voador, houve diferença significativa entre os momentos de repouso pré e pós-exercício, sendo estas indicadas na Figura 10.

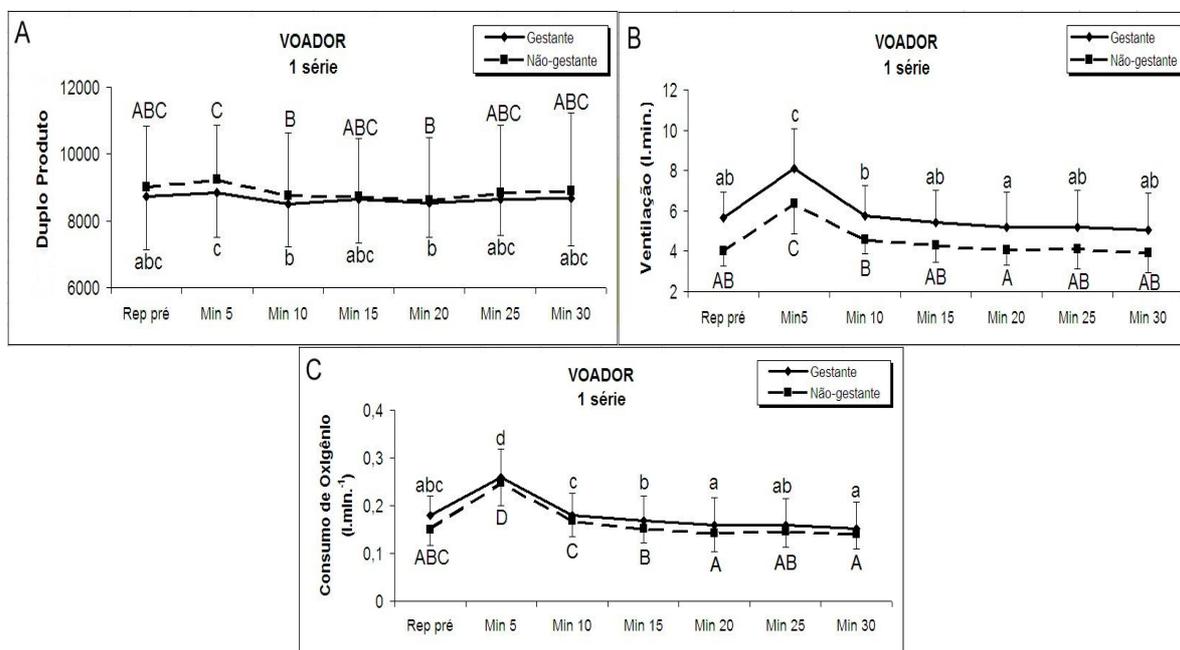


Figura 10 - Comportamento do (A) duplo produto, (B) ventilação, (C) e consumo de oxigênio absoluto no exercício voador nos momentos repouso pré-exercício (Rep pré) e nos minutos (Min) 5, 10, 15, 20, 25 e 30 pós-exercício para os grupos gestante e não-gestante. Diferentes letras minúsculas correspondem a diferenças significativas entre os momentos para o grupo gestante. Diferentes letras maiúsculas correspondem a diferenças significativas entre os momentos para o grupo não-gestante ($p \leq 0,05$).

Tabela 16 – Análise de variância dos efeitos principais momento (Mom) e Grupo (Gr) e do fator de interação (Mom*Gr): n amostral, médias e desvios-padrão (DP) da média das variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Diastólica e Média, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto no repouso (Repouso) pré-exercício e nos seis momentos (Minuto 5, 10, 15, 20, 25 e 30) pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício voador 1 série de 15 repetições.

Variáveis	Momento	Gestante		Não-gestante		Mom	Grupo	Mom*Gr
		n	Média	DP	n			
Frequência Cardíaca (bpm)	Repouso		82,37	±11,04		78,28	±12,92	
	Minuto 5		82,26	±10,82		80,16	±10,25	
	Minuto 10	10	80,22	±8,79	10	76,26	±12,35	<0,001*
	Minuto 15		80,99	±9,30		77,24	±11,80	
	Minuto 20		80,43	±9,63		76,17	±12,56	
	Minuto 25		81,91	±9,26		76,50	±13,54	
	Minuto 30		82,44	±9,97		75,62	±12,71	
Pressão Arterial Sistólica (mmHg)	Repouso		103,33	±5,27		114,70	±6,60	
	Minuto 5		105,78	±6,70		114,70	±8,11	
	Minuto 10	9	104,78	±7,48	10	114,10	±7,26	0,788
	Minuto 15		104,44	±3,75		112,40	±6,38	
	Minuto 20		105,33	±7,12		112,40	±6,87	
	Minuto 25		104,22	±5,76		114,60	±6,65	
	Minuto 30		103,11	±4,48		116,10	±11,70	
Pressão Arterial Diastólica (mmHg)	Repouso		63,70	±7,59		72,20	±8,87	
	Minuto 5		64,30	±3,27		68,50	±7,47	
	Minuto 10	10	63,90	±7,34	10	72,70	±8,72	0,082
	Minuto 15		63,70	±4,60		75,40	±7,90	
	Minuto 20		64,30	±4,83		73,60	±7,78	
	Minuto 25		64,50	±4,38		74,00	±8,14	
	Minuto 30		64,30	±6,04		76,40	±12,59	
Pressão Arterial Média (mmHg)	Repouso		77,60	±7,09		86,37	±7,88	
	Minuto 5		78,70	±4,11		83,90	±6,67	
	Minuto 10	10	77,80	±6,90	10	86,50	±7,51	0,380
	Minuto 15		78,00	±4,45		87,73	±6,46	
	Minuto 20		78,27	±5,18		86,53	±6,68	
	Minuto 25		78,17	±4,29		87,54	±7,42	
	Minuto 30		77,76	±4,18		89,63	±12,00	
Duplo Produto	Repouso		8716,93	±1578,16		9018,71	±1826,80	
	Minuto 5		8849,11	±1338,89		9237,96	±1638,34	
	Minuto 10	10	8488,52	±1272,03	10	8763,44	±1870,70	0,017*
	Minuto 15		8651,42	±1318,08		8730,99	±1725,34	
	Minuto 20		8521,08	±1003,63		8621,27	±1870,12	
	Minuto 25		8638,37	±1064,97		8832,83	±2029,20	
	Minuto 30		8663,67	±1421,61		8886,88	±2350,03	
Ventilação (l.min ⁻¹)	Repouso		5,64	±1,29		4,04	±0,78	
	Minuto 5		8,08	±1,97		6,36	±1,48	
	Minuto 10	10	5,74	±1,52	10	4,61	±0,73	<0,001*
	Minuto 15		5,42	±1,62		4,29	±0,84	
	Minuto 20		5,19	±1,72		4,06	±0,74	
	Minuto 25		5,19	±1,82		4,12	±1,00	
	Minuto 30		5,05	±1,85		3,95	±1,00	
Consumo de Oxigênio Absoluto (l.min ⁻¹)	Repouso		0,18	±0,04		0,15	±0,03	
	Minuto 5		0,26	±0,06		0,25	±0,05	
	Minuto 10	10	0,18	±0,05	10	0,17	±0,03	<0,001*
	Minuto 15		0,17	±0,05		0,15	±0,03	
	Minuto 20		0,16	±0,06		0,14	±0,04	
	Minuto 25		0,16	±0,06		0,15	±0,03	
	Minuto 30		0,15	±0,05		0,14	±0,03	

* Indica diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$).

Fator grupo:

Para as variáveis PAS, PAD, PAM e Ve houve diferença significativa entre os diferentes momentos de repouso pré-pós exercício de força, no equipamento voador. Tais diferenças significativas estão indicadas na Figura 11.

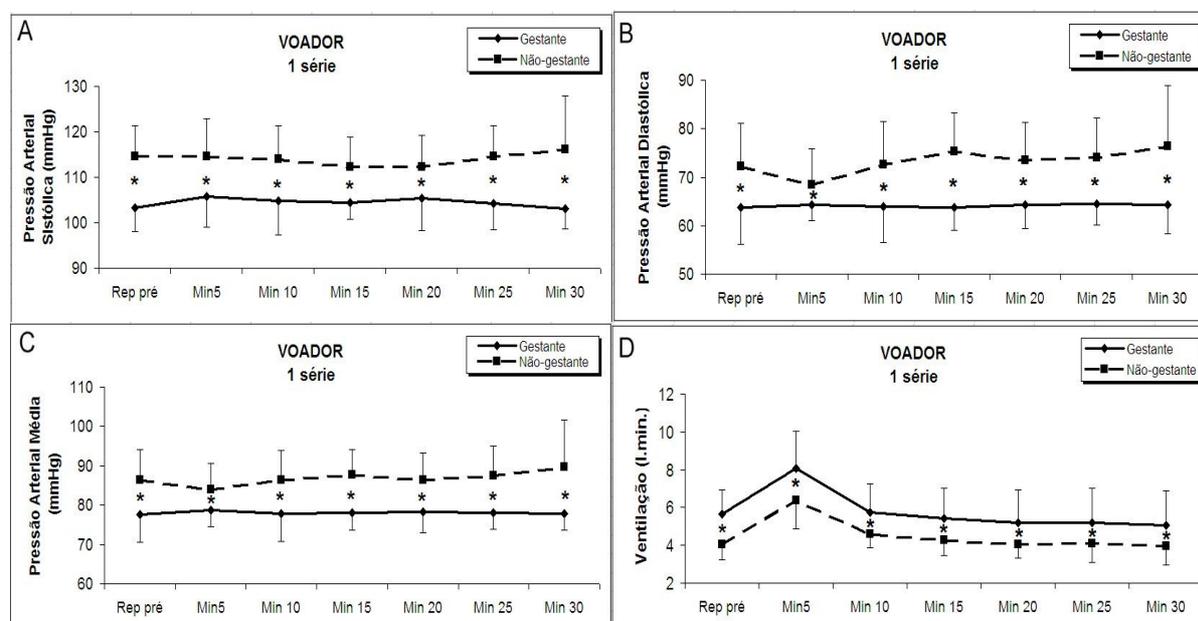


Figura 11 - Comportamento da (A) pressão arterial sistólica, (B) pressão arterial diastólica, (C) pressão arterial média e (D) ventilação no exercício voador nos momentos repouso pré-exercício (Rep pré) e nos minutos (Min) 5, 10, 15, 20, 25 e 30 pós-exercício para os grupos gestante e não-gestante. * Indica diferenças estatisticamente significativas entre os grupos ($p \leq 0,05$).

A variável FC apresentou interação significativa momento*grupo, por isso, como procedimentos anteriores, foi realizado um desdobramento para testar novamente os resultados dos fatores principais momento e grupo. Estes podem ser observados nas Tabelas 17 e 18 e na Figura 12.

Tabela 17 - Desdobramento da interação momento*grupo, avaliando o fator momento para a variável frequência cardíaca, resultado do teste F e significância da ANOVA para medidas repetidas.

Variável	Fator	Grupo	Graus de liberdade	F	Sig.
Frequência Cardíaca	Momento	Gestante	6	1,942	0,091
		Não-gestante	6	5,928	<0,001*

* Indica diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$).

Tabela 18 - Desdobramento da interação momento*grupo, avaliando o fator grupo para a variável frequência cardíaca, resultado do teste F e significância da ANOVA *one-way*.

Variável	Fator	Momento	Graus de liberdade	F	Sig.
Frequência Cardíaca	Grupo	Repouso	1	0,577	0,457
		Minuto 5	1	0,199	0,661
		Minuto 10	1	0,681	0,420
		Minuto 15	1	0,622	0,440
		Minuto 20	1	0,726	0,405
		Minuto 25	1	1,086	0,311
		Minuto 30	1	1,782	0,199

* Indica diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$).

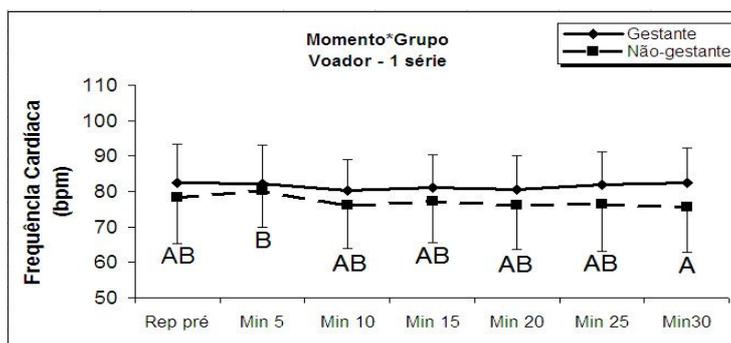


Figura 12 - Comportamento da interação momento*grupo para a variável frequência cardíaca no exercício voador nos momentos repouso pré-exercício (Rep pré) e nos minutos (Min) 5, 10, 15, 20, 25 e 30 pós-exercício para os grupos gestante e não-gestante. Letras diferentes indicam diferenças estatisticamente significativas entre os momentos ($p \leq 0,05$).

O resultado do desdobramento demonstrou que o fator momento foi estatisticamente diferente para o grupo não-gestante, com o minuto 5 maior que o minuto 30 do pós-exercício de força, no equipamento voador. O fator grupo não foi estatisticamente diferente em nenhum dos momentos analisados.

A variável FCF foi analisada por 25 minutos pós-exercícios de força. Na Tabela 19 estão demonstrados os dados referentes à comparação do repouso pré-teste com a média dos valores de 5, 15 e 25 minutos da recuperação pós-teste.

Os resultados indicaram não haver diferença estatisticamente significativa entre os diferentes períodos de tempo do repouso pré e pós-exercício.

Tabela 19 – Análise de variância do efeito principal momento: n amostral, médias e desvios-padrão da média da variável Frequência Cardíaca Fetal no repouso pré-exercício e minutos 5, 10 e 15 do pós-exercício nos exercícios extensor de joelhos bilateral e voador.

Variável	Exercício	Momento	n	Média	Desvio-Padrão	F	Sig.
Frequência Cardíaca Fetal (bpm)	Extensor de Joelhos Bilateral	Repouso		141,79	±8,33	0,954	0,436
		Minuto 5	7	144,24	±7,18		
		Minuto 15		142,91	±7,92		
		Minuto 25		141,13	±7,88		
	Voador	Repouso		143,70	±8,97	0,924	0,446
		Minuto 5	8	143,94	±8,86		
		Minuto 15		141,59	±9,94		
		Minuto 25		144,03	±5,80		

($p \leq 0,05$)

4.6.1.2. Comparação da recuperação pós-exercício com séries múltiplas

As variáveis FC, PAS, PAD, PAM, DP, Ve e VO_{2abs} foram mensuradas por 30 minutos após a realização dos exercícios de força extensor de joelhos bilateral e voador com séries múltiplas (3 séries) de 15 repetições. Calculou-se a média dos valores a cada 5 minutos, resultando em 6 momentos distintos. A média referente ao repouso de cada teste foi acrescentada, resultando em comparações de 7 momentos entre os grupos experimentais. Tais comparações relacionadas ao exercício extensor de joelhos bilateral são apresentadas na Tabela 20 e nos Anexos J, L e O.

Tabela 20 – Análise de variância dos efeitos principais momento (Mom) e Grupo (Gr) e do fator de interação (Mom*Gr): n amostral, médias e desvios-padrão (DP) da média das variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Diastólica e Média, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto no repouso (Repouso) pré-exercício e nos seis momentos (Minuto 5, 10, 15, 20, 25 e 30) pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício extensor de joelhos bilateral 3 séries de 15 repetições.

Variáveis	Momento	Gestante		Não-gestante		Mom	Grupo	Mom*Gr
		n	Média	DP	n			
Frequência Cardíaca (bpm)	Repouso		86,93	±7,67		74,95	±9,86	
	Minuto 5		88,25	±11,24		87,70	±9,21	
	Minuto 10		85,50	±9,39		82,51	±11,59	
	Minuto 15	10	85,77	±8,73	10	80,28	±12,20	<0,001*
	Minuto 20		85,31	±8,45		80,56	±11,76	
	Minuto 25		84,65	±7,27		80,27	±11,54	
	Minuto 30		86,21	±8,10		79,79	±12,64	
Pressão Arterial Sistólica (mmHg)	Repouso		105,80	±4,98		112,20	±12,57	
	Minuto 5		110,70	±6,50		119,60	±9,22	
	Minuto 10		107,90	±6,61		116,40	±8,93	
	Minuto 15	10	110,00	±7,93	10	118,40	±7,66	0,002*
	Minuto 20		109,40	±6,45		117,90	±7,02	
	Minuto 25		106,80	±6,49		116,90	±10,08	
	Minuto 30		112,20	±6,11		116,30	±7,73	
Pressão Arterial Diastólica (mmHg)	Repouso		65,00	±4,00		70,70	±8,40	
	Minuto 5		65,00	±4,40		71,00	±6,70	
	Minuto 10		66,20	±3,60		70,40	±9,00	
	Minuto 15	10	66,30	±2,60	10	72,70	±6,80	0,024*
	Minuto 20		65,70	±3,60		73,90	±7,70	
	Minuto 25		67,20	±2,50		75,10	±8,60	
	Minuto 30		68,70	±7,10		74,70	±8,00	
Pressão Arterial Média (mmHg)	Repouso		78,60	±3,46		84,53	±7,90	
	Minuto 5		80,23	±3,89		87,27	±6,40	
	Minuto 10		80,10	±4,41		85,93	±9,07	
	Minuto 15	10	80,87	±4,04	10	87,93	±6,66	0,006*
	Minuto 20		80,27	±4,00		88,23	±6,91	
	Minuto 25		80,40	±2,96		88,70	±8,60	
	Minuto 30		83,20	±5,33		88,63	±7,69	
Duplo Produto	Repouso		9187,42	±794,25		8497,25	±1919,08	
	Minuto 5		9778,96	±1363,41		10527,74	±1656,12	
	Minuto 10		9223,04	±1135,61		9653,81	±1828,31	
	Minuto 15	10	9438,16	±1193,35	10	9564,17	±1910,87	<0,001*
	Minuto 20		9335,22	±1113,96		9535,75	±1704,68	
	Minuto 25		9016,47	±625,13		9445,10	±1933,05	
	Minuto 30		9664,61	±954,47		9323,29	±1888,73	
Ventilação (l.min⁻¹)	Repouso		5,43	±0,60		4,12	±1,26	
	Minuto 5		9,43	±3,13		9,28	±2,16	
	Minuto 10		6,05	±1,21		5,33	±1,41	
	Minuto 15	10	5,51	±0,89	10	4,57	±1,25	<0,001*
	Minuto 20		5,29	±0,91		4,21	±1,15	
	Minuto 25		5,13	±0,85		4,12	±1,19	
	Minuto 30		5,10	±0,94		4,04	±1,32	
Consumo de Oxigênio Absoluto (l.min⁻¹)	Repouso		0,19	±0,03		0,15	±0,04	
	Minuto 5		0,34	±0,06		0,31	±0,08	
	Minuto 10		0,24	±0,06		0,17	±0,05	
	Minuto 15	9	0,21	±0,04	10	0,16	±0,05	<0,001*
	Minuto 20		0,19	±0,04		0,15	±0,05	
	Minuto 25		0,18	±0,04		0,15	±0,05	
	Minuto 30		0,18	±0,04		0,14	±0,05	

* Indica diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$)

Fator momento:

Todas as variáveis analisadas sofreram influência significativa do efeito principal momento no exercício extensor de joelhos bilateral. As diferenças entre os momentos são indicadas na Figura 13.

Fator grupo:

Para as variáveis PAS, PAD, PAM e VO_{2abs} houve diferença significativa entre os grupos, sendo que, o grupo gestante apresentou menores valores em comparação ao grupo não-gestante para as variáveis PAS, PAD e PAM, e um comportamento inverso para a variável VO_{2abs} (FIGURA 13).

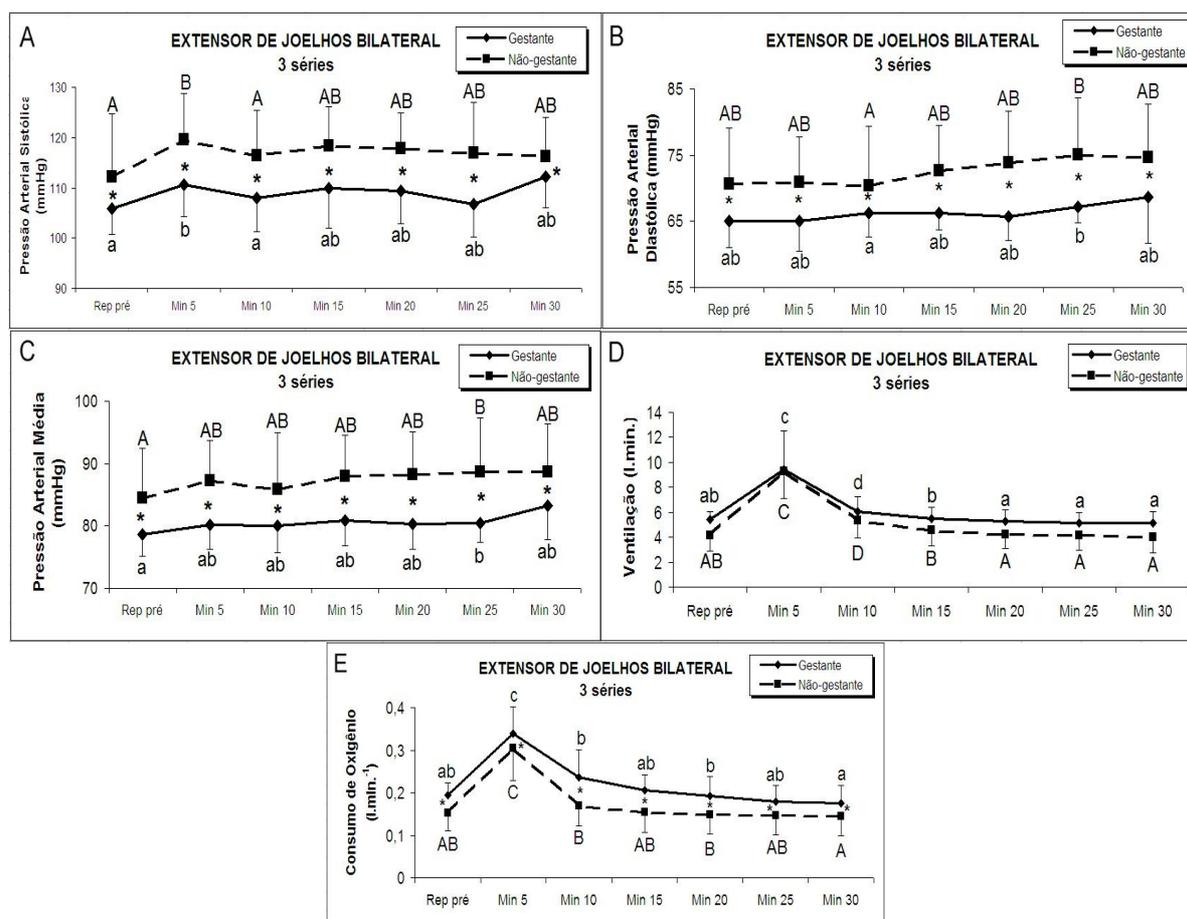


Figura 13 - Comportamento da (A) pressão arterial sistólica, (B) pressão arterial diastólica, (C) pressão arterial média, (D) ventilação e (E) consumo de oxigênio absoluto no exercício extensor de joelhos bilateral nos momentos repouso pré-exercício (Rep pré) e nos minutos (Min) 5, 10, 15, 20, 25 e 30 pós-exercício para os grupos gestante e não-gestante. Diferentes letras minúsculas correspondem a diferenças significativas entre os momentos para o grupo gestante. Diferentes letras maiúsculas correspondem a diferenças significativas entre os momentos para o grupo não-gestante * Indica diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p \leq 0,05$).

Em relação às variáveis FC e DP, foi realizado um desdobramento da interação momento*grupo, visto que estas apresentaram significância. Os resultados dos fatores principais podem ser observados nas Tabelas 21 e 22, assim como na Figura 14.

Tabela 21 - Desdobramento da interação momento*grupo, avaliando o fator momento para as variáveis duplo produto e frequência cardíaca, resultado do teste F e significância da ANOVA para medidas repetidas.

Variável	Fator	Grupo	Graus de liberdade	F	Sig.
Duplo Produto	Momento	Gestante	2,359	2,745	0,080
		Não-gestante	2,209	11,599	<0,001*
Frequência Cardíaca	Momento	Gestante	2,087	1,550	0,238
		Não-gestante	2,353	12,231	<0,001*

* Indica diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$).

Tabela 22 - Desdobramento da interação momento*grupo, avaliando o fator grupo para as variáveis duplo produto e frequência cardíaca, resultado do teste F e significância da ANOVA *one-way*.

Variável	Fator	Momento	Graus de liberdade	F	Sig.
Duplo Produto	Grupo	Repouso	1	1,104	0,307
		Minuto 5	1	1,218	0,284
		Minuto 10	1	0,401	0,535
		Minuto 15	1	0,031	0,862
		Minuto 20	1	0,097	0,759
		Minuto 25	1	0,445	0,513
		Minuto 30	1	0,260	0,616
		Frequência Cardíaca	Grupo	Repouso	1
Minuto 5	1			0,014	0,906
Minuto 10	1			0,401	0,535
Minuto 15	1			1,343	0,262
Minuto 20	1			1,075	0,314
Minuto 25	1			1,031	0,323
Minuto 30	1			1,833	0,193

* Indica diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$).

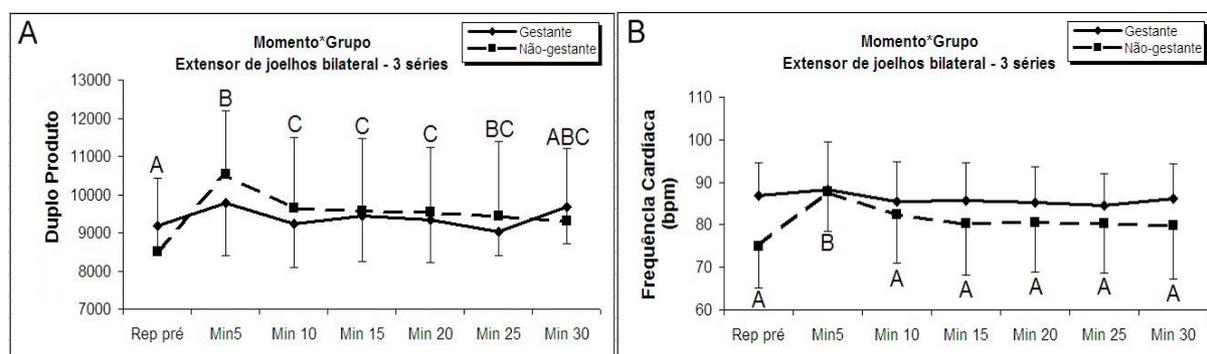


Figura 14 - Comportamento da interação momento*grupo para o (A) duplo produto e (B) frequência cardíaca no exercício extensor de joelhos bilateral durante o repouso pré-exercício (Rep pré) e nos minutos (Min) 5, 10, 15, 20, 25 e 30 pós-exercício para os grupos gestante e não-gestante. Diferentes letras indicam diferenças estatisticamente significativas entre os momentos ($p \leq 0,05$).

O resultado demonstrou que o fator momento influenciou significativamente a variável DP e FC apenas no grupo não-gestante. O fator grupo não apresentou diferença estatisticamente significativa para nenhum dos momentos em ambas as variáveis analisadas.

Em relação ao exercício voador, as comparações do repouso pré-exercício, com os 6 momentos pós-exercício, entre os grupos gestante e não-gestante, são apresentadas na Tabela 23 e nos Anexos J e L.

Fator momento:

Para as variáveis V_e e VO_{2abs} no exercício voador houve diferença significativa entre os momentos pré-pós exercício, nas quais estão indicadas na Figura 15.

Fator grupo:

Para as variáveis PAS, PAD, PAM, V_e e VO_{2abs} no exercício voador houve diferença significativa entre os grupos, para os diferentes momentos, sendo que, para as variáveis cardiovasculares, o grupo gestante apresentou menores valores em comparação ao grupo não-gestante e para as variáveis respiratórias, o grupo gestante apresentou maiores valores médios (FIGURA 15).

Tabela 23 – Análise de variância dos efeitos principais momento (Mom) e Grupo (Gr) e do fator de interação (Mom*Gr): n amostral, médias e desvios-padrão (DP) da média das variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Diastólica e Média, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto no repouso (Repouso) pré-exercício e nos seis momentos (Minuto 5, 10, 15, 20, 25 e 30) pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício voador 3 séries de 15 repetições.

Variáveis	Momento	Gestante			Não-gestante			Mom	Grupo	Mom*Gr
		n	Média	DP	n	Média	DP			
Frequência Cardíaca (bpm)	Repouso		85,98	±4,67		75,39	±9,53	0,059	0,063	0,013*
	Minuto 5		85,87	±6,02		78,81	±7,79			
	Minuto 10	10	83,52	±6,27	10	76,50	±9,55			
	Minuto 15		83,70	±6,21		77,83	±9,59			
	Minuto 20		82,94	±5,54		77,91	±10,23			
	Minuto 25		83,35	±5,79		77,42	±9,99			
	Minuto 30		83,98	±5,41		78,21	±9,70			
Pressão Arterial Sistólica (mmHg)	Repouso		108,50	±5,68		113,80	±9,35	0,915	0,026*	0,254
	Minuto 5		108,30	±7,12		116,60	±12,18			
	Minuto 10	10	108,80	±5,33	10	113,90	±9,78			
	Minuto 15		108,00	±5,89		116,40	±5,83			
	Minuto 20		108,00	±5,68		116,30	±11,21			
	Minuto 25		108,60	±7,07		114,30	±8,96			
	Minuto 30		105,70	±9,51		117,90	±8,70			
Pressão Arterial Diastólica (mmHg)	Repouso		64,00	±7,40		70,40	±6,50	0,075	0,015*	0,142
	Minuto 5		65,50	±4,70		69,60	±9,40			
	Minuto 10	10	64,30	±3,70	10	68,60	±7,40			
	Minuto 15		63,00	±5,50		72,00	±8,10			
	Minuto 20		64,40	±3,10		73,50	±7,40			
	Minuto 25		69,00	±7,00		72,00	±7,90			
	Minuto 30		65,20	±6,60		74,20	±7,10			
Pressão Arterial Média (mmHg)	Repouso		78,83	±6,21		84,87	±6,83	0,393	0,012*	0,141
	Minuto 5		80,53	±4,20		85,27	±9,90			
	Minuto 10	10	79,27	±3,50	10	83,70	±7,86			
	Minuto 15		78,07	±4,36		86,80	±6,86			
	Minuto 20		78,57	±3,04		87,77	±7,93			
	Minuto 25		81,37	±5,65		86,10	±7,34			
	Minuto 30		78,83	±7,41		88,77	±7,31			
Duplo Produto	Repouso		9328,01	±662,15		8607,11	±1426,80	0,304	0,847	0,056*
	Minuto 5		9343,53	±640,93		9227,35	±1507,52			
	Minuto 10	10	9071,95	±580,10	10	8746,37	±1486,44			
	Minuto 15		9021,22	±545,24		9095,69	±1451,31			
	Minuto 20		8950,42	±645,92		9120,21	±1772,27			
	Minuto 25		9050,39	±831,07		8897,77	±1616,43			
	Minuto 30		8892,28	±1073,38		9269,77	±1640,50			
Ventilação (l.min⁻¹)	Repouso		5,15	±1,26		4,05	±1,32	<0,001*	0,019*	0,908
	Minuto 5		7,83	±1,20		6,47	±1,65			
	Minuto 10	10	5,88	±1,08	10	4,59	±1,27			
	Minuto 15		5,60	±1,21		4,25	±1,10			
	Minuto 20		5,31	±0,96		3,92	±1,31			
	Minuto 25		5,26	±1,08		4,02	±1,21			
	Minuto 30		5,22	±1,04		3,94	±1,08			
Consumo de Oxigênio Absoluto (l.min⁻¹)	Repouso		0,18	±0,05		0,13	±0,03	<0,001*	0,006*	0,689
	Minuto 5		0,27	±0,05		0,23	±0,03			
	Minuto 10	10	0,20	±0,04	9	0,15	±0,03			
	Minuto 15		0,19	±0,04		0,14	±0,03			
	Minuto 20		0,18	±0,03		0,13	±0,03			
	Minuto 25		0,18	±0,04		0,13	±0,03			
	Minuto 30		0,17	±0,04		0,13	±0,02			

* Indica diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$).

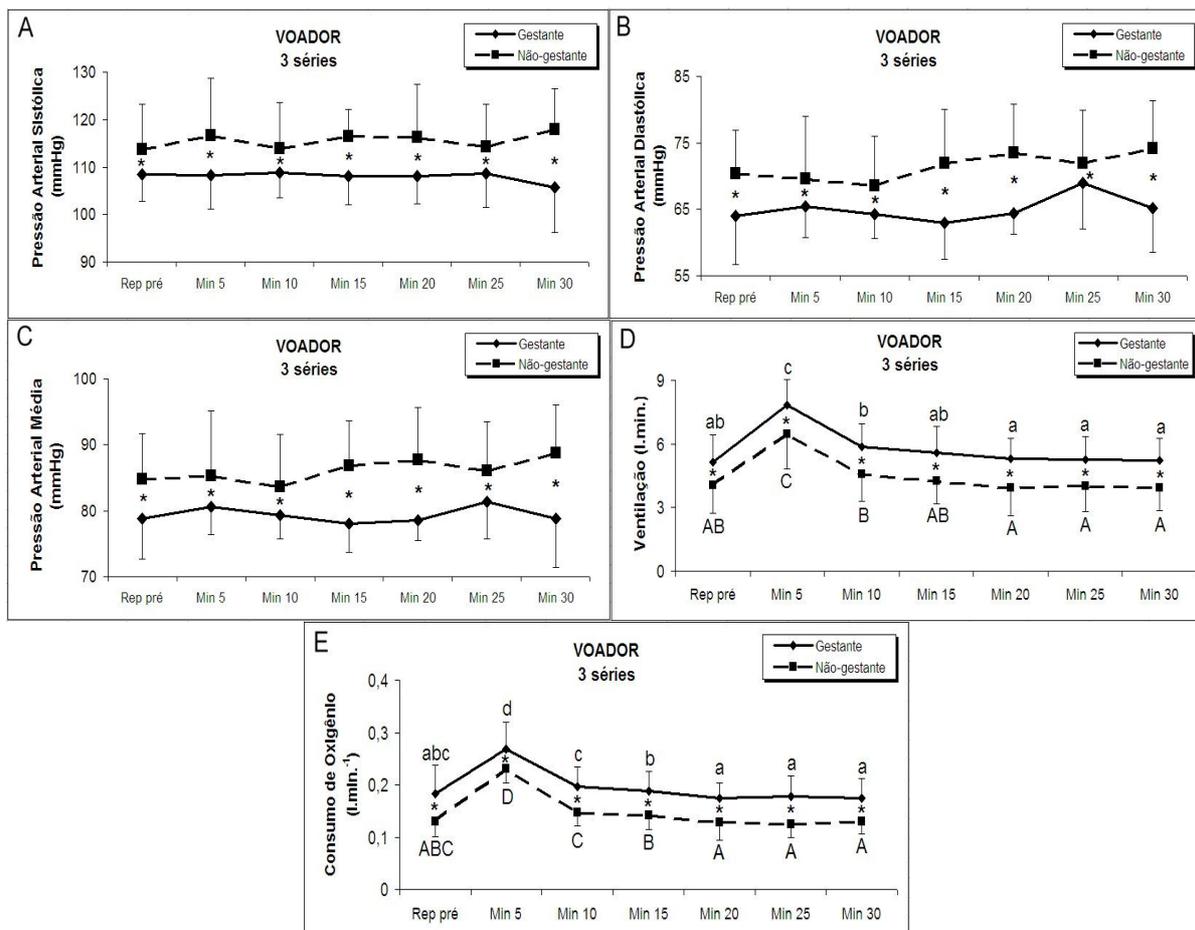


Figura 15 - Comportamento da (A) pressão arterial sistólica, (B) pressão arterial diastólica, (C) pressão arterial média, (D) ventilação e (E) consumo de oxigênio absoluto no exercício voador nos momentos repouso pré-exercício (Rep pré) e nos minutos (Min) 5, 10, 15, 20, 25 e 30 pós-exercício para os grupos gestante e não-gestante. Diferentes letras minúsculas correspondem a diferenças significativas entre os momentos para o grupo gestante. Diferentes letras maiúsculas correspondem a diferenças significativas entre os momentos para o grupo não-gestante * Indica diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p \leq 0,05$).

Da mesma maneira que o exercício extensor de joelhos bilateral, a interação momento*grupo foi significativa para as variáveis FC e DP, na qual foi necessária a realização do desdobramento dos fatores principais. Os resultados podem ser observados nas Tabelas 24 e 25 e na Figura 16.

Tabela 24 - Desdobramento da interação momento*grupo, avaliando o fator momento para as variáveis duplo produto e frequência cardíaca, resultado do teste F e significância da ANOVA para medidas repetidas.

Variável	Fator	Grupo	Graus de liberdade	F	Sig.
Duplo Produto	Momento	Gestante	6	1,893	0,099
		Não-gestante	2,176	2,004	0,159
Frequência Cardíaca	Momento	Gestante	2,444	3,576	0,038*
		Não-gestante	6	2,850	0,017*

* Indica diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$).

Tabela 25 - Desdobramento da interação momento*grupo, avaliando o fator grupo para as variáveis duplo produto e frequência cardíaca, resultado do teste F e significância da ANOVA *one-way*.

Variável	Fator	Momento	Graus de liberdade	F	Sig.
Duplo Produto	Grupo	Repouso	1	2,100	0,164
		Minuto 5	1	0,050	0,825
		Minuto 10	1	0,416	0,527
		Minuto 15	1	0,023	0,881
		Minuto 20	1	0,081	0,779
		Minuto 25	1	0,071	0,794
		Minuto 30	1	0,371	0,550
		Frequência Cardíaca	Grupo	Repouso	1
Minuto 5	1			5,135	0,036*
Minuto 10	1			3,771	0,068
Minuto 15	1			2,642	0,121
Minuto 20	1			1,872	0,188
Minuto 25	1			2,639	0,122
Minuto 30	1			2,699	0,118

* Indica diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$).

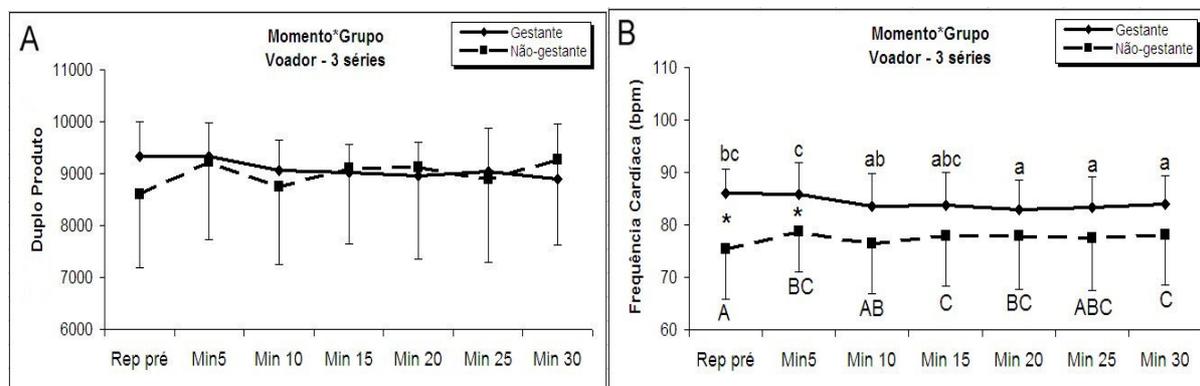


Figura 16 - Comportamento da interação momento*grupo para o (A) duplo produto e (B) frequência cardíaca no exercício voador durante o repouso pré-exercício (Rep pré) e nos minutos (Min) 5, 10, 15, 20, 25 e 30 pós-exercício para os grupos gestante e não-gestante. Diferentes letras minúsculas correspondem a diferenças significativas entre os momentos para o grupo gestante. Diferentes letras maiúsculas correspondem a diferenças significativas entre os momentos para o grupo não-gestante ($p \leq 0,05$).

O resultado demonstrou que o fator momento não influenciou significativamente a variável DP, porém, a variável FC apresentou diferença significativa para este fator, em ambos os grupos experimentais. Quanto ao fator grupo, este não influenciou significativamente a variável DP, porém influenciou a

variável FC somente no repouso pré-exercício e no minuto 5 da recuperação pós-exercício, demonstrando maiores valores no grupo gestante.

A variável FCF foi analisada por 25 minutos pós-exercício de força. Na tabela 26 estão demonstrados os dados referentes à comparação do repouso pré-teste com a média dos valores nos minutos 5, 10 e 15 da recuperação pós-exercício.

Tabela 26 – Análise de variância do efeito principal momento: n amostral, médias e desvios-padrão da média da variável Frequência Cardíaca Fetal no repouso pré-exercício e nos seis momentos pós-exercício nos exercícios extensor de joelhos bilateral e voador.

Variável	Exercício	Momento	n	Média	Desvio-Padrão	F	Sig.
Frequência Cardíaca Fetal (bpm)	Extensor de Joelhos Bilateral	Repouso	7	146,35	±8,08	2,816	0,069
		Minuto 5		147,17	±8,79		
		Minuto 15		145,58	±9,88		
		Minuto 25		140,99	±8,24		
	Voador	Repouso	9	144,14	±7,88	2,087	0,129
		Minuto 5		148,21	±9,49		
		Minuto 15		145,26	±10,29		
		Minuto 25		144,98	±8,14		

($p \leq 0,05$)

A variável TO 30 minutos pós-exercícios de força foi comparada aos valores referentes ao final do repouso pré-exercício, em cada dia de teste, para cada grupo. Na Tabela 27 estão indicados os resultados dessas comparações.

O resultado indicou que esta variável não foi influenciada pelo dia de teste (tipo de exercício), pela situação de pré ou pós-exercício ou mesmo pelo grupo experimental avaliado. As interações dia de teste*grupo, situação*grupo, dia de teste*situação e dia de teste*situação*grupo não apresentaram significância ($p=0,477$, $p=0,958$, $p=0,838$ e $p=0,209$, respectivamente).

Tabela 27 - Análise de variância *three-way* para medidas repetidas dos efeitos principais dia de teste, situação e grupo da variável Temperatura Oral no final dos repouso pré e pós-exercício nos quatro dias de testes (teste 1 = extensor de joelhos bilateral 1 série; teste 2 = extensor de joelhos bilateral 3 séries; teste 3 = voador 1 série; teste 4 = voador 3 séries) dos grupos gestante e não-gestante.

Variável	Dia de teste	Situação	Grupo	n	Média	Desvio-padrão	Dia de teste	Situação	Grupo
Temperatura Oral (°C)	1	Repouso pré	Gestante	5	36,56	±0,23	0,786	0,710	0,598
			Não-Gestante	10	36,49	±0,29			
	1	Repouso pós	Gestante	5	36,60	±0,20			
			Não-Gestante	10	36,50	±0,30			
	2	Repouso pré	Gestante	5	36,54	±0,23			
			Não-Gestante	10	36,42	±0,31			
	2	Repouso pós	Gestante	5	36,46	±0,29			
			Não-Gestante	10	36,53	±0,32			
	3	Repouso pré	Gestante	5	36,64	±0,21			
			Não-Gestante	10	36,51	±0,36			
	3	Repouso pós	Gestante	5	36,68	±0,08			
			Não-Gestante	10	36,40	±0,45			
	4	Repouso pré	Gestante	5	36,52	±0,16			
			Não-Gestante	10	36,58	±0,23			
	4	Repouso pós	Gestante	5	36,56	±0,19			
			Não-Gestante	10	36,60	±0,41			

($p \leq 0,05$)

4.6.2. Discussão das respostas na recuperação pós-exercício

Os resultados dos momentos de recuperação pós-exercício demonstraram que, de maneira geral, as variáveis cardiovasculares apresentaram valores semelhantes ao repouso pré-exercício cerca de 10 minutos após a finalização do exercício.

A literatura relata em diversos estudos (BERMUDES et al., 2003; POLITO et al., 2003a; LIZARDO et al., 2005; MEDIANO et al., 2005; SIMÃO et al., 2005; MELO et al., 2006; REZK et al., 2006) um comportamento hipotensivo pós-exercício de força que não foi verificado no presente estudo. Atualmente, explicações para tal fenômeno envolvem a diminuição da resistência vascular periférica na recuperação pós-exercício, a diminuição do débito cardíaco pela redução do volume sistólico e o aumento da liberação de substâncias vasodilatadoras (óxido nítrico e prostaglandinas) (FORJAZ, 2000b; MEDIANO,

2005). Tal discordância com os estudos citados pode estar relacionada ao protocolo de exercício aplicado, bem como, a população estudada. Neste estudo, foi realizado um exercício, com 1 ou 3 séries, em cada dia de coleta de dados, representando um baixo volume de treino, que foi incapaz de demonstrar alterações significativas nas variáveis cardiovasculares no período de recuperação.

Diversos fatores estão envolvidos na resposta do VO_2 durante a recuperação pós-exercício, como a intensidade, duração, volume e tempo de intervalo do exercício realizado, assim como, o sexo e o nível de condicionamento dos indivíduos. A técnica utilizada na avaliação e quantificação desta variável após a realização do exercício físico também pode apresentar diferença, seja ela através do cálculo da cinética como da sua área (COERTJENS, 2007). No presente estudo, devido a uma limitação metodológica, não foi utilizada a técnica de cálculo da cinética do VO_2 , fato que pode ter guiado a uma análise menos detalhada dos resultados. Não foram encontradas pesquisas que abordassem o EPOC do exercício de força na população de gestantes. Todavia, os resultados desta pesquisa indicaram que tanto gestantes quanto não-gestantes, após 10 minutos de recuperação, retornaram aos valores de VO_2 pré-exercício. Os baixos volumes e a curta duração do exercício contribuíram para este comportamento.

A variável fetal não alterou o seu comportamento durante os 30 minutos de recuperação pós-exercícios. Nenhum dos fetos demonstrou uma resposta de FC acima ou abaixo da linha de base estipulada pela literatura, entre 120-160 bpm, indicando o bem-estar fetal ao longo de todo o protocolo de testes (DOUGLAS, 2006). Um fato importante que deve ser ressaltado em relação à FCF foi a morte amostral ao longo dos protocolos de coleta, devido a dificuldade metodológica em analisar esta variável, que acabou por limitar a análise estatística do período de

recuperação pós-exercício a intervalos de 10 em 10 minutos, diferente da análise feita nas variáveis maternas.

A literatura reporta casos de bradicardia e taquicardia fetal durante o exercício aeróbico materno (WEBB et al., 1994; STEVENSON, 1997a; ARTAL, 2003), devido a redistribuição sanguínea, a circulação de catecolaminas e o aumento da temperatura corporal materna. Este fenômeno não ocorreu no presente estudo, provavelmente, pela característica intermitente do exercício de força, assim como, pelo tempo em que estas mulheres permaneceram em esforço ser muito pequeno, já que cada série do exercício proposto durava um minuto (15 repetições com 2s para cada fase de movimento), somando, no máximo, três minutos de esforço quando os sujeitos realizavam as séries múltiplas.

Durante todo o período de recuperação pós-exercício se prestou atenção na possibilidade de ocorrências de contrações uterinas, que foram verificadas através da palpação clínica do útero, fato que não ocorreu com nenhuma gestante, suportando, então, a segurança do exercício de força, quando realizado com séries de até 15 repetições e um intervalo de 2 minutos.

Em relação à variável TO, sabe-se que esta reflete um equilíbrio meticuloso entre a produção e a perda de calor para a manutenção da homeotermia (WILMORE & COSTILL, 2001) e, embora varie no dia-a-dia e mesmo de hora em hora, essas flutuações geralmente são inferiores a 1 °C, apresentando um valor aproximado de 37 °C, o qual pode ser modificado significativamente em situações de anormalidade metabólica (febre, hipertermia, hipotermia) (DOUGLAS, 2006). A resposta desta variável não apresentou diferença significativa entre o final do repouso pré-exercício e o final da recuperação pós-exercício, indicando que os sujeitos da amostra não apresentaram modificações na sua termoprodução. A temperatura da sala de coleta

de dados permaneceu entre 20° e 21°C ($20,71 \pm 0,45$ °C), temperatura considerada termoneutra, tal fato pode ter contribuído para o comportamento inalterado desta variável. Nenhum sujeito analisado apresentou calafrios ou sudorese nas situações pré e pós-exercício, possivelmente pelo baixo volume de exercícios realizados e pela característica intermitente dos mesmos.

Devido à utilização ininterrupta da máscara de neoprene, para coleta dos gases respiratórios, não foi possível analisar a TO imediatamente após o exercício de força, fato este que limitou a análise desta variável, a fim de saber se a atividade muscular imposta pelos diferentes exercícios seria suficiente para causar aumento significativo na calorigênese dessas mulheres.

5 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

- a) Os dados deste trabalho não permitem extrapolar os resultados encontrados para todo o período gestacional, pois os testes foram realizados em um único período da gestação.
- b) Neste estudo foram avaliados apenas dois exercícios de força, os quais as respostas cardiorrespiratórias analisadas na realização destes não podem ser generalizados para diferentes exercícios de força, principalmente, quando estes são executados com movimentos multiarticulares, ou mesmo, quando são realizados em sequência, como uma sessão de treino de força.
- c) Os testes com os exercícios de força, no presente estudo, foram realizados a partir de um percentual de uma repetição máxima, e não com um número exato de repetições máximas, que é a indicação de prescrição de intensidade de carga mais utilizada nos estudos atuais (FLECK & KRAEMER, 2006). Tal metodologia foi escolhida, principalmente, por respeitar as recomendações sobre o exercício durante o período gestacional (CLAPP, 2000; SMA, 2002; ACOG Committee Opinion, 2003; ARTAL, 2003; PIVARNIK & MUDD, 2009).

6 CONCLUSÕES, SUGESTÕES E APLICAÇÕES PRÁTICAS

6.1. CONCLUSÕES

A partir dos resultados do presente estudo, pode-se concluir que, quando os exercícios de força executados nos equipamentos cadeira extensora bilateral e voador peitoral são realizados em série única e múltipla de 15 repetições, com carga relativa a 50% de uma repetição máxima estimada, as respostas de pressão arterial apresentam um comportamento mais baixo no grupo gestantes.

Quando os exercícios foram realizados com série única, somente a frequência cardíaca e o duplo produto apresentaram respostas diferentes entre os exercícios, com maiores valores no exercício extensor de joelhos bilateral. Entretanto, quando os exercícios foram realizados com séries múltiplas, as respostas das variáveis frequência cardíaca, pressão arterial sistólica e média, duplo produto, ventilação e consumo de oxigênio absoluto foram diferentes entre os exercícios, com maiores valores no exercício extensor de joelhos bilateral.

As variáveis analisadas apresentaram diferenças ao longo dos 30 minutos de recuperação pós-exercício, em geral, retornando aos valores basais após 10 minutos do término do exercício. Não houve ocorrência de contrações uterinas em nenhuma gestante ao longo deste período.

A resposta da frequência cardíaca fetal não apresentou diferenças nos diferentes exercícios e volumes e ao longo dos 30 minutos de recuperação pós-exercício e se manteve dentro dos padrões de normalidade (120-160 bpm).

Por fim, tais resultados suportam a segurança das respostas cardiorrespiratórias e fetais durante e 30 minutos após a realização dos exercícios de força executados nos equipamentos extensor de joelhos bilateral e voador peitoral, por gestantes entre a 22^a e 24^a semana gestacional e não-gestantes, quando realizados com 1 ou 3 séries de 15 repetições, com carga de 50% de uma repetição máxima estimada e um intervalo de 2 minutos entre as séries.

6.2. SUGESTÕES

A partir dos resultados encontrados e conhecimentos adquiridos, bem como as limitações do estudo, sugerimos futuras linhas de pesquisas:

- a) Desenvolver estudos com outros exercícios de força;
- b) Desenvolver estudos com diferentes repetições máximas e/ou percentuais de um repetição máxima;
- c) Desenvolver estudos que envolvam sessões de exercícios de força, que se assemelham com a prática das academias;
- d) Desenvolver estudos com gestantes em diferentes idades gestacionais e diferentes níveis de condicionamento de força;
- e) Desenvolver estudos que envolvam períodos de treinamento de força ao longo da gestação.

6.3. APLICAÇÕES PRÁTICAS

Mulheres grávidas no 2º trimestre gestacional, saudáveis e que desejarem realizar exercícios de força poderão ser testadas, em relação à sua força, pelo teste

de uma repetição máxima estimada e poderão executar os exercícios nos equipamentos voador peitoral e extensor de joelhos bilateral, com séries únicas ou múltiplas, com 15 repetições, carga relativa a 50% de uma repetição máxima estimada e intervalo de 2 minutos entre as séries. Deverão ser encorajadas a monitorar a sua frequência cardíaca ao longo da sessão de exercícios, assim como, aferir a pressão arterial antes, durante e após esta sessão.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. _____. SMA statement the benefits and risks of exercise during pregnancy. **J. Sci. Med. Sport.** 5(1): 11-19, 2002.
2. ACOG Committee Opinion N° 267. Exercise during pregnancy and the postpartum period. **Clin. Obstet. Gynecol.** 46(2): 496-499, 2003.
3. ADES, P.A.; SAVAGE, P.D.; BROCHU, M.; TISCHLER, M. D.; LEE, N.M.; POEHLMAN, E.T. Resistance training increases total daily energy expenditure in disabled older women with coronary heart disease. **J. Appl. Physiol.** 98(4): 1280-1285, 2005.
4. ALMEIDA, A.P.V.; COERTJENS, M.; CADORE, E.L.; GEREMIA, J.M.; SILVA, A.E.L.; KRUEL, L.F.M. Comportamento do consumo de oxigênio de recuperação em resposta a duas sessões de treinamento de força com diferentes objetivos. In: CONGRESSO DE CIÊNCIAS DO DESPORTO E EDUCAÇÃO FÍSICA DOS PAÍSES DE LINGUA PORTUGUESA, 2008, Porto Alegre. *XII Anais do Congresso de Ciências do Desporto e Educação Física dos Países de Língua Portuguesa*, 2008.
5. American College of Sports Medicine. **ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription.** 7th ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams and Wilkins; 2006.
6. ARTAL, R.; WISWELL, R. ROMEN, Y.; DOREY, F. Pulmonary responses to exercise in pregnancy. **Am. J. Obstet. Gynecol.** 154: 378-383, 1986.
7. ARTAL, R. Exercise and diabetes mellitus. **Sports Med.** 9: 261-265, 1990.
8. ARTAL, R. Exercise and pregnancy. **Clin. Sports Med.** 11: 363-377, 1992.
9. ARTAL, R.; O'TOOLE, M.; WHITE, S. Guidelines of the American College of Obstetricians and Gynecologists for exercise during pregnancy and postpartum period. **Br. J. Sports Med.** 37: 6-12, 2003.
10. ÅSTRAND, P.; RODAHL, K.; DAHL, H.A.; STRØMME, S.B. **Tratado de fisiologia trabalho: bases fisiológicas do exercício.** Artmed, 2006.
11. AVERY, N.D.; STOCKING, K.D.; TRANMER, J.E; DAVIES, G.A.L.; WOLFE, L.A. Fetal responses to maternal strength conditioning exercises in late gestation. **Can. J. Appl. Physiol.** 24(4): 362-376, 1999.
12. AYALA, D.E.; HERMIDA, R.C.; MOJÓN, A.; FERNÁNDEZ, J.R.; IGLESIAS, M. Circadian blood pressure variability in healthy and complicated pregnancies. **Hypertension.** 30: 603-610, 1997.

13. BAECHLE, T.R.; EARLE, R.W. **Essential of strength training and conditioning**. Champaign. Human Kinetics, 2000.
14. BALOGH, A. Pilates and pregnancy. **RCM Midwives**. 8(5): 220-222, 2005.
15. BARAKAT, R.; STIRLING, J.R.; LUCIA, A. Does exercise training during pregnancy affect gestational age? A randomized controlled trial. **Br. J. Sports Med.** 42: 674-678, 2008a.
16. BARAKAT, R.; STIRLING, J.R.; ZAKYNTHINAKI, M.; MULAS, A.L. Acute maternal exercise during the third trimester of pregnancy, influence on foetal heart rate. **Rev. Int. Cienc. Deporte**. 13(4): 33-43, 2008b.
17. BARAKAT, R.; RUIZ, J.R.; STIRLING, J.R.; ZAKYNTHINAKI, M.; LUCIA, A. Type of delivery is not affected by light resistance and toning exercise training during pregnancy: a randomized controlled trial. **Am. J. Obstet. Gynecol.** 201(6): 590.e1-590.e6, 2009a.
18. BARAKAT, R.; LUCIA, A.; RUIZ, J.R. Resistance exercise training during pregnancy and newborn's birth size: a randomised controlled trial. **Int. J. Obesity**. 33(9): 1048-1057, 2009b.
19. BARAKAT, R.; RUIZ, J.R.; RODRÍGUEZ-ROMO, G.; RODRÍGUEZ, R.M.; LÚCIA, A. Does exercise training during pregnancy influence fetal cardiovascular responses to an exercise stimulus? Insights from a randomised controlled trial. **Br. J. Sports Med.** *ahead of print*. 2010.
20. BATISTA, D.C.; CHIARA, V.L.; GUGELMIN, S.A.; MARTINS, P.D. Atividade física e gestação: saúde da gestante não atleta e crescimento fetal. **Rev. Bras. Saúde Matern. Infant.** 3(2):151-158, 2003.
21. BERGER, R.A. Optimum repetitions for the development of strength. **Res. Q.** 33: 334-338, 1962.
22. BERMUDEZ, A.M.L.M.; VASSALLO, D.V.; VASQUEZ, E.C.; LIMA, E.G. Monitorização ambulatorial da pressão arterial em indivíduos normotensos submetidos a duas sessões únicas de exercícios: resistido e aeróbio. **Arq. Bras. Cardiol.** 82(1): 57-64, 2003.
23. BGEKINSKI, R.; ALBERTON, C.L.; TARTARUGA, M.P.; FINKELSTEIN, I.; KRUEL, L.F.M. Effects of water-gymnastics training on hemodynamic variables in pregnant women at rest. **Int. J. Aquatic Res. Educ.** 3: 151-161, 2009.
24. BINZEN, C.A.; SWAN, P.D., MANORE, M.M. Postexercise oxygen consumption and substrate used after resistance exercise in women. **Med. Sci. Sports Exerc.** 33(6): 932-938, 2001.
25. BIRCH, K.; CABLE, N.; GEORGE, K. Combined oral contraceptives do not influence postexercise hypotension in men. **Exp Physiol.** 87(5): 623-632, 2002.

26. BOMPA, T.O. **A periodização no treinamento desportivo**. São Paulo. Manole, 2001.
27. BORG, G. **Escalas de Borg para a Dor e Esforço Percebido**. São Paulo. Manole, 2000.
28. BRZYCKI, M. Predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. **JOHPERD**. 64: 88-90, 1993.
29. BRENTANO, M.A. **Os efeitos do treinamento de força e do treinamento em circuito na ativação e na força muscular, no consumo máximo de oxigênio e na densidade mineral óssea de mulheres pós-menopáusicas com perda óssea**. Dissertação de mestrado. UFRGS. Porto Alegre, 2004.
30. BRENTANO, M.A.; CADORE, E.L.; SILVA, E.M.; SILVA, R.F.; KRUEL, L.F.M. Estimativa de força máxima em exercícios de musculação baseados em parâmetros antropométricos de homens e mulheres fisicamente ativos. **Br. J. Biometric**. 2(4): 294-301, 2008.
31. BRUM, P.C.; FORJAZ, C.L.M.; TINUCCI, T.; NEGRÃO, C.E. Adaptações agudas e crônicas ao exercício físico no sistema cardiovascular. **Rev. Paul. Educ. Fís**. 18: 21-31, 2004.
32. CADORE, E.L. **Efeitos do treinamento concorrente na força e ativação muscular, capacidade de endurance e em hormônios esteróides em homens idosos**. Dissertação de Mestrado. UFRGS. Porto Alegre, 2009.
33. CAMPBELL, M.K.; MOTTOLA, M.F. Recreational exercise and occupational activity during pregnancy and birth-weight: A case-control study. **Am. J. Obstet. Gynecol**. 184: 403-408, 2001.
34. CAMPOS, G.E.R.; LUECKE, T.J.; WENDELN, H.K.; TOMA, K.; HAGERMAN, F.C.; MURRAY, T.F.; RAGG, K.E.; RATAMESS, N.A.; KRAEMER, W.J.; STARON, R.S. Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. **Eur. J. Appl. Physiol**. 88(1-2): 50-60, 2002.
35. CAPELESS, E.; CLAPP, J. Cardiovascular changes in early phase of pregnancy. **Am. J. Obstet. Gynecol**. 161: 1449-53, 1989.
36. 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**. 259: 3006-3009, 1988.
37. CHAPMAN, P. P., WHITEHEAD, J. R., BINKERT, R. H. The 225-lb Reps-to-Fatigue test as a Submaximal Estimate of 1-RM Bench Press Performance in College Football Players. **J. Strength Cond. Res**. 12(4): 258-261, 1998.
38. CHOBANIAN, A.V.; BAKRIS, G.L.; BLACK, H.R.; CUSHMAN, W.C.; GREEN, L.A.; IZZO, J.L.; JONES, D.W.; MATERSON, B.J.; OPARIL, S.; WRIGHT, J.T.;

- ROCCELLA, E.J. Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure; National Heart, Lung, and Blood Institute; National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 complete report. **Hypertension**. 42(6):1206–1252, 2003.
39. CHRISTIANSON, R.E. Studies on blood pressure during pregnancy. **Am. J. Obstet. Gynecol.** 125(4): 509-513, 1976.
40. CHUNTHARAPAT, S.; PETPICHETCHIAN, W.; HATTHAKIT, U. Yoga during pregnancy: effects on maternal comfort, labor pain and birth outcomes. **Complement. Ther. Clin. Pract.** 14(2): 105-15, 2008.
41. CLAPP, J.F. Maternal heart rate in pregnancy. **Am. J. Obstet. Gynecol.** 15(152): 659-60, 1985.
42. CLAPP III, J.F. A clinical approach to exercise during pregnancy. **Clin. Sports Med.** 13: 443-458, 1994.
43. CLAPP, J.; CAPELESS, E. Cardiovascular function before, during, and after the first and subsequent pregnancies. **Am. J. Cardiol.** 80(11): 1469-73, 1997.
44. CLAPP III, J.F. Exercise during pregnancy. A clinical update. **Clin. Sports Med.** 19(2): 273-286, 2000.
45. CLARK, S.L.; COTTON, D.B.; LEE, W; BISHOP, C.; HILL, T; SOUTHWICK, J.; PIVARNIK, J.; SPILLMAN, T.; DEVORE, G.R.; PHELAN, J. Central hemodynamic assessment of normal term pregnancy. **Am. J. Obstet. Gynecol.** 161: 1439-42, 1989.
46. COERTJENS, M. **Efeitos da imersão no meio líquido na recuperação de exercício físico anaeróbico sobre o desempenho e o comportamento de parâmetros fisiológicos de atletas.** Dissertação de Mestrado. UFRGS, Porto Alegre, 2007.
47. COLLINGS, C.A.; CURET, L.B.; MULLIN, J.P. Maternal and fetal responses to a maternal aerobic exercise program. **Am. J. Obstet. Gynecol.** 145: 702-707, 1983.
48. CUGINI, P.; DI PALMA, L.; BATTISTI, P.; LEONE, G.; PACHI, A.; PAESANO, R.; MASELLA, C.; STIRATI, G.; PIERUCCI, A.; ROCCA, A. R. Describing and interpreting 24-hour blood pressure patterns in physiologic pregnancy. **Am. J. Obstet. Gynecol.** 166(1): 54-60, 1992.
49. CUNNINGHAM FG, MACDONALD PC, LEVANO KJ, Cant NF, GILSTRAP LC: **Maternal Adaptations to Pregnancy.** In Cunningham FG, MacDonald PC, Levano KJ, Cant NF, Gilstrap LC (eds). *William's Obstetrics*. Ed 19. Norwalk, CT, Appleton & Lange 209-246, 1993.

50. DAVIES, G.A.L.; WOLFE, L.A.; MOTTOLA, M.F.; MACKINNON. Joint SOGC/CSEP clinical practice guideline: Exercise in pregnancy and the postpartum period. **Can. J. Appl. Physiol.** 28(3): 329-341, 2003.
51. DEGANI, S.; ABINADER, E.; EIBSCHITZ, I.; OETTINGER, M.; SHAPIRO, I.; SHARP, M. Isometric exercise test for predicting gestational hypertension. **Obstet. Gynecol.** 65(5):652-654, 1985.
52. DOUGLAS, C.R. **Tratado de Fisiologia – Aplicada às Ciências Médicas.** Guanabara Koogan, 2006.
53. DUNCOME, D.; SKOUTERIS, H.; WERTHELM, E.H.; KELLY, L.; FRASER, V.; PAXTON, S.J. Vigorous exercise and birth outcomes in a sample of recreational exercisers: A prospective study across pregnancy. **Aus. NZ. J. Obstet. Gynaecol.** 46: 288-292, 2006.
54. DUVEKOT, J.J.; CHERIEX, E.C; PIETERS, F.A.A.; MENHEERE, P.P.C.A.; PETERS, L.L.H. Early pregnancy changes in hemodynamics and volume homeostasis are consecutive adjustments triggered by a primary fall systemic vascular tone. **Am. J. Obstet. Gynecol.** 169: 1382-1392, 1993.
55. DYE, T.V.; FERNANDEZ, I.D.; RAINS, A.; FERSHTEYN, Z. Recent studies in the epidemiologic assessment of physical activity, fetal growth, and preterm delivery: a narrative review. **Clin. Obstet. Gynecol.** 46(2): 415-422, 2003.
56. FAIGENBAUM, A.D.; LAROSA LOUD, R.L.; O'CONNEL, J.; GLOVER, S.; O'CONNELL, J.; WESTCOTT, W.L. Effects of different resistance training protocols on upper-body strength and endurance development in children. **J. Strength Cond. Res.** 15(4): 459-465, 2001.
57. FARINATTI, P.T.V.; ASSIS, B.F.C. Estudo de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em exercícios contra-resistência e aeróbio contínuo. **Rev. Bras. Ativ. Fís. Saúde.** 5(2): 5-16, 2000.
58. FERREIRA, C.H.J.; NAKANO, A.M.S. Lombalgia na gestação: etiologia, fatores de risco e prevenção. **Revista Femina.** 28: 435-438, 2000.
59. FINKELSTEIN, I. **Comportamento de variáveis cardiorrespiratórias durante e pós-exercício, nos meios terra e água, em gestantes e não-gestantes.** Dissertação de Mestrado. UFRGS. 2005.
60. FINKELSTEIN I.; BGEGINSKI, R.; TARTARUGA, M.P.; ALBERTON, C.L.; KRUEL, L.F.M. Comportamento da frequência cardíaca e da pressão arterial, ao longo da gestação, com treinamento no meio líquido. **Rev. Bras. Med. Esporte.** 12(5): 376-380, 2006.
61. FINKELSTEIN, I.; BGEGINSKI, R.; STEIN, R.; ALBERTON, C.; FIGUEIREDO, P.; KRUEL, L. F. M.. Comparação das respostas pressóricas e do consumo de oxigênio, em gestantes e não-gestantes, em exercício progressivo e contínuo, nos meios terra e água. **Rev. Bras. Med.** 66(6): 174-177, 2009.

62. FLECK, S.J. Cardiovascular adaptations to resistance training. **Med. Sci. Sports Exerc.** 20(5): 146-151, 1988.
63. FLECK, J.F. & KRAEMER, W.J. **Fundamentos do treinamento de força muscular.** 3ªed. Porto Alegre. ArtMed, 2006.
64. FOCHT, B.C. & KOLTYN, K.F. Influence of resistance exercise of different intensities on state anxiety and blood pressure. **Med. Sci. Sports Exerc.** 31(3): 546-463, 1999.
65. FORJAZ, C.L.M.; MATSUDAIRA, Y.; RODRIGUES, F.B.; NUNES, N.; NEGRÃO, C.E. Post-exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise intensities in normotensive humans. **Br. J. Med. Biol. Res.** 31: 1247-1255, 1998a.
66. FORJAZ, C.L.M.; SANTAELLA, D.F.; REZENDE, L.O.; BARRETO, A.C.P.; NEGRÃO, C.E. A duração do exercício determina a magnitude e a duração da hipotensão pós-exercício. **Arq. Bras. Cardiol.** 70(2): 99-104, 1998b.
67. FORJAZ, C.L.M.; TINUCCI, T.; ORTEGA, K.C.; SANTAELLA, D.F.; JÚNIOR, D.M.; NEGRÃO, C.E. Factors affecting post-exercise hypotension in normotensive and hypertensive humans. **Blood Press. Monit.** 5: 255-262, 2000a.
68. FORJAZ, C.L.M.; REZK, C.C.; SANTAELLA, D.F.; MARANHÃO, G.D.F.A.; SOUZA, M.O.; NUNES, N.; NERY, S.; BISQUOLO, V.A.F.; RONDON, M.U.P.B.; JÚNIOR, D.M.; NEGRÃO, C.E. Hipotensão pós-exercício: característica, determinantes e mecanismos. **Rev. Soc. Cardiol. Estado de São Paulo.** 10(3): 16-24, 2000b.
69. FORJAZ, C.L.M. & TINUCCI, T. A medida da pressão arterial no exercício. **Rev. Bras. Hipertens.** 1: 79-87, 2000.
70. GAESSER, G.A. & BROOKS, G.A. Metabolic bases of excess post-exercise oxygen consumption: a review. **Med. Sci. Sports Exerc.** 16: 29-43, 1984.
71. GONZALEZ-BADILLO, J.J.; IZQUIERDO, M.; GOROSTIAGA, E.M. Moderate volume of high relative training intensity produces greater strength gains compared with low and high volumes in competitive weightlifters. **J. Strength Cond. Res.** 20(1): 73-81, 2006.
72. GOODWIN, A.; ASTBURY, J.; McMEEKEN, J. Body image and psychological well-being in pregnancy. A comparison of exercisers and non-exercisers. **Aus. NZ. J. Obstet. Gynaecol.** 40(4): 442-447, 2000.
73. GORSKI, J. Exercise during pregnancy: maternal and fetal responses. A brief review. **Med. Sci. Sports Exerc.** 17(4): 407-416, 1985.

74. GOTSHALL R.W.; GOOTMAN, J.; BYRNES, W.C.; FLECK, S.J.; VALOVICH, T.C. Noninvasive characterization of the blood pressure response to the double-leg press exercise. **JEPonline**. 2(4): 1-6, 1999.
75. GOTSHALK, L.A.; BERGER, R. A.; KRAEMER, W.J. Cardiovascular responses to a high volume continuous circuit resistance training protocol. **J. Strength Cond. Res.** 18(4): 760-764, 2004.
76. HADOCK, B.L. & WILKIN, L.D. Resistance training volume and post exercise energy expenditure. **Int. J. Sports Med.** 27(2): 143-148, 2006.
77. HÄKKINEN, K.; ALEN, M. KOMI, P.V. Changes in isometric force and relaxation-time, electromyographic and muscle fibre characteristics of human skeletal muscle during strength training and detraining. **Acta Physiol. Scand.** 125: 573–585, 1985.
78. HALL, D.C. & KAUFMANN, D.A. Effects of aerobic strength conditioning on pregnancy outcomes. **Am. J. Obstet. Gynecol.** 157: 1199-1203, 1987.
79. HEENAN, A.P.; WOLFE, L.A.; DAVIES, G.A.I.; MCGRATH, M.J. Effects of Human Pregnancy on Fluid Regulation: Effects to Short-term Exercise. **J. Appl. Physiol.** 95: 2321-2327, 2003.
80. HERMIDA, R.C.; AYALA, D.; MOJÓN, A.; FERNÁNDEZ, J.; ALONSO, I.; SILVA, I.; UCIENDA, R.; IGLESIAS, M. Blood pressure patterns in normal pregnancy, gestacional hypertension, and preeclampsia. **Hypertension.** 36: 149-158, 2000.
81. HILL, D. W. & BUTLER, S.D. Hemodynamics responses to weightlifting exercise. **Sports Med.** 12(1): 1-7, 1991.
82. HUNTER, G.R.; WETZSTEIN, C.J.; MCLAFFERTY, C.L.; ZUCKERMAN, P.A.; LANDERS, K.A.; BAMMAN, M.M. High-resistance versus variable resistance training in older adults. **Med. Sci. Sports Exerc.** 33(10): 1759-1764. 2001.
83. IRELAND, M.L. & OTT, S.M. The effects of pregnancy on musculoskeletal system. **Clin. Orthop. Relat. Res.** 372: 169-179, 2000.
84. JENSEN, D.; WEBB, K.A.; O'DONNELL, D.E. Chemical and mechanical adaptations of the respiratory system at rest and during exercise in human pregnancy. **Appl. Physiol. Nutr. Metabol.** 32: 1239-1250, 2007.
85. JONES, K.; BISHOP, P.; HUNTER, G.; FLEISIG, G. The effects of varying resistance-training loads on intermediate- and high-velocity-specific adaptations. **J. Strength Cond. Res.** 15(3): 349-356, 2001.
86. KENNELLY, M.M.; McCAFFREY, McLOUGHLIN; LYONS, S.; MCKENNA, P. Fetal heart rate response to strenuous maternal exercise: Not a predictor of fetal distress. **Am. J. Obstet. Gynecol.** 187: 811-816, 2002.

87. KEUL, J.; HARALAMBEI, G.; BRUDER, M.; GOTTSTEIN, H.J. The effect of weight lifting exercise on heart rate and metabolism in experienced lifters. **Med. Sci. Sports Exerc.** 10: 13-15, 1978.
88. KNUTTGEN, H.G. & KRAEMER, W.J. Terminology and measurement in exercise performance. **J. Appl. Sport Sci. Res.** 1(1): 1-10, 1987.
89. KOMI, P.V. **Força e Potência no Esporte.** Artmed, 2006.
90. KRAEMER, W.J.; GORDON, S.E.; FLECK, S.J. MARCHITELLI, L.J.; MELLO, R.; DZIADOS, J.E.; FRIEDL, K.; HARMAN, E.; MARESH, C.; FRY, A.C. Endogenous anabolic hormonal and growth factor responses to heavy resistance exercise in males and females. **Int. J. Sports Med.** 12(2): 228 – 235, 1991.
91. KRAEMER, W.J.; ADAMS, K.; CAFARELLI, E.; DUDLEY, G.A.; DOOLY, C.; FEIGENBAUM, M.S.; FLECK, S.J.; FRANKLIN, B.; FRY, A.C.; HOFFMAN, J.R.; NEWTON, R.U.; POTTEIGER, J.; STONE, M.H.; RATAMESS, N.A.; TRIPLETT-MCBRIDE, T. Progression models in resistance training for healthy adults. **Med. Sci. Sports Exerc.** 34(2): 364–380, 2002.
92. KRAEMER, W.J. & RATAMESS, N.A. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. **Med. Sci. Sports Exerc.** 36(4):674-688. 2004.
93. LAMOTTE M.; STRULENS G.; NISSET G.; VAN DE BORNE P.H. Influence of different resistive training modalities on blood pressure and heart rate responses of healthy subjects. **Isok. Exerc. Sci.** 13: 273-277, 2005.
94. LANDER, J. Maximum based on reps. **NSCA Journal** 6(6): 60-61, 1984.
95. LEITÃO, B.M.; LAZZOLI, J.K.; OLIVEIRA, M.A.B.; NÓBREGA, A.C.L.; SILVEIRA, G.G.; CARVALHO, T.; FERNANDES, E.O.; LEITE, N.; AYUB, A.V.; MICHELS, G.; DRUMMOND, F.A.; MAGNI, J.R.T.; MACEDO, C.; DE ROSE, E.H. Posicionamento Oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: Atividade Física e Saúde na Mulher. **Rev. Bras. Med. Esporte.** 6(6): 215-220, 2000.
96. LILLEGARD, W.A. & TERRIO, J.D. Appropriate strength training. **Sports Med.** 78(2): 457-477, 1994.
97. LINDSEY, R.W.; LEGGON, R.E.; WRIGHT, D.G.; NOLASCO, D.R. Separation of the symphysis pubis in association with childbearing. A case report. **J. Bone Joint Surg.** 70: A1289-A1292, 1988.
98. LIZARDO, J.H.F. & SIMÕES, H.G. Efeitos de diferentes sessões de exercícios resistidos sobre a hipotensão pós-exercício. **Rev. Bras. Fisioter.** 9(3): 289-295, 2005.

99. LOMBARDI, VP. **Beginning Weight Training: The Safe and Effective Way.** Dubuque, Brown & Benchmark, 1989.
100. LOPES, C.M.C.; ANDRADE, J.; ALMEIDA, M.A. Atleta gestante. In: GHORAYEB & COSTA (eds.). **O exercício: preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos.** São Paulo: Atheneu, 1999. p. 379-386.
101. LOTGERING, F.K.; VAN DEN BERG, A.; STRUIJK, P.C.; et al. Arterial pressure response to maximal isometric exercise in pregnant women. **Am. J. Obstet. Gynecol.** 166: 538-542, 1992.
102. LUMBERS, E.R. Exercise in Pregnancy: Physiological Basis of Exercise Prescription for the Pregnant Woman. **J. Sci. Med. Sport.** 5(1): 20-31, 2002.
103. MaCDONALD, J.R.; MacDOUGALL, J.D.; HOGBEN, C.D. The effects of exercise intensity on post exercise hypotension. **J. Hum. Hypertens.** 13(8): 527-531, 1999.
104. MaCDONALD, J.R.; MacDOUGALL, J.D.; HOGBEN, C.D. The effects of exercise duration on post exercise hypotension. **J. Hum. Hypertens.** 14(2): 125-129, 2000.
105. MacDOUGALL, J.D.; TUXEN, D.; SALE, D.G.; MOROZ, J.R.; SUTTON, J.R. Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. **J. Appl. Physiol.** 58(3):785-790, 1985.
106. MaCGILLIVRAY, I.; ROSE, G.A.; ROWE, B. Blood pressure survey in pregnancy. **Clin. Sci.** 37: 395-407, 1969.
107. MANDERS, M.A.M.; SONDER, G.J.B.; MULDER, E.J.H.; VISSER, G.H.A. The effect of maternal exercise on fetal heart rate and movement patterns. **Early Hum. Dev.** 48: 237-247, 1997.
108. MARNACH, M.L.; RAMIN, K.D.; RAMSEY, P.S.; SONG, S.; STENSLAND, J.J.; AN, K. Characterization of the relationship between joint laxity and maternal hormones in pregnancy. **Obstet. Gynecol.** 101: 331-335, 2003.
109. MARQUEZ-STERLING, S.; PERRY, A.C.; KAPLAN, T.A.; HALBERSTEIN, R.A. Physical and psychological changes with vigorous exercise in sedentary primigravidae. **Med. Sci. Sports Exerc.** 32(1): 58-62, 2000.
110. MARTENS, D.; HERNANDEZ, B.; STRICKLAND, G.; BOATWRIGHT, D. Pregnancy and exercise: physiological changes and effects on the mother and fetus. **Streng. Cond. J.** 28(1): 78-82, 2006.
111. MARX, J.O.; RATAMESS, N.A.; NINDL, B.C.; GOTSHALK, L.A.; VOLEK, J.S.; DOHI, K.; BUSH, J.A.; GÓMEZ, A.L.; MAZZETTI, S.A.; FLECK, S.J.; HÄKKINEN, K.; NEWTON, R.U.; KRAEMER, W.J. Low-volume circuit versus

- high-volume periodized resistance training in women. **Med. Sci. Sports Exerc.** 33(4): 635-643, 2001.
112. MATSUDO, S. M. M. **Nutrição, atividade física e gestação.** Anuário de nutrição esportiva. 23^a ed. mar, 2004.
113. MATSUDO, V. K. R. & MATSUDO, S.M.; Gravidez e Exercício. **APEF.** 9(16): 21-30, 1991.
114. MATSUDO, V. K. R. & MATSUDO, S. M. Atividade física e esportiva na gravidez. In: TEDESCO, J. J. **A grávida.** São Paulo: Atheneu, 2000. p. 59 – 81.
115. MATSUURA, C.; MEIRELLES, C.M.; GOMES, P.S.C. Gasto energético e consumo de oxigênio pós-exercício contra-resistência. **Rev. Nutr. Campinas.** 19(6): 729-740, 2006.
116. MAYHEW, J. L.; BALL, T.E.; ARNOLD, M.E.; BOWEN, J.C. Relative muscular endurance performance as a predictor of bench press strength in college men and women. **J. Appl. Sport Sci. Res.** 6(4): 200-206, 1992.
117. MAYO, J.J. & KRAVITZ, L. A Review of the acute cardiovascular responses to resistance exercise of healthy young and older adults. **J Strength Cond. Res.** 13(1): 90-96, 1999.
118. McARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. **Fisiologia do Exercício – Energia, Nutrição e Desempenho Humano.** Guanabara Koogan, 2003.
119. McCARTNEY, N. Role of Resistance training in heart disease. **Med. Sci. Sports Exerc.** 30(10): 396-402, 1998.
120. McCARTNEY, N. Acute responses to resistance training and safety. **Med. Sci. Sports Exerc.** 31(1): 31-37, 1999.
121. McDONAGH, M.J.N. & DAVIES, C.T.M. Adaptative responses of mammalian skeletal muscle to exercise with high loads. **Eur. J. Appl. Physiol.** 52: 139-155, 1984.
122. McMURRAY, R.G.; HACKNEY, A.C.; KATZ, V.L.; GALL, M.; WATSON, W.J. Pregnancy-induced changes in the maximal physiological responses during swimming. **J. Appl. Physiol.** 71(4): 1454-1459, 1991.
123. McMURRAY, R.G.; MOTTOLA, M.F.; WOLFE, L.A.; ARTAL, R.; MILLAR, L.; PIVARNIK, J.M. Recent advances in understanding maternal and fetal responses to exercise. **Med. Sci. Sports Exerc.** 25: 1305-1321, 1993
124. MEDIANO, M.F.F.; PARAVIDINO, V.; SIMÃO, R.; PONTES, FL.; POLITO, M.D. Comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlados. **Rev. Bras. Med. Esporte.** 11(6): 337-340, 2005.

125. MEIRELLES, C.M. & GOMES, P.S.C. Efeitos agudos da atividade contra-resistência sobre o gasto energético: revisando o impacto das principais variáveis. **Rev. Bras. Med. Esporte.** 10(2): 122-130, 2004.
126. MELO, C.M.; FILHO, A.C.A.; TINNUCI, T.; JÚNIOR, D.M.; FORJAZ, C.L.M. Postexercise hypotension induced by low-intensity resistance exercise in hypertensive woman receiving captopril. **Blood Press. Monit.** 11(4): 183-189, 2006.
127. MISNER, J.E.; GOING, S.B.; MASSEY, B.H.; BALL, T.E. BEMBEM, M.G.; ESSANDOH, L.K. Cardiovascular response to sustained maximal voluntary static muscle contraction. **Med. Sci. Sports Exerc.** 22(2): 194-199, 1990.
128. MOONEY, P.; DALTON, K.J.; SWINDELLS, H.E.; RUSHANT, S.; CARTWRIGHT, W.; JUETT, D. Blood Pressure measured telemetrically from home throughout pregnancy. **Am. J. Obstet. Gynecol.** 163: 30-36, 1990.
129. MORALES, J. & SOBONYA, S. Use of submaximal repetition test for predicting 1-RM strength in class athletes **J. Strength Cond. Res.** 10(3): 186-189, 1996.
130. MORROW, R.J.; RITCHIE, J.W.K.; BULL, S.B. Fetal and maternal hemodynamic response to exercise in pregnancy assessed by Doppler ultrasound. **Am. J. Obstet. Gynecol.** 160: 138-140, 1989.
131. MORTON, M.J.; PAUL, M.S.; METCALFE, J. Exercise during pregnancy. **Med. Clin. N. Am.** 69:97-108, 1985.
132. MURPHY, E. & SCHWARZKOPF, R. Effects os standart set and circuit weigth training on excess post-exercise oxygen consumption. **J. Appl. Sport Sci. Res.** 6(2):88-91, 1992.
133. MYERS, M.G. & GODWIN, M. Automated measurement of blood pressure in routine clinical practice. **J. Clin. Hypertens.** 9(4): 267-270, 2007.
134. NEME, B. **Obstetrícia Básica.** São Paulo. Sarvier. 1994.
135. NETO, A.G.C.; SILVA, N.L.; FARINATTI, P.T.V. Influência das variáveis do treinamento contra-resistência sobre o consumo de oxigênio em excesso após o exercício: uma revisão sistemática. **Rev. Bras. Med. Esporte.** 15(1): 70-78, 2009.
136. NISELL, H.; HJEMDAHL, P.; LINDE, B.; LUNELL, N.-O. Sympatho-adrenal and cardiovascular reactivity in pregnancy-induced hypertension I. Reponses to isometric exercise and a cold pressor test. **Br. J. Obstet. Gynecol.** 92:722-731, 1987.
137. O'CONNOR, P.J; BRYANT, C.X; VELTRI, J.P.; GEBHARDT, S.M. State anxiety and ambulatory blood pressure following resistance exercise in females. **Med. Sci. Sports Exerc.** 25(4): 516-521, 1993.

138. O'NEIL, M.E.; COOPER, K.A.; MILLS, C.M.; BOYCE, E.S.; HUNYOR, S.N. Postural effects when cycling in late pregnancy. **Women and Birth** 19:107-111, 2006.
139. PERLOFF, D.; GRIM, C.; FLACK, J.; FROHLICH, E.D.; HILL, M.; McDONALD, M.; MORGENSTERN, B.Z. Human blood pressure determination by sphygmomanometry. **Circulation**. 88:2460-2470, 1993.
140. PESTANA, M.H. & GAGEIRO, J.N. **Análise de dados para ciências sociais: a complementaridade do SPSS**. Sílabo, 2003.
141. PINTO, R.S. **A treinabilidade da força de meninos escolares pré-púberes e púberes submetidos a um programa de treinamento de força**. Dissertação de Mestrado. UFRGS, Porto Alegre, 1998.
142. PINTO, R.S. **Adaptações metabólicas, cardio-respiratórias, neuromusculares e na composição corporal de mulheres pré-menopáusicas e com excesso de peso em resposta ao treino físico sistemático**. Tese de Doutorado. Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2006.
143. PIVARNIK, J.M.; LEE, W.; SPILLMAN, T.; CLARK, S.L.; COTTON, D.B.; MILLER, J.F. Maternal respiration and blood gases during aerobic respiration performed at moderate altitude. **Med. Sci. Sports Exerc.** 24: 868-872, 1992.
144. PIVARNIK, J.M. Cardiovascular responses to aerobic exercise during pregnancy and postpartum. **Semin. Perinatol.** 20(4): 242-249, 1996.
145. PIVARNIK, J. M.; STEIN, A. D.; RIVERA, J. M. Effect of pregnancy on heart rate/oxygen consumption calibration curves. **Med. Sci. Sports Exerc.** 34(5): 750-755, 2002.
146. PIVARNIK, J. M. & MUDD, L. Oh Baby! Exercise during pregnancy and postpartum period. **ACSM's Health & Fitness Journal.** 13(3): 8-13, 2009.
147. POLITO, M.D. & FARINATTI, P. Considerações sobre a medida da pressão arterial em exercícios contra resistência. **Rev. Bras. Med. Esporte.** 9(1): 25-31, 2003.
148. POLITO, M.D.; SIMÃO, R.; SENNA, G.; FARINATTI, P. Efeito hipotensivo do exercício de força realizado em intensidades diferentes e mesmo volume de trabalho. **Rev. Bras. Med. Esporte.** 9(2): 69-73, 2003a.
149. POLITO, M.D.; SIMÃO, R.; NÓBREGA, A.C.L.; FARINATTI, P. Pressão arterial, frequência cardíaca e duplo-produto em séries sucessivas do exercício de força com diferentes intervalos de recuperação. **Rev. Port. Cien. Depo.** 3(1): 79-91, 2003b.
150. POLLOCK, M.L.; FRANKLIN, B.A.; BALADY, G.J.; CHAITMAN, B.L.; FLEG, J.L.; FLETCHER, B.; LIMACHER, M.; PIÑA, I.L.; STEIN, R.A.; WILLIAMS, M.;

- BAZZARE, T. Resistance Exercise in Individuals With and Without Cardiovascular Disease: Resistance Exercise in Individuals With and Without Cardiovascular Disease: on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association. **Circulation** 101: 828-833, 2000.
151. POUDEVIGNE, M.S. & O'CONNOR, P.J. Physical activity and mood during pregnancy. **Med. Sci. Sports Exerc.** 37(8): 1374-1380, 2005.
152. POWERS, S.K. & HOWLEY, E.T. **Fisiologia do Exercício: Teoria e Aplicação ao Condicionamento e ao Desempenho**. Manole, 2000.
153. PROWSE, C.M. & GAENSLER, E.A. Respiratory and acid-base changes during pregnancy. **Anesthesiology**. 26: 381-392, 1965.
154. PUJOL, T.J.; BARNES, J.T.; ELDER, C.L. Resistance training during pregnancy. **Strength Cond. J.** 29(2): 44-46, 2007.
155. RATAMESS, N.A.; EVETECH, T.K.; HOUSH, T.J.; KIBLER, W.B.; KRAEMER, W.J.; TRIPLETT, N.T. Progression models in resistance training for healthy adults. **Med. Sci. Sports Exerc.** 41(3): 687-708, 2009.
156. REZENDE, J. **Obstetrícia**. 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.
157. REZK, C.C; MARRACHE, C.B; TINNUCI, T.; JÚNIOR, D.M.; FORJAZ, C.L.M. Post-resistance exercise hypotension, hemodynamics and heart rate variability: influence of exercise intensity. **Eur. J. Appl. Physiol.** 98: 105-112, 2006.
158. RHEA, M.R.; BALL, S.D.; PHILLIPS, W.T.; BURKETT, L.N. A comparison of linear and daily undulating periodized programs with equated volume and intensity for strength. **J. Strength Cond. Res.** 16(2): 250-255, 2002.
159. RIEMANN, M.K. & HANSEN K. Effects on foetus of exercise in pregnancy. **Scand. J. Med. Sci. Sports.** 10:12-19, 2000.
160. ROBERTSON, R.J. & NOBLE, B.J. Perception of physical exertion: Methods, mediators and applications. **Exerc. Sport Sci. Rev.** 25:407-452, 1997.
161. ROLTSCH, MH; MENDEZ, T.; WILUND, KR E HAGBERG, JM. Acute resistive exercise does not affect ambulatory blood pressure in young men and women. **Med. Sci. Sports Exerc.** 33(6): 881-886, 2001.
162. RUDGE, M.V.C. & BEREZOWSKI, A.T. Adaptação do organismo materno à gravidez. In: NEME, B. **Obstetrícia Básica**. São Paulo: Sarvier, 1994.
163. SÁ, M.R.A.; LOPES, L.M.; CORDOVIL, I.; VASCONCELLOS, M.; CHAVES NETTO H. Pressão Arterial na Gestação. Padrão de Normalidade. **J. Bras. Ginec.** 107(8): 287-296, 1997.

164. SADY, S.P.; CARPENTER, M.W.; THOMPSON, P.D.; SADY, M.A.; HAYDON, B.; COUSTAN, D.R. Cardiovascular response to cycle exercise during and after pregnancy. **J. Appl. Physiol.** 66: 336-341, 1989.
165. SAGIV, M.; BEN-SIRA, D.; RUDOY, J. Cardiovascular response during upright isometric dead lift in young, older, and elderly healthy men. **Int. J. Sports Med.** 9: 134-136, 1988.
166. SANTOS, I.A.; STEIN, R.; FUCHS, S.C.; DUNCAN, B.B.; RIBEIRO, J.P.; KROEFF, L.R.; CARBALLO, M.T.; SCHIDT, M.I. Aerobic exercise and submaximal functional capacity in overweight pregnant woman: a randomized trial. **Obstet. Gynecol.** 106(2): 243-249, 2005.
167. SCHER, L.M.L.; FERRIOLLI, E.; MORIGUTI, J.C.; LIMA, N.K.C. Pressão arterial obtida pelos métodos oscilométrico e auscultatório antes e após exercício em idosos. **Arq. Bras. Cardiol.** 94(5): 656-662, 2010.
168. SEALS, D.R.; WASHBURN, R.A.; HANSON, P.G.; PAINTER, P.L.; NAGLE, F.J. Increased cardiovascular response to static contraction of larger muscle groups. **J. Appl. Physiol.** 54(2): 434-437, 1983.
169. SHANGOLD, M.M. & MIRKIN, G. (Eds.) (1994). **Women and Exercise: Physiology and Sports Medicine**, (2nd edn). Philadelphia, PA : F.A. Davis.
170. SIBAI, B.M. Diagnosis and management of gestational hypertension and preeclampsia. **Obstet. Gynecol.** 102(1): 181-192, 2003.
171. SIMÃO, R; FLECK, S.J; POLITO, M.; MONTEIRO, W.; FARINATTI, P. Effects of resistance training intensity, volume and session format on the postexercise hypotensive response. **J. Strength Cond. Res.** 19(4): 853-858, 2005.
172. SMITH, S.A. & MICHEL, Y. A pilot study on the effects of aquatic exercises on discomforts of pregnancy. **JOGNN.** 35: 315-323, 2006.
173. SORENSEN, T.K.; WILLIAMS, M.A.; LEE, I-MIN.; DASCHOW, E.E.; THOMPSON, M.L.; LUTHY, D.A. Recreational physical activity during pregnancy and risk of preeclampsia. **Hypertension** 41: 1273-1280, 2003.
174. SPINNEWIJN, W.E.M.; WALLENBURG, H.C.S.; STRUIJK, P.C.; LOTGERING, F.K. Peak ventilatory responses during cycling and swimming in pregnant and nonpregnant woman. **J. Appl. Physiol.** 81(2):738-742, 1996.
175. STERNFELD, B. Physical activity and pregnancy outcome: review and recommendations. **Sports Medicine.** 23: 33-47, 1997.
176. STEVENSON, L. Exercise in pregnancy Part 1: uptade on pathophysiology. **Can. Fam. Physician.** 43: 97-104, 1997a.
177. STEVENSON, L. Exercise in pregnancy Part 2: recommendations for individuals. **Can. Fam. Physician.** 43: 107-111, 1997b.

178. TEMPLETON, A. & KELMAN, G.R. Maternal blood-gases (PAO_2 - $*PaO_2$) physiological shunt and VD/VT in normal pregnancy. **Br. J. Anesthesiol.** 48: 1001-1004, 1976.
179. THORNTON, M.K. & POTTEIGER, J.A. Effects of resistance exercise bouts of different intensities but equal work on EPOC. **Med. Sci. Sports Exerc.** 34(4): 715-722, 2002.
180. TIGGEMANN, C.L.; PINTO, R.S.; KRUEL, L.F.M. A percepção de esforço no treinamento de força. **Rev. Bras. Med. Esporte.** 16(4): 301-309, 2010.
181. TONER, M. M.; GLICKMAN, E.L; McARDLE, W.D. Cardiovascular adjustments to exercise distributed between the upper and lower body. **Med. Sci. Sports Exerc.** 22(6): 773-778, 1990.
182. TORTORA, G.J. & GRABONSKI, S.R. **Princípios de anatomia e fisiologia.** 9ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.
183. TREUTH, M.S.; BUTTE, N.F.; PUYAU, M. Pregnancy-related changes in physical activity, fitness, and strength. **Med. Sci. Sports Exerc.** 37(5): 832-837, 2005.
184. VAN HOOK, J.W.; GILL, P.; EASTERLING, T.R.; SCHUMUCKER, B.; CARLSON, K.; BENEDETTI, T.J. The hemodynamic effects of isometric exercise during late normal pregnancy. **Am. J. Obstet. Gynecol.** 169: 870-873, 1993.
185. VEILLE, J-C.; HOHIMER, R.A.; BURRY, K.; SPEROFF, L. The effect of exercise on uterine activity in the last eight weeks of pregnancy. **Am. J. Obstet. Gynecol** 151: 727-730, 1985.
186. VERDECCHIA, P.; SCHILLACI, G.; BORGIONI, C.; CIUCCI, A.; ZAMPI, I.; GATTOBIGIO, R.; SACCHI, N.; PORCELLATI, C. White coat hypertension and white coat effect: similarities and differences. **Am J Hypertens.** 8: 790-798, 1995.
187. WEBB, K.A.; WOLFE, L.A.; McGRATH, M.J. Effects of acute and chronic maternal exercise on fetal heart rate. **J. Appl. Physiol.** 77(5): 2207-2213, 1994.
188. WEISSGERBER, T.L.; WOLFE, L.A.; HOPKINS, W.G.; DAVIES, G.A.L. Serial respiratory adaptations and an alternate hypothesis of respiratory control in human pregnancy. **Resp. Physiol. Neurobiol.** 153: 39-53, 2006.
189. WHISENANT, M.J., PANTON, L.B., EAST, W.B.; BROEDER, C.E. Validation of submaximal prediction equations for the 1 repetition maximum bench press test on a group of collegiate football players. **J. Strength Cond. Res.** 17(2): 221-227, 2003.
190. WHITE, J. Exercising for two. **Phys. Sportsmed.** 20(5): 179-186, 1992.

191. WILLIAMS, M.A.; HASKELL, W.L.; ADES, P.A.; AMSTERDAM, E.A.; BITTER, V.; FRANKLIN, B.A.; GULANICK, M.; LAING, S.T.; STEWART, K.J. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association council on clinical cardiology and council on nutrition, physical activity, and metabolism. **Circulation**. 116: 572-584, 2007.
192. WILMORE, J.H.; PARR, R.B.; WARD, P.; VODAK, P.A.; BARSTOW, T.J.; PIPES, T.V.; GRIMDITCH, G.; LESLIE, P. Energy cost of circuit weight training. **Med. Sci. Sports**. 10(2): 75-78, 1978.
193. WILMORE J.H. & COSTILL D.L. **Fisiologia do Esporte e do Exercício**. Manole, 2001.
194. WILSON, M.; MORGANTI, A.A.; ZERVOUDAKIS, I.; LETCHER, R. L.; ROMNEY, B.M.; OEYON, P.V.; PAPER, S.; SEALEY, J.E.; LARAGH, J.H. Blood pressure, the renin-aldosterone system and sex steroids throughout normal pregnancy. **Am. J. Med.** 69: 97-104, 1980.
195. WOLFE, L.A.; BRENNER, I.K.M.; MOTTOLA, M.F. Maternal exercise, fetal well-being and pregnancy outcome. **Exerc. Sport Sci. Rev.** 22: 145-194, 1994.
196. WOLFE, L.A.; HALL, P.; WEBB, K.A.; GOODMAN, L.; MONGA, M.; McGRATH, M.J. Prescription of aerobic exercise during pregnancy. **Sports Med.** 8(5): 273-301, 1989a.
197. WOLFE, L.A.; KEMP, J.G.; HEENAN, A.P.; OHTAKE, P.J. Acid-base regulation and control of ventilation in human pregnancy. **Can. J. Physiol. Pharmacol.** 76: 815-827, 1998.
198. WOLFE, L.A.; OHTAKE, P.J.; MOTTOLA, M.; McGRANTH, M.J. Physical interactions between pregnancy and aerobic exercise. **Exerc Sport Sci Rev.** 17: 295-351, 1989b.
199. WOLFE, L.A. Pregnancy. In: SKINNER, J.S. **Exercise testing and exercise prescription for special cases: theoretical basis and clinical application**. 2. ed. Philadelphia, Lea e Febinger, 1993. p. 363-385.
200. WORK, J.A. Is weight training safe during pregnancy? **Phys. Sports Med.** 17(3): 256-259, 1989.
201. YEO, S.; DAVIDGE, S.; RONIS, D.L.; ANTONAKOS, C.L.; HAYASHI, R.; O'LEARY, S. A comparison of walking versus stretching exercises to reduce the incidence of preeclampsia: a randomized clinical trial. **Hypertens. Pregnancy**. 27(2): 113-130, 2008.

ANEXO A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
GRUPO GESTANTES

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Estamos convidando você a participar como sujeito do estudo intitulado “Respostas cardiorrespiratórias de gestantes e não-gestantes durante e após a execução de exercícios de força com dois volumes distintos”, que tem como objetivo verificar o comportamento da pressão arterial, consumo de oxigênio, frequência cardíaca e da frequência cardíaca fetal de gestantes e não-gestantes durante a execução de exercícios de força de membros superiores e inferiores, em dois volumes distintos, e durante 30 minutos pós-exercício.

Este estudo será composto por mulheres grávidas e não grávidas. O risco relacionado à sua participação é muito baixo, sendo a possibilidade de desconforto pequena. A intensidade do exercício sempre será mantida em uma intensidade confortável e será imediatamente suspenso, se necessário for.

O seu envolvimento com o estudo será durante todo o período gestacional e 3 meses pós parto, sendo que durante este período será necessária a sua contribuição em 4 momentos: entre 22-24 semanas, entre 28-30 semanas, entre 34-36 semanas e no 3º mês pós-parto. Seu comparecimento na ESEF (Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, localizada na Rua Felizardo, 750, no LAPEX) será necessário em 5 dias diferentes, em cada um dos momentos citados anteriormente, sendo necessário um período de 1 hora e 30 minutos em cada dia.

O experimento será dividido em:

Um dia de familiarização e teste de carga máxima estimada em dois exercícios de musculação: Será lhe apresentado todos os equipamentos necessários para a coleta dos dados, assim como lhe será mostrado o local onde estes serão realizados. Neste dia também faremos 2 testes de 1 repetição máxima estimada em dois equipamentos de musculação, na qual são necessários para podermos determinar a carga para a coleta de dados.

Quatro dias de testes experimentais:

Em quatro dias diferentes serão realizados testes em dois equipamentos de musculação (cadeira extensora de joelhos bilateral e voador), com a execução de uma ou três séries de 15 repetições em cada dia.

Caso você queira participar deste estudo, é necessário que entenda e assine a declaração escrita a seguir:

Eu, por meio deste, autorizo o Professor Luiz Fernando Martins Krueel, a mestrande Roberta Bgeginski e demais bolsistas envolvidos no estudo, a realizarem os seguintes procedimentos:

- a) Fazer-me responder um questionário específico;
- b) Fazer-me medidas corporais;
- c) Aplicar-me a execução de exercícios em equipamentos de musculação;
- d) Filmagens e fotografias durante a execução dos testes.

Eu entendo que, durante os testes:

1. Estarei respirando através de uma máscara, na qual estará anexado um analisador de gases; assim como terei minha frequência cardíaca, minha pressão arterial e a frequência cardíaca fetal (caso eu seja gestante) monitorados durante a execução dos exercícios.
2. Estão envolvidos riscos e desconfortos, tais como dor e cansaço muscular temporário. Há possibilidade de mudanças anormais da minha frequência cardíaca e/ou da pressão arterial durante os testes. Entretanto, os riscos são mínimos, sendo o teste muito seguro. Entendo que minha frequência cardíaca será monitorada durante todos os testes através de um frequencímetro e a pressão arterial será medida a cada 5 minutos. A intensidade de treinamento é adequada para o bem-estar da gestante, do feto e de não-gestantes, e eu posso terminar o teste em qualquer momento, sob meu critério, assim como decidir sair da pesquisa sem qualquer ônus.
3. Todos os pesquisadores que estão aplicando os testes têm formação em suporte básico para urgências, assim como estará disponível uma linha telefônica para Assistência Médica de Emergência (192).
4. No caso de eu necessitar atendimento médico, serei levada para o hospital mais próximo e, no caso de não ter um plano de saúde privado, serei atendido no Sistema Único de Saúde, pois o estudo não dispõe de verba para atendimento privado.
5. Terei a minha disposição vale transporte e lanche para cada dia que comparecer na ESEF para participar da pesquisa.
6. Todos os testes serão realizados no Laboratório de Pesquisa do Exercício da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
7. O Prof. Luiz Fernando Martins Krueel, Roberta Bgeginski e bolsistas irão responder qualquer dúvida que eu tenha, em qualquer momento, relativa a esses procedimentos.
8. Todos os dados relativos à minha pessoa serão confidenciais, e disponíveis somente sob minha solicitação escrita. Além disso, eu entendo que, no momento da publicação, os dados publicados não serão associados à minha pessoa.
9. Não haverá compensação financeira pela minha participação no estudo.
10. Posso realizar contato com o Prof. Luiz Fernando Martins Krueel e Roberta Bgeginski, para quaisquer problemas referentes à minha participação no estudo, ou caso eu sentir que haja violação dos meus direitos, através do telefone (0XX51) 3308-5820, (0XX51) 9192-2961, ou poderei entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS, através do telefone (0XX51) 3308-3629.

Os procedimentos expostos acima têm sido explicados para mim pelo Prof. Luiz Fernando Martins Krueel, e/ou sua orientanda Roberta Bgeginski, e demais bolsistas.

Porto Alegre, _____ de _____ de 2010.

Nome em letra de forma: _____

Assinatura: _____

ANEXO B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
GRUPO NÃO-GESTANTES

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Estamos convidando você a participar como sujeito do estudo intitulado “Respostas cardiorrespiratórias de gestantes e não-gestantes durante e após a execução de exercícios de força com dois volumes distintos”, que tem como objetivo verificar o comportamento da pressão arterial, consumo de oxigênio, frequência cardíaca e da frequência cardíaca fetal de gestantes e não-gestantes durante a execução de exercícios de força de membros superiores e inferiores, em dois volumes distintos, e durante 30 minutos pós-exercício.

Este estudo será composto por mulheres grávidas e não grávidas. O risco relacionado à sua participação é muito baixo, sendo a possibilidade de desconforto pequena. A intensidade do exercício sempre será mantida em uma intensidade confortável e será imediatamente suspenso, se necessário for.

O seu envolvimento com o estudo será durante 2 semanas, na qual será necessário o seu comparecimento na ESEF (Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, localizada na Rua Felizardo, 750, no LAPEX) em 5 dias diferentes, sendo necessário um período de 1 hora e 30 minutos em cada dia.

O experimento será dividido em:

Um dia de familiarização e teste de carga máxima estimada em dois exercícios de musculação:

Será lhe apresentado todos os equipamentos necessários para a coleta dos dados, assim como lhe será mostrado o local onde estes serão realizados. Neste dia também faremos 2 testes de 1 repetição máxima em dois equipamentos de musculação, na qual são necessários para podermos determinar a carga para a coleta de dados.

Quatro dias de testes experimentais:

Em quatro dias diferentes serão realizados testes em dois equipamentos de musculação (cadeira extensora de joelhos bilateral e voador), com a execução de uma ou três séries de 15 repetições em cada dia.

Caso você queira participar deste estudo, é necessário que entenda e assine a declaração escrita a seguir:

Eu, por meio deste, autorizo o Professor Luiz Fernando Martins Krueel, a mestranda Roberta Bgeginski e demais bolsistas envolvidos no estudo, a realizarem os seguintes procedimentos:

- e) Fazer-me responder um questionário específico;
- f) Fazer-me medidas corporais;
- g) Aplicar-me a execução de exercícios em equipamentos de musculação;
- h) Filmagens e fotografias durante a execução dos testes.

Eu entendo que, durante os testes:

11. Estarei respirando através de uma máscara, na qual estará anexado um analisador de gases; assim como terei minha frequência cardíaca e minha pressão arterial monitorados durante a execução dos exercícios.
12. Estão envolvidos riscos e desconfortos, tais como dor e cansaço muscular temporário. Há possibilidade de mudanças anormais da minha frequência cardíaca e/ou da pressão arterial durante os testes. Entretanto, os riscos são mínimos, sendo o teste muito seguro. Entendo que minha frequência cardíaca será monitorada durante todos os testes através de um frequencímetro e a pressão arterial será medida a cada 5 minutos. A intensidade de treinamento é adequada para o bem-estar e eu posso terminar o teste em qualquer momento, sob meu critério, assim como decidir sair da pesquisa sem qualquer ônus.
13. Todos os pesquisadores que estão aplicando os testes têm formação em suporte básico para urgências, assim como estará disponível uma linha telefônica para Assistência Médica de Emergência (192).
14. No caso de eu necessitar atendimento médico, serei levada para o hospital mais próximo e, no caso de não ter um plano de saúde privado, serei atendido no Sistema Único de Saúde, pois o estudo não dispõe de verba para atendimento privado.
15. Terei a minha disposição lanche para cada dia que comparecer na ESEF para participar da pesquisa.
16. Todos os testes serão realizados no Laboratório de Pesquisa do Exercício da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
17. O Prof. Luiz Fernando Martins Krueel, Roberta Bgeginski e bolsistas irão responder qualquer dúvida que eu tenha, em qualquer momento, relativa a esses procedimentos.
18. Todos os dados relativos à minha pessoa serão confidenciais, e disponíveis somente sob minha solicitação escrita. Além disso, eu entendo que, no momento da publicação, os dados publicados não serão associados à minha pessoa.
19. Não haverá compensação financeira pela minha participação no estudo.
20. Posso realizar contato com o Prof. Luiz Fernando Martins Krueel e Roberta Bgeginski, para quaisquer problemas referentes à minha participação no estudo, ou caso eu sentir que haja violação dos meus direitos, através do telefone (0XX51) 3308-5820, (0XX51) 9192-2961, ou poderei entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS, através do telefone (0XX51) 3308-3629.

Os procedimentos expostos acima têm sido explicados para mim pelo Prof. Luiz Fernando Martins Krueel, e/ou sua orientanda Roberta Bgeginski, e demais bolsistas.

Porto Alegre, ____ de _____ de 2010.

Nome em letra de forma: _____

Assinatura: _____

ANEXO C



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
CARTA DE APROVAÇÃO

pro-pesq

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul analisou o projeto:

Número : 2008185

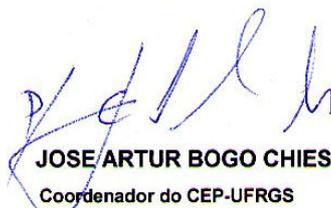
Título : RESPOSTAS CARDIORRESPIRATÓRIAS DE GESTANTES E NÃO-GESTANTES DURANTE E APÓS A EXECUÇÃO DE EXERCÍCIOS DE FORÇA COM DOIS VOLUMES DISTINTOS

Pesquisador (es) :

<u>NOME</u>	<u>PARTICIPACÃO</u>	<u>EMAIL</u>	<u>FONE</u>
LUIZ FERNANDO MARTINS KRUEL	PESQ RESPONSÁVEL	kruel@esef.ufrgs.br	
ROBERTA BGEINSKI	PESQUISADOR	robertabg@pop.com.br	

O mesmo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS, reunião nº 62 , ata nº 142 , de 17/12/2009 , por estar adequado ética e metodologicamente e de acordo com a Resolução 196/96 e complementares do Conselho Nacional de Saúde.

Porto Alegre, sexta-feira, 18 de dezembro de 2009


JOSE ARTUR BOGO CHIES
 Coordenador do CEP-UFRGS

ANEXO D



Prefeitura Municipal de Porto Alegre
Secretaria Municipal de Saúde
Comitê de Ética em Pesquisa

PARECER CONSUBSTANCIADO

Pesquisador (a) Responsável: Luiz Fernando Martins Kruehl

Registro do CEP: 449 **Processo N°:** 001.000397.10.5

Instituição onde será desenvolvido: Secretaria Municipal de Saúde – C.S. E.Murialdo; UBS Bananeiras; C.S IAPI.

Utilização: TCLE

Situação: APROVADO

O Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria Municipal de Saúde de Porto Alegre analisou o processo N° 001.000397.10.5, referente ao projeto de pesquisa: **“Respostas cardiorrespiratorias de gestantes e não gestantes durante e após a execução de exercícios de força com dois volumes distintos”**, tendo como pesquisador responsável Luiz Fernando Martins cujo objetivo é “Verificar o comportamento de parâmetros fisiológicos de gestantes e não-gestantes, durante a execução de exercícios de força para membros superiores e inferiores, em dois volumes distintos, e durante 30 minutos pós-exercício. Específicos: - Verificar o comportamento da Frequência Cardíaca (FC), Consumo de Oxigênio (VO2), Pressão Arterial Sistólica (PAS), da Pressão Arterial Diastólica (PAD) e da Pressão Arterial Média (PAM) e Frequência Cardíaca Fetal (FCF) de gestantes e não-gestantes, executando exercícios de força para os membros superiores (MsSs) e inferiores (Msls) em dois volumes distintos;- Verificar o comportamento da PAS, PAD, PAM, FCF, VO2 e FC durante 30 minutos pós-exercício, em gestantes e não-gestantes; -Comparar as respostas de PAS, PAD, PAM, VO2 e FC, entre gestantes e não-gestantes, entre os exercícios de MsSs e Msls e entre cada um dos dois volumes; -Comparar as respostas de PAS, PAD, PAM, VO2 e FC, entre gestantes e não-gestantes, durante 30 minutos pós-exercício entre os exercícios de MsSs e Msls e entre cada um dos dois volumes; -Comparar o comportamento da FCF entre os exercícios de MsSs e Msls e entre os diferentes volumes;- Comparar o comportamento da FCF durante 30 minutos pós-exercício entre os exercícios de MsSs e Msls e entre os diferentes volumes”.

Assim, o projeto preenche os requisitos fundamentais das resoluções. O Comitê de Ética em Pesquisa segue os preceitos das resoluções CNS 196/96, 251/97 e 292/99, sobre as Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, do Conselho Nacional de Saúde / Conselho Nacional de Ética em Pesquisa / Agência nacional de Vigilância Sanitária. Em conformidade com os requisitos éticos, classificamos o presente protocolo como **APROVADO**.

O Comitê de Ética em Pesquisa, solicita que :

1. Enviar primeiro relatório parcial em seis meses a contar desta data;
2. Informar imediatamente relatório sobre qualquer evento adverso ocorrido;
3. Comunicar qualquer alteração no projeto e no TCLE;
4. Entregar junto com o relatório, todos os TCLE assinados pelos sujeitos de pesquisas e a apresentação do trabalho.
5. Após o término desta pesquisa, o pesquisador responsável deverá apresentar os resultados junto à equipe da unidade a qual fez a coleta de dados e/ou entrevista, inclusive para o Conselho Local da Unidade de Saúde.

Porto Alegre, 26/01/2010


 Elen Maria Borba
 Coordenadora do CEP

ANEXO E

QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA DE GESTANTES

NOME: _____

DATA: ____/____/____ IDADE: _____

1 – Data da última menstruação: _____

2 – Data provável do parto: _____

3 – Idade gestacional (em semanas): _____

4 – Peso antes da gestação: _____

5– Número de gestações incluindo a atual: _____

6– Na atual gestação, você apresenta ou apresentou algum dos sintomas abaixo? (marque com um X)

A – Sangramento vaginal.

B – Dor ou edema nas pernas.

C – Náuseas e vômitos.

D – Infecções (virais ou bacterianas).

E – Dores de cabeça fortes e persistentes.

F – Cólica abdominal.

G – Cansaço e perda de resistência.

H – Edema no rosto, mãos e pés.

Se você marcou algum dos sintomas acima, explique com detalhes:

7– Assinale se você apresenta ou apresentou algum dos problemas abaixo:

A – Doença cardíaca.

B – Doenças respiratórias.

C – Dor ou palpitação no peito.

D – Pressão alta.

E – Dor ou problemas ósseos, articulares e ligamentares.

F – Diabetes.

Explique: _____

7 – Você fuma? Quantos cigarros por dia? _____

8 – Antes da gravidez, você praticava alguma atividade física? _____

Explique quantas vezes por semana e modalidade: _____

9 – Cite as atividades que você está praticando atualmente: _____

Obrigado por ter preenchido o questionário.

Estamos à sua disposição para futuras dúvidas e esclarecimentos.

ANEXO F

QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA DE NÃO-GESTANTES

NOME: _____

DATA: ____ / ____ / ____ IDADE: _____

Data da última menstruação: _____

1 – Assinale se você apresenta ou apresentou algum dos problemas abaixo:

A – Doença cardíaca.

B – Doenças respiratórias.

C – Dor ou palpitação no peito.

D – Pressão alta.

E – Dor ou problemas ósseos, articulares e ligamentares.

F – Diabetes.

Explique: _____

2 – Você fuma? Quantos cigarros por dia? _____

3 – Você pratica alguma atividade física? _____

Explique quantas vezes por semana e modalidade: _____

4 – Se você respondeu sim, na pergunta anterior, não é necessário responder esta.

Cite a última atividade física que você praticou, por quanto tempo e há quanto tempo está sem praticar: _____

Obrigado por ter preenchido o questionário.

Estamos à sua disposição para futuras dúvidas e esclarecimentos.

ANEXO G

QUESTIONÁRIO PARA MÉDICO OBSTETRA

NOME DA PACIENTE: _____

Dr(a) _____, sua paciente gostaria de participar do estudo que envolve exercício de força com as seguintes características:

Serão coletados os dados entre 22-24 semanas, 28-30 semanas, 34-36 semanas de gestação e 3 meses pós-parto. Cada protocolo de testes será composto por:

Um dia de familiarização e teste de carga máxima estimada para dois exercícios de musculação:

Serão apresentados todos os equipamentos necessários para a coleta dos dados, assim como lhe será mostrado o local onde estes serão realizados. Neste dia também faremos 2 testes de 1 repetição máxima estimada na qual são necessários para podermos determinar a carga para a coleta de dados.

Quatro dias de testes experimentais:

Em quatro dias diferentes serão realizados testes em dois equipamentos de força (cadeira extensora de joelhos bilateral e voador), com a execução de uma ou três séries de 15 repetições em cada dia.

A ordem dos testes será sorteada para cada participante da pesquisa.

Este estudo será composto por mulheres grávidas com idade gestacional inicial entre 22 e 24 semanas e mulheres não grávidas.

A sua autorização é muito importante, pois este estudo tem a finalidade de possibilitar a análise de respostas cardiorrespiratórias de gestantes e não-gestantes em exercícios de musculação. Terá aplicação prática para os profissionais de educação física, quando estes forem prescrever exercício para gestantes. O risco relacionado à participação da sua paciente é muito baixo, sendo a possibilidade de desconforto pequena. A intensidade do exercício sempre será mantida em uma intensidade confortável e todo e qualquer esforço será imediatamente suspenso, se necessário for.

Caso concorde com a inclusão de sua paciente no estudo, favor preencher o questionário abaixo:

Sua paciente está utilizando alguma medicação? Esta medicação pode afetar a frequência cardíaca, pressão arterial ou desempenho físico?

Sua paciente é portadora de alguma doença que a impossibilite de participar do experimento?

No caso de o(a) senhor(a) autorizar, é necessário assinar o termo, liberando sua paciente para o experimento descrito acima.

Eu, Dr(a). _____ autorizo a gestante _____
_____ a participar do estudo descrito acima.

Porto Alegre, ____ de _____ de 2010.

Obrigado por sua consideração.

Roberta Bgeginski

ANEXO H

FICHA DE COLETA DE DADOS – 1-RM

Nome: _____ Data: _____

Idade: _____ Massa: _____ Estatura: _____ Etapa _____

Altura uterina: _____ Circunferência abdominal: _____

TESTE DE 1-RM

EXERCÍCIO	CARGA (KG)					REPETIÇÕES					1-RM	50% 1-RM
extensão joelhos/ voador												

	SORTEIO DOS TESTES	SEMANA GESTACIONAL
DIA 1		
DIA 2		
DIA 3		
DIA 4		

LOMBARDI (1989)

Repetições	Constantes
1	1,00
2	1,07
3	1,10
4	1,13
5	1,16
6	1,20
7	1,23
8	1,27
9	1,32
10	1,36

FICHA DE COLETA DE DADOS

Nome: _____ Data: _____

Idade: _____ Massa: _____ Estatura: _____ Sem. Gestacional: _____

Teste nº: _____ Exercício: _____ Volume: _____ 50% 1-RM: _____

Repouso PRÉ-EXERCÍCIO (30 minutos):

Tempo	FC	FCF	Tempo	FC	FCF	Tempo	FC	FCF	Tempo	FC	FCF
10"			7'40"			15'			22'40"		
20"			7'50"			15'10"			22'50"		
30"			8'			15'20"			23'		
40"			8'10"			15'30"			23'10"		
50"			8'20"			15'40"			23'20"		
1'			8'30"			15'50"			23'30"		
1'10"			8'40"			16'			23'40"		
1'20"			8'50"			16'10"			23'50"		
1'30"			9'			16'20"			24'		
1'40"			9'10"			16'30"			24'10"		
1'50"			9'20"			16'40"			24'20"		
2'			9'30"			16'50"			24'30"		
2'10"			9'40"			17'			24'40"		
2'20"			9'50"			17'10"			24'50"		
2'30"			PA			17'20"			PA		
2'40"			10'			17'30"			25'		
2'50"			10'10"			17'40"			25'10"		
3'			10'20"			17'50"			25'20"		
3'10"			10'30"			18'			25'30"		
3'20"			10'40"			18'10"			25'40"		
3'30"			10'50"			18'20"			25'50"		
3'40"			11'			18'30"			26'		
3'50"			11'10"			18'40"			26'10"		
4'			11'20"			18'50"			26'20"		
4'10"			11'30"			19'			26'30"		
4'20"			11'40"			19'10"			26'40"		
4'30"			11'50"			19'20"			26'50"		
4'40"			12'			19'30"			27'		
4'50"			12'10"			19'40"			27'10"		
PA			12'20"			19'50"			27'20"		
5'			12'30"			PA			27'30"		
5'10"			12'40"			20'			27'40"		
5'20"			12'50"			20'10"			27'50"		
5'30"			13'			20'20"			28'		
5'40"			13'10"			20'30"			28'10"		
5'50"			13'20"			20'40"			28'20"		
6'			13'30"			20'50"			28'30"		
6'10"			13'40"			21'			28'40"		
6'20"			13'50"			21'10"			28'50"		
6'30"			14'			21'20"			29'		
6'40"			14'10"			21'30"			29'10"		
6'50"			14'20"			21'40"			29'20"		
7'			14'30"			21'50"			29'30"		
7'10"			14'40"			22'			29'40"		
7'20"			14'50"			22'10"			29'50"		
7'30"			PA			22'20"			30'		
						22'30"			PA		

TEMPERAT. ORAL REPOUSO: ___ / ___ TEMPERAT. ORAL REPOUSO PÓS: _____

CONTRAÇÕES: _____

EXERCÍCIO (até 8 minutos) e Repouso PÓS-EXERCÍCIO (30 minutos):

Tempo	FC	FCF	Tempo	FC	FCF	Tempo	FC	FCF	Tempo	FC	FCF
10"			10'10"			20'10"			30'10"		
20"			10'20"			20'20"			30'20"		
30"			10'30"			20'30"			30'30"		
40"			10'40"			20'40"			30'40"		
50"			10'50"			20'50"			30'50"		
1'			11'			21'			31'		
1'10"			11'10"			21'10"			31'10"		
1'20"			11'20"			21'20"			31'20"		
1'30"			11'30"			21'30"			31'30"		
1'40"			11'40"			21'40"			31'40"		
1'50"			11'50"			21'50"			31'50"		
2'			12'			22'			32'		
2'10"			12'10"			22'10"			32'10"		
2'20"			12'20"			22'20"			32'20"		
2'30"			12'30"			22'30"			32'30"		
2'40"			12'40"			22'40"			32'40"		
2'50"			12'50"			22'50"			32'50"		
3'			13'			23'			33'		
3'10"			13'10"			23'10"			33'10"		
3'20"			13'20"			23'20"			33'20"		
3'30"			13'30"			23'30"			33'30"		
3'40"			13'40"			23'40"			33'40"		
3'50"			13'50"			23'50"			33'50"		
4'			14'			24'			34'		
4'10"			14'10"			24'10"			34'10"		
4'20"			14'20"			24'20"			34'20"		
4'30"			14'30"			24'30"			34'30"		
4'40"			14'40"			24'40"			34'40"		
4'50"			14'50"			24'50"			34'50"		
5'			15'			25'			35'		
5'10"			15'10"			25'10"			35'10"		
5'20"			15'20"			25'20"			35'20"		
5'30"			15'30"			25'30"			35'30"		
5'40"			15'40"			25'40"			35'40"		
5'50"			15'50"			25'50"			35'50"		
6'			16'			26'			36'		
6'10"			16'10"			26'10"			36'10"		
6'20"			16'20"			26'20"			36'20"		
6'30"			16'30"			26'30"			36'30"		
6'40"			16'40"			26'40"			36'40"		
6'50"			16'50"			26'50"			36'50"		
7'			17'			27'			37'		
7'10"			17'10"			27'10"			37'10"		
7'20"			17'20"			27'20"			37'20"		
7'30"			17'30"			27'30"			37'30"		
7'40"			17'40"			27'40"			37'40"		
7'50"			17'50"			27'50"			37'50"		
8'			18'			28'			38'		
8'10"			18'10"			28'10"			38'10"		
8'20"			18'20"			28'20"			38'20"		
8'30"			18'30"			28'30"			38'30"		
8'40"			18'40"			28'40"			38'40"		
8'50"			18'50"			28'50"			38'50"		
9'			19'			29'			39'		
9'10"			19'10"			29'10"			PA 5'		
9'20"			19'20"			29'20"			PA 10'		
9'30"			19'30"			29'30"			PA 15'		
9'40"			19'40"			29'40"			PA 20'		
9'50"			19'50"			29'50"			PA 25'		
10'			20'			30'			PA 30'		

PA série 1: _____ PA série 2: _____ PA série 3: _____

ANEXO I

FORMULÁRIO DE RANDOMIZAÇÃO DOS PROTOCOLOS DE TESTES

Ordem	Exercício			
1	a	b	c	d
2	a	b	d	c
3	a	c	d	b
4	a	d	c	b
5	a	c	b	d
6	a	d	b	c
7	b	a	c	d
8	b	a	d	c
9	b	c	d	a
10	b	d	c	a
11	b	c	a	d
12	b	d	a	c
13	c	a	b	d
14	c	a	d	b
15	c	b	a	d
16	c	b	d	a
17	c	a	d	b
18	c	d	a	b
19	d	a	b	c
20	d	a	c	b
21	d	b	a	c
22	d	c	a	b
23	d	b	c	a
24	d	c	b	a

*Onde: a: voador 1 série; b: voador 3 séries; c: extensor de joelhos 1 série; d: extensor de joelhos 3 séries

ANEXO J

HOMOCEASTICIDADE E HOMOGENEIDADE DOS DADOS

** CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Tabela 28 - Testes de homocedasticidade e homogeneidade de Levene para as variáveis idade, estatura, massa corporal atual, índice de massa corporal (IMC) atual, IMC pré-gestação – IMC atual não-gestante, variação de massa entre os testes, uma repetição máxima estimada (1-RM) extensor de joelhos, 1-RM voador, 50% 1-RM extensor de joelhos, 50% 1-RM voador dos grupos gestante e não-gestante.

Variáveis	Estatística de Levene	Graus de Liberdade 1	Graus de Liberdade 2	Sig.
Idade	0,691	1	18	0,417
Estatura	0,025	1	18	0,875
Massa corporal_atual	1,239	1	18	0,280
IMC_atual	1,053	1	18	0,318
IMC_pre_IMC_atual	0,015	1	18	0,905
Variação de massa	3,636	1	18	0,073
1-RM_Extensor Joelhos	0,459	1	18	0,507
1-RM_Voador	1,217	1	18	0,284
50% 1-RM_Extensor Joelhos	0,439	1	18	0,516
50% 1-RM_Voador	1,225	1	18	0,283

* $p \leq 0,05$

** REPOUSO PRÉ-EXERCÍCIO

Tabela 29 – Testes de homocedasticidade e homogeneidade de Levene para as variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto em repouso nos quatro dias de testes (teste 1 = extensor de joelhos bilateral 1 série; teste 2 = extensor de joelhos bilateral 3 séries; teste 3 = voador 1 série; teste 4 = voador 3 séries) dos grupos gestante e não-gestante.

Variáveis	Dia de teste	Estatística de Levene	Graus de Liberdade 1	Graus de Liberdade 2	Sig.
Frequência Cardíaca	1	2,972	1	17	0,103
	2	0,875	1	17	0,363
	3	0,232	1	17	0,636
	4	2,676	1	17	0,120
Pressão Arterial Sistólica	1	0,092	1	18	0,766
	2	10,842	1	18	0,004*
	3	0,020	1	18	0,889
	4	1,450	1	18	0,244
Pressão Arterial Diastólica	1	0,013	1	18	0,912
	2	5,502	1	18	0,031*
	3	0,159	1	18	0,694
	4	0,063	1	18	0,805
Pressão Arterial Média	1	0,053	1	18	0,820
	2	5,441	1	18	0,031*
	3	0,053	1	18	0,820
	4	0,378	1	18	0,546
Duplo Produto	1	1,040	1	16	0,323
	2	9,809	1	16	0,006*
	3	1,084	1	16	0,313
	4	7,765	1	16	0,013*
Ventilação	1	0,038	1	17	0,847
	2	3,774	1	17	0,069
	3	1,660	1	17	0,215
	4	0,010	1	17	0,921
Consumo de Oxigênio Absoluto	1	0,163	1	17	0,692
	2	0,299	1	17	0,592
	3	0,685	1	17	0,419
	4	0,203	1	17	0,658

*Indica diferença estatisticamente significativa para $p \leq 0,05$.

****EXERCÍCIO***** SÉRIES ÚNICAS**

Tabela 30 – Testes de homocedasticidade e homogeneidade de Levene para as variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto nos exercícios extensor de joelhos bilateral (Ext.Joelhos) e voador em série única, para os grupos gestante e não-gestante.

Variáveis	Exercício	Estatística de Levene	Graus de Liberdade 1	Graus de Liberdade 2	Sig.
Frequência Cardíaca	Ext. Joelhos	4,155	1	16	0,058*
	Voador	0,054	1	16	0,819
Pressão Arterial Sistólica	Ext. Joelhos	2,197	1	18	0,156
	Voador	2,531	1	18	0,129
Pressão Arterial Diastólica	Ext. Joelhos	2,422	1	18	0,137
	Voador	2,358	1	18	0,142
Pressão Arterial Média	Ext. Joelhos	2,896	1	18	0,106
	Voador	3,258	1	18	0,088
Duplo Produto	Ext. Joelhos	0,621	1	16	0,442
	Voador	1,542	1	16	0,232
Ventilação	Ext. Joelhos	1,032	1	18	0,323
	Voador	0,000	1	18	0,984
Consumo de Oxigênio Absoluto	Ext. Joelhos	1,319	1	18	0,266
	Voador	2,932	1	18	0,104

*Indica diferença estatisticamente significativa para $p \leq 0,05$.

*** 3ª SÉRIE DA SÉRIE MÚLTIPLA**

Tabela 31 – Testes de homocedasticidade e homogeneidade de Levene para as variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto nos exercícios extensor de joelhos bilateral (Ext.Joelhos) e voador na 3ª série da série múltipla, para os grupos gestante e não-gestante.

Variáveis	Exercício	Estatística de Levene	Graus de Liberdade 1	Graus de Liberdade 2	Sig.
Frequência Cardíaca	Ext. Joelhos	0,815	1	17	0,877
	Voador	0,025	1	17	0,379
Pressão Arterial Sistólica	Ext. Joelhos	0,035	1	18	0,853
	Voador	5,187	1	18	0,035*
Pressão Arterial Diastólica	Ext. Joelhos	2,461	1	16	0,226
	Voador	1,586	1	16	0,136
Pressão Arterial Média	Ext. Joelhos	2,472	1	18	0,555
	Voador	0,362	1	18	0,133
Duplo Produto	Ext. Joelhos	0,011	1	17	0,917
	Voador	0,741	1	17	0,401
Ventilação	Ext. Joelhos	0,168	1	17	0,687
	Voador	0,001	1	17	0,976
Consumo de Oxigênio Absoluto	Ext. Joelhos	0,076	1	16	0,786
	Voador	0,202	1	16	0,659

*Indica diferença estatisticamente significativa para $p \leq 0,05$.

* SÉRIES ÚNICA E 3ª SÉRIE DA SÉRIE MÚLTIPLA

Tabela 32 – Testes de homocedasticidade e homogeneidade de Levene para as variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto, nos exercícios extensor de joelhos bilateral e voador série única e 3ª série da série múltipla, para os grupos gestante e não-gestante.

Variáveis	Exercício	Volume	Estatística de Levene	Graus de Liberdade 1	Graus de Liberdade 2	Sig.
Frequência Cardíaca	Extensor de joelhos	Série única	3,099	1	15	0,099
		3ª série	0,157	1	15	0,698
	Voador	Série única	0,002	1	15	0,964
		3ª série	6,033	1	15	0,027*
Pressão Arterial Sistólica	Extensor de joelhos	Série única	2,197	1	18	0,156
		3ª série	0,035	1	18	0,853
	Voador	Série única	2,531	1	18	0,129
		3ª série	5,187	1	18	0,035*
Pressão Arterial Diastólica	Extensor de joelhos	Série única	2,793	1	17	0,113
		3ª série	2,158	1	17	0,160
	Voador	Série única	0,970	1	17	0,338
		3ª série	0,024	1	17	0,878
Pressão Arterial Média	Extensor de joelhos	Série única	2,896	1	18	0,106
		3ª série	0,362	1	18	0,555
	Voador	Série única	3,258	1	18	0,088
		3ª série	2,472	1	18	0,133
Duplo Produto	Extensor de joelhos	Série única	0,285	1	15	0,601
		3ª série	0,064	1	15	0,803
	Voador	Série única	0,842	1	15	0,373
		3ª série	1,010	1	15	0,331
Ventilação	Extensor de joelhos	Série única	0,707	1	15	0,414
		3ª série	0,021	1	15	0,887
	Voador	Série única	7,271	1	15	0,017*
		3ª série	0,334	1	15	0,572
Consumo de Oxigênio Absoluto	Extensor de joelhos	Série única	0,085	1	16	0,774
		3ª série	0,076	1	16	0,786
	Voador	Série única	3,152	1	16	0,095
		3ª série	0,202	1	16	0,659

*Indica diferença estatisticamente significativa para $p \leq 0,05$.

** RECUPERAÇÃO PÓS-EXERCÍCIO

* SÉRIES ÚNICAS

Tabela 33 – Testes de homocedasticidade e homogeneidade de Levene para as variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto no repouso pós-exercício de força nos equipamentos extensor de joelhos bilateral e voador série única, para os grupos gestante e não-gestante.

Variáveis	Exercício	Série	Estatística de Levene	Graus de Liberdade 1	Graus de Liberdade 2	Sig.
Frequência Cardíaca	Extensor de joelhos	Repouso	2,972	1	17	0,103
		Minuto 5	0,990	1	17	0,334
		Minuto 10	3,428	1	17	0,082
		Minuto 15	4,987	1	17	0,039*
		Minuto 20	4,775	1	17	0,043*
		Minuto 25	4,035	1	17	0,061
		Minuto 30	2,984	1	17	0,102
	Voador	Repouso	0,329	1	18	0,574
		Minuto 5	0,001	1	18	0,971
		Minuto 10	1,694	1	18	0,210
		Minuto 15	1,433	1	18	0,247
		Minuto 20	1,696	1	18	0,209
		Minuto 25	3,127	1	18	0,094
		Minuto 30	1,394	1	18	0,253
Pressão Arterial Sistólica	Extensor de joelhos	Repouso	1,922	1	17	0,184
		Minuto 5	1,354	1	17	0,261
		Minuto 10	0,234	1	17	0,635
		Minuto 15	4,612	1	17	0,046*
		Minuto 20	1,844	1	17	0,192
		Minuto 25	0,605	1	17	0,447
		Minuto 30	1,300	1	17	0,270
	Voador	Repouso	0,779	1	17	0,390
		Minuto 5	2,081	1	17	0,167
		Minuto 10	0,020	1	17	0,888
		Minuto 15	5,190	1	17	0,036*
		Minuto 20	0,007	1	17	0,932
		Minuto 25	0,042	1	17	0,841
		Minuto 30	2,689	1	17	0,119
Pressão Arterial Diastólica	Extensor de joelhos	Repouso	0,013	1	18	0,912
		Minuto 5	0,858	1	18	0,367
		Minuto 10	7,210	1	18	0,015*
		Minuto 15	1,758	1	18	0,201
		Minuto 20	2,228	1	18	0,153
		Minuto 25	1,306	1	18	0,268
		Minuto 30	0,219	1	18	0,646
	Voador	Repouso	0,159	1	18	0,694
		Minuto 5	8,847	1	18	0,008*
		Minuto 10	0,397	1	18	0,537
		Minuto 15	2,467	1	18	0,134
		Minuto 20	2,012	1	18	0,173
		Minuto 25	6,987	1	18	0,017*
		Minuto 30	1,827	1	18	0,193
Pressão Arterial Média	Extensor de joelhos	Repouso	0,053	1	18	0,820
		Minuto 5	0,814	1	18	0,379
		Minuto 10	5,712	1	18	0,028*
		Minuto 15	1,681	1	18	0,211
		Minuto 20	1,208	1	18	0,286
		Minuto 25	1,091	1	18	0,310
		Minuto 30	0,010	1	18	0,923

		Repouso	0,053	1	18	0,820
		Minuto 5	2,492	1	18	0,132
		Minuto 10	0,173	1	18	0,682
	Voador	Minuto 15	0,985	1	18	0,334
		Minuto 20	1,192	1	18	0,289
		Minuto 25	4,973	1	18	0,039*
		Minuto 30	3,780	1	18	0,068
		Repouso	1,067	1	17	0,316
		Minuto 5	0,382	1	17	0,545
	Extensor de joelhos	Minuto 10	2,299	1	17	0,148
		Minuto 15	4,298	1	17	0,054*
		Minuto 20	5,396	1	17	0,033*
		Minuto 25	3,988	1	17	0,062*
		Minuto 30	1,444	1	17	0,246
Duplo Produto		Repouso	0,717	1	18	0,408
		Minuto 5	1,943	1	18	0,180
		Minuto 10	2,592	1	18	0,125
	Voador	Minuto 15	1,896	1	18	0,185
		Minuto 20	6,603	1	18	0,019*
		Minuto 25	5,194	1	18	0,035*
		Minuto 30	2,173	1	18	0,158
		Repouso	0,038	1	17	0,847
		Minuto 5	6,760	1	17	0,019*
	Extensor de joelhos	Minuto 10	1,668	1	17	0,214
		Minuto 15	2,301	1	17	0,148
		Minuto 20	1,504	1	17	0,237
		Minuto 25	0,537	1	17	0,474
		Minuto 30	0,142	1	17	0,711
Ventilação		Repouso	1,877	1	18	0,188
		Minuto 5	0,871	1	18	0,363
		Minuto 10	4,118	1	18	0,057*
	Voador	Minuto 15	3,139	1	18	0,093
		Minuto 20	8,142	1	18	0,011*
		Minuto 25	5,042	1	18	0,038*
		Minuto 30	8,207	1	18	0,010*
		Repouso	0,163	1	17	0,692
		Minuto 5	6,446	1	17	0,021*
	Extensor de joelhos	Minuto 10	1,349	1	17	0,262
		Minuto 15	2,431	1	17	0,137
		Minuto 20	1,055	1	17	0,319
		Minuto 25	1,314	1	17	0,268
		Minuto 30	3,049	1	17	0,099
Consumo de Oxigênio Absoluto		Repouso	0,415	1	18	0,527
		Minuto 5	0,670	1	18	0,424
		Minuto 10	0,120	1	18	0,733
	Voador	Minuto 15	1,022	1	18	0,326
		Minuto 20	0,442	1	18	0,515
		Minuto 25	0,839	1	18	0,372
		Minuto 30	3,266	1	18	0,087

*Indica diferença estatisticamente significativa para $p \leq 0,05$.

* SÉRIES MÚLTIPLAS

Tabela 34 – Testes de homocedasticidade e homogeneidade de Levene para as variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto no repouso pós-exercício de força nos equipamentos extensor de joelhos bilateral e voador 3 séries, para os grupos gestante e não-gestante.

Variáveis	Exercício	Série	Estatística de Levene	Graus de Liberdade 1	Graus de Liberdade 2	Sig.
Frequência Cardíaca	Extensor de joelhos	Repouso	0,727	1	18	0,405
		Minuto 5	0,015	1	18	0,904
		Minuto 10	1,401	1	18	0,252
		Minuto 15	2,393	1	18	0,139
		Minuto 20	1,810	1	18	0,195
		Minuto 25	2,634	1	18	0,122
		Minuto 30	1,917	1	18	0,183
	Voador	Repouso	1,866	1	18	0,189
		Minuto 5	0,700	1	18	0,414
		Minuto 10	1,412	1	18	0,250
		Minuto 15	0,713	1	18	0,410
		Minuto 20	2,071	1	18	0,167
		Minuto 25	3,067	1	18	0,097
		Minuto 30	3,018	1	18	0,099
Pressão Arterial Sistólica	Extensor de joelhos	Repouso	10,842	1	18	0,004*
		Minuto 5	0,836	1	18	0,373
		Minuto 10	1,700	1	18	0,209
		Minuto 15	0,018	1	18	0,894
		Minuto 20	0,051	1	18	0,824
		Minuto 25	0,779	1	18	0,389
		Minuto 30	0,671	1	18	0,424
	Voador	Repouso	1,450	1	18	0,244
		Minuto 5	1,891	1	18	0,186
		Minuto 10	7,783	1	18	0,012*
		Minuto 15	0,000	1	18	1,000
		Minuto 20	3,568	1	18	0,075
		Minuto 25	0,647	1	18	0,432
		Minuto 30	0,191	1	18	0,667
Pressão Arterial Diastólica	Extensor de joelhos	Repouso	5,502	1	18	0,031*
		Minuto 5	1,705	1	18	0,208
		Minuto 10	7,426	1	18	0,014*
		Minuto 15	8,412	1	18	0,010*
		Minuto 20	5,408	1	18	0,032*
		Minuto 25	4,242	1	18	0,054*
		Minuto 30	0,094	1	18	0,762
	Voador	Repouso	0,063	1	18	0,805
		Minuto 5	1,628	1	18	0,218
		Minuto 10	2,317	1	18	0,145
		Minuto 15	2,373	1	18	0,141
		Minuto 20	6,446	1	18	0,021*
		Minuto 25	0,573	1	18	0,459
		Minuto 30	0,321	1	18	0,578
Pressão Arterial Média	Extensor de joelhos	Repouso	5,441	1	18	0,031*
		Minuto 5	4,286	1	18	0,053*
		Minuto 10	6,200	1	18	0,023*
		Minuto 15	4,257	1	18	0,054*
		Minuto 20	2,238	1	18	0,152
		Minuto 25	4,024	1	18	0,060
		Minuto 30	1,237	1	18	0,281
	Voador	Repouso	0,378	1	18	0,546
		Minuto 5	4,220	1	18	0,055*
		Minuto 10	5,415	1	18	0,032*
		Minuto 15	3,620	1	18	0,073
		Minuto 20	12,361	1	18	0,002*
		Minuto 25	0,878	1	18	0,361
		Minuto 30	0,273	1	18	0,608

Duplo Produto	Extensor de joelhos	Repouso	12,575	1	18	0,002*
		Minuto 5	0,562	1	18	0,463
		Minuto 10	6,060	1	18	0,024*
		Minuto 15	4,105	1	18	0,058*
		Minuto 20	5,372	1	18	0,032*
		Minuto 25	14,279	1	18	0,001*
	Minuto 30	4,418	1	18	0,050*	
	Voador	Repouso	2,835	1	18	0,109
		Minuto 5	5,061	1	18	0,037*
		Minuto 10	6,421	1	18	0,021*
		Minuto 15	4,286	1	18	0,053*
		Minuto 20	5,434	1	18	0,032*
Minuto 25		3,594	1	18	0,074	
Minuto 30	1,135	1	18	0,301		
Ventilação	Extensor de joelhos	Repouso	3,019	1	18	0,099
		Minuto 5	1,949	1	18	0,180
		Minuto 10	0,245	1	18	0,627
		Minuto 15	1,262	1	18	0,276
		Minuto 20	0,712	1	18	0,410
		Minuto 25	0,825	1	18	0,376
	Minuto 30	0,958	1	18	0,341	
	Voador	Repouso	0,000	1	18	0,983
		Minuto 5	1,970	1	18	0,177
		Minuto 10	0,238	1	18	0,632
		Minuto 15	0,000	1	18	0,998
		Minuto 20	0,589	1	18	0,453
Minuto 25		0,090	1	18	0,768	
Minuto 30	0,151	1	18	0,703		
Consumo de Oxigênio Absoluto	Extensor de joelhos	Repouso	3,484	1	17	0,079
		Minuto 5	0,049	1	17	0,828
		Minuto 10	0,208	1	17	0,654
		Minuto 15	2,159	1	17	0,160
		Minuto 20	0,200	1	17	0,660
		Minuto 25	0,689	1	17	0,418
	Minuto 30	0,381	1	17	0,545	
	Voador	Repouso	2,192	1	17	0,157
		Minuto 5	2,155	1	17	0,160
		Minuto 10	2,322	1	17	0,146
		Minuto 15	0,929	1	17	0,349
		Minuto 20	0,007	1	17	0,932
Minuto 25		2,236	1	17	0,153	
Minuto 30	2,757	1	17	0,115		

*Indica diferença estatisticamente significativa para $p \leq 0,05$.

ANEXO L

NORMALIDADE DOS DADOS

** CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Tabela 35 – Testes de normalidade de Shapiro-Wilk para as variáveis idade, estatura, massa corporal atual, índice de massa corporal (IMC) atual, massa corporal pré-gestação, IMC pré-gestação – IMC atual não-gestante, variação de massa entre os testes, uma repetição máxima estimada (1-RM) extensor de joelhos, 1-RM voador, 50% 1-RM extensor de joelhos, 50% 1-RM voador dos grupos gestante e não-gestante.

Variáveis	Grupo					
	Gestantes			Não-gestantes		
	Estatística	Graus de liberdade	Sig.	Estatística	Graus de liberdade	Sig.
Idade	0,902	10	0,231	0,908	10	0,266
Estatura	0,858	10	0,072	0,909	10	0,271
Massa corporal_atual	0,810	10	0,019*	0,834	10	0,037*
IMC_atual	0,925	10	0,404	0,836	10	0,039*
Massa pré-gestação	0,913	10	0,302			
IMC pré_IMC atual	0,919	10	0,345	0,836	10	0,039*
Variação de massa	0,888	10	0,159	0,897	10	0,203
1-RM_Extensor Joelhos	0,957	10	0,756	0,961	10	0,797
1-RM_Voador	0,869	10	0,099	0,914	10	0,307
50% 1-RM_Extensor Joelhos	0,957	10	0,756	0,962	10	0,804
50% 1-RM_Voador	0,869	10	0,098	0,912	10	0,297

*Indica diferença estatisticamente significativa para $p \leq 0,05$.

** REPOUSO PRÉ-EXERCÍCIO

Tabela 36 – Testes de normalidade de Shapiro-Wilk para as variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação, Consumo de Oxigênio Absoluto e Frequência Cardíaca Fetal em repouso nos quatro dias de testes (teste 1 = extensor de joelhos bilateral 1 série; teste 2 = extensor de joelhos bilateral 3 séries; teste 3 = voador 1 série; teste 4 = voador 3 séries) dos grupos gestante e não-gestante.

Variáveis	Dia de teste	Grupo					
		Gestante			Não-gestante		
		Estatística	Graus de liberdade	Sig.	Estatística	Graus de liberdade	Sig.
Frequência Cardíaca	1	0,901	10	0,224	0,878	9	0,148
	2	0,953	10	0,701	0,981	9	0,967
	3	0,892	10	0,177	0,947	9	0,657
	4	0,990	10	0,997	0,903	9	0,269
Pressão Arterial Sistólica	1	0,826	10	0,030*	0,936	10	0,510
	2	0,966	10	0,850	0,931	10	0,454
	3	0,892	10	0,180	0,988	10	0,994
	4	0,928	10	0,427	0,880	10	0,132
Pressão Arterial Diastólica	1	0,916	10	0,328	0,937	10	0,525
	2	0,802	10	0,015*	0,873	10	0,108
	3	0,949	10	0,654	0,968	10	0,869
	4	0,978	10	0,954	0,946	10	0,619
Pressão Arterial Média	1	0,948	10	0,641	0,957	10	0,752
	2	0,893	10	0,185	0,888	10	0,162
	3	0,951	10	0,681	0,969	10	0,878
	4	0,946	10	0,626	0,959	10	0,779
Duplo Produto	1	0,905	9	0,280	0,955	9	0,742
	2	0,887	9	0,187	0,953	9	0,723
	3	0,926	9	0,448	0,973	9	0,917
	4	0,975	9	0,932	0,891	9	0,206
Ventilação	1	0,890	10	0,169	0,887	9	0,186
	2	0,890	10	0,169	0,941	9	0,593
	3	0,960	10	0,787	0,884	9	0,172
	4	0,930	10	0,453	0,814	9	0,030*
Consumo de Oxigênio Absoluto	1	0,926	10	0,405	0,888	9	0,188
	2	0,888	10	0,160	0,898	9	0,243
	3	0,973	10	0,916	0,930	9	0,479
	4	0,973	10	0,915	0,819	9	0,034*
Frequência Cardíaca Fetal	1	0,981	7	0,964			
	2	0,962	7	0,836			
	3	0,837	7	0,092			
	4	0,826	7	0,073			

*Indica diferença estatisticamente significativa para $p \leq 0,05$.

** EXERCÍCIO

* SÉRIES ÚNICAS

Tabela 37 – Testes de normalidade de Shapiro-Wilk para as variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação, Consumo de Oxigênio Absoluto, Frequência Cardíaca Fetal nos exercícios extensor de joelhos bilateral (Ext.J.) e voador com 1 série, nos grupos gestante e não-gestante.

Variáveis	Exerc	Grupo					
		Gestante			Não-gestante		
		Estatística	Graus de liberdade	Sig.	Estatística	Graus de liberdade	Sig.
Frequência Cardíaca	Ext. J.	0,979	9	0,958	0,927	9	0,452
	Voador	0,928	9	0,463	0,918	9	0,379
Pressão Arterial Sistólica	Ext. J.	0,925	9	0,431	0,935	9	0,527
	Voador	0,955	9	0,745	0,980	9	0,965
Pressão Arterial Diastólica	Ext. J.	0,963	10	0,818	0,869	10	0,097
	Voador	0,779	10	0,008*	0,915	10	0,317
Pressão Arterial Média	Ext. J.	0,947	10	0,638	0,882	10	0,136
	Voador	0,856	10	0,068	0,903	10	0,234
Duplo Produto	Ext. J.	0,980	9	0,963	0,955	9	0,741
	Voador	0,960	9	0,797	0,872	9	0,130
Ventilação	Ext. J.	0,732	9	0,003*	0,893	9	0,216
	Voador	0,790	9	0,016*	0,939	9	0,576
Consumo de Oxigênio Absoluto	Ext. J.	0,921	10	0,367	0,791	10	0,011
	Voador	0,887	10	0,155	0,908	10	0,266
Frequência Cardíaca Fetal	Ext. J.	0,834	5	0,150			
	Voador	0,942	5	0,679			

*Indica diferença estatisticamente significativa para $p \leq 0,05$.

* 3ª SÉRIE DAS SÉRIES MÚLTIPLAS

Tabela 38 – Testes de normalidade de Shapiro-Wilk para as variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação, Consumo de Oxigênio Absoluto, Frequência Cardíaca Fetal nos exercícios extensor de joelhos bilateral (Ext.J.) e voador na 3ª série das séries múltiplas, nos grupos gestante e não-gestante.

Variáveis	Exerc	Grupo					
		Gestante			Não-gestante		
		Estatística	Graus de liberdade	Sig.	Estatística	Graus de liberdade	Sig.
Frequência Cardíaca	Ext. J.	0,924	9	0,426	0,886	10	0,153
	Voador	0,890	9	0,199	0,941	10	0,564
Pressão Arterial Sistólica	Ext. J.	0,948	10	0,639	0,961	10	0,802
	Voador	0,986	10	0,988	0,946	10	0,624
Pressão Arterial Diastólica	Ext. J.	0,959	10	0,774	0,939	8	0,597
	Voador	0,922	10	0,371	0,875	8	0,169
Pressão Arterial Média	Ext. J.	0,884	10	0,146	0,891	10	0,172
	Voador	0,938	10	0,528	0,862	10	0,080
Duplo Produto	Ext. J.	0,965	9	0,846	0,924	10	0,391
	Voador	0,973	9	0,917	0,954	10	0,721
Ventilação	Ext. J.	0,943	9	0,609	0,967	10	0,861
	Voador	0,928	9	0,465	0,948	10	0,645
Consumo de Oxigênio Absoluto	Ext. J.	0,962	8	0,832	0,946	10	0,617
	Voador	0,944	8	0,654	0,970	10	0,895
Frequência Cardíaca Fetal	Ext. J.	0,954	8	0,091			
	Voador	0,848	8	0,751			

*Indica diferença estatisticamente significativa para $p \leq 0,05$.

* SÉRIES ÚNICA E 3ª SÉRIE DA SÉRIE MÚLTIPLA

Tabela 39 – Testes de normalidade de Shapiro-Wilk para as variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação, Consumo de Oxigênio Absoluto e Frequência Cardíaca Fetal nos exercícios extensor de joelhos bilateral (Ext.J.) e voador com série única e 3ª série da série múltipla, nos grupos gestante e não-gestante.

Variáveis	Exerc	Volume	Grupo					
			Gestante			Não-gestante		
			Estatística	Gráus de liberdade	Sig.	Estatística	Gráus de liberdade	Sig.
Frequência Cardíaca	Ext. J	Série única	0,974	8	0,927	0,927	9	0,452
		3ª série	0,936	8	0,576	0,893	9	0,213
	Voador	Série única	0,946	8	0,671	0,918	9	0,379
		3ª série	0,927	8	0,485	0,939	9	0,569
Pressão Arterial Sistólica	Ext. J	Série única	0,922	10	0,375	0,939	10	0,547
		3ª série	0,948	10	0,639	0,961	10	0,802
	Voador	Série única	0,931	10	0,458	0,965	10	0,837
		3ª série	0,986	10	0,988	0,946	10	0,624
Pressão Arterial Diastólica	Ext. J	Série única	0,963	10	0,818	0,876	9	0,142
		3ª série	0,959	10	0,774	0,825	9	0,039*
	Voador	Série única	0,779	10	0,008*	0,944	9	0,630
		3ª série	0,922	10	0,371	0,949	9	0,675
Pressão Arterial Média	Ext. J	Série única	0,947	10	0,638	0,882	10	0,136
		3ª série	0,884	10	0,146	0,891	10	0,172
	Voador	Série única	0,856	10	0,068	0,903	10	0,234
		3ª série	0,938	10	0,528	0,862	10	0,080
Duplo Produto	Ext. J	Série única	0,972	8	0,917	0,955	9	0,741
		3ª série	0,954	8	0,749	0,920	9	0,388
	Voador	Série única	0,962	8	0,824	0,872	9	0,130
		3ª série	0,937	8	0,587	0,920	9	0,390
Ventilação	Ext. J	Série única	0,710	7	0,005*	0,937	10	0,516
		3ª série	0,927	7	0,522	0,967	10	0,861
	Voador	Série única	0,937	7	0,612	0,939	10	0,541
		3ª série	0,919	7	0,465	0,948	10	0,645
Consumo de Oxigênio Absoluto	Ext. J	Série única	0,933	8	0,544	0,791	10	0,011
		3ª série	0,962	8	0,832	0,946	10	0,617
	Voador	Série única	0,912	8	0,370	0,908	10	0,266
		3ª série	0,944	8	0,654	0,970	10	0,895

*Indica diferença estatisticamente significativa para $p \leq 0,05$.

** RECUPERAÇÃO PÓS-EXERCÍCIO

* SÉRIES ÚNICAS

Tabela 40 – Testes de normalidade de Shapiro-Wilk para as variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação, Consumo de Oxigênio Absoluto e Frequência Cardíaca Fetal nos momentos pós-exercícios de força exercícios extensor de joelhos bilateral (Ext.J.) e voador com série única, nos grupos gestante e não-gestante.

Variáveis	Exerc	Série	Grupo					
			Gestante			Não-gestante		
			Estatística	Graus de liberdade	Sig.	Estatística	Graus de liberdade	Sig.
Frequência Cardíaca	Ext. J.	Rep	0,901	10	0,224	0,878	9	0,148
		Min 5	0,959	10	0,778	0,923	9	0,422
		Min10	0,908	10	0,266	0,946	9	0,646
		Min15	0,977	10	0,950	0,951	9	0,700
		Min20	0,924	10	0,393	0,889	9	0,196
		Min25	0,961	10	0,794	0,921	9	0,404
		Min30	0,920	10	0,358	0,919	9	0,382
	Voador	Rep	0,892	10	0,177	0,957	10	0,753
		Min 5	0,973	10	0,915	0,922	10	0,376
		Min10	0,921	10	0,364	0,942	10	0,572
		Min15	0,890	10	0,168	0,935	10	0,500
		Min20	0,889	10	0,165	0,912	10	0,293
		Min25	0,885	10	0,148	0,953	10	0,707
		Min30	0,902	10	0,233	0,934	10	0,488
Pressão Arterial Sistólica	Ext. J.	Rep	0,826	10	0,030*	0,936	10	0,510
		Min 5	0,936	10	0,506	0,930	10	0,445
		Min10	0,931	10	0,461	0,953	10	0,706
		Min15	0,854	10	0,065	0,905	10	0,250
		Min20	0,968	10	0,868	0,939	10	0,547
		Min25	0,922	10	0,377	0,945	10	0,608
		Min30	0,916	10	0,324	0,877	10	0,120
	Voador	Rep	0,896	9	0,228	0,988	10	0,994
		Min 5	0,904	9	0,279	0,913	10	0,306
		Min10	0,963	9	0,834	0,982	10	0,974
		Min15	0,866	9	0,113	0,900	10	0,219
		Min20	0,816	9	0,031*	0,941	10	0,562
		Min25	0,748	9	0,005*	0,865	10	0,089
		Min30	0,913	9	0,338*	0,837	10	0,041*
Pressão Arterial Diastólica	Ext. J.	Rep	0,916	10	0,328	0,937	10	0,525
		Min 5	0,936	10	0,513	0,932	10	0,469
		Min10	0,971	10	0,900	0,954	10	0,711
		Min15	0,925	10	0,396	0,969	10	0,877
		Min20	0,982	10	0,974	0,867	10	0,092
		Min25	0,873	10	0,108	0,927	10	0,415
		Min30	0,957	10	0,747	0,922	10	0,376
	Voador	Rep	0,949	10	0,654	0,968	10	0,869
		Min 5	0,912	10	0,298	0,944	10	0,594
		Min10	0,870	10	0,100	0,938	10	0,526
		Min15	0,873	10	0,107	0,951	10	0,682
		Min20	0,905	10	0,250	0,918	10	0,341
		Min25	0,953	10	0,698	0,906	10	0,256
		Min30	0,934	10	0,493	0,881	10	0,134
Pressão Arterial Média	Ext. J.	Rep	0,948	10	0,641	0,957	10	0,752
		Min 5	0,982	10	0,976	0,973	10	0,916
		Min10	0,933	10	0,476	0,913	10	0,304
		Min15	0,892	10	0,177	0,966	10	0,849
		Min20	0,943	10	0,584	0,861	10	0,078
		Min25	0,871	10	0,103	0,883	10	0,141
		Min30	0,980	10	0,965	0,946	10	0,623

	Rep	0,951	10	0,681	0,969	10	0,878
	Min 5	0,953	10	0,702	0,923	10	0,384
	Min10	0,927	10	0,415	0,936	10	0,514
	Min15	0,971	10	0,904	0,955	10	0,722
	Min20	0,962	10	0,814	0,908	10	0,267
	Min25	0,980	10	0,966	0,861	10	0,078
	Min30	0,955	10	0,728	0,835	10	0,038*
Duplo Produto	Rep	0,877	10	0,119	0,955	9	0,742
	Min 5	0,941	10	0,566	0,924	9	0,423
	Min10	0,954	10	0,712	0,969	9	0,883
	Min15	0,953	10	0,703	0,911	9	0,320
	Min20	0,959	10	0,772	0,922	9	0,411
	Min25	0,946	10	0,625	0,907	9	0,299
	Min30	0,954	10	0,718	0,923	9	0,420
	Rep	0,956	10	0,745	0,956	10	0,745
	Min 5	0,976	10	0,938	0,884	10	0,146
	Min10	0,888	10	0,163	0,941	10	0,570
	Min15	0,861	10	0,078	0,947	10	0,635
	Min20	0,920	10	0,357	0,903	10	0,236
	Min25	0,955	10	0,730	0,944	10	0,596
	Min30	0,951	10	0,678	0,895	10	0,191
Ventilação	Rep	0,890	10	0,169	0,887	9	0,186
	Min 5	0,917	10	0,334	0,984	9	0,980
	Min10	0,983	10	0,978	0,915	9	0,350
	Min15	0,943	10	0,589	0,923	9	0,417
	Min20	0,964	10	0,827	0,830	9	0,044*
	Min25	0,976	10	0,941	0,763	9	0,008*
	Min30	0,953	10	0,705	0,840	9	0,058*
	Rep	0,960	10	0,787	0,910	10	0,283
	Min 5	0,989	10	0,995	0,909	10	0,276
	Min10	0,966	10	0,857	0,790	10	0,011*
	Min15	0,959	10	0,771	0,925	10	0,398
	Min20	0,955	10	0,724	0,859	10	0,075
	Min25	0,950	10	0,664	0,895	10	0,192
	Min30	0,886	10	0,154	0,928	10	0,432
Consumo de Oxigênio Absoluto	Rep	0,926	10	0,405	0,888	9	0,188
	Min 5	0,916	10	0,327	0,927	9	0,456
	Min10	0,957	10	0,751	0,918	9	0,379
	Min15	0,924	10	0,395	0,910	9	0,313
	Min20	0,923	10	0,385	0,870	9	0,122
	Min25	0,933	10	0,476	0,880	9	0,157
	Min30	0,946	10	0,621	0,846	9	0,067
	Rep	0,973	10	0,916	0,924	10	0,390
	Min 5	0,904	10	0,243	0,888	10	0,160
	Min10	0,911	10	0,287	0,959	10	0,778
	Min15	0,950	10	0,666	0,922	10	0,376
	Min20	0,952	10	0,690	0,901	10	0,226
	Min25	0,935	10	0,494	0,822	10	0,027*
	Min30	0,944	10	0,602	0,972	10	0,910
Frequência Cardíaca Fetal	Rep	0,977	6	0,937			
	Min 5	0,919	6	0,496			
	Min10	0,898	6	0,363			
	Min15	0,990	6	0,988			
	Min20	0,970	6	0,890			
	Min25	0,943	6	0,685			
	Min30	0,885	6	0,291			
	Rep	0,969	7	0,894			
	Min 5	0,950	7	0,733			
	Min10	0,890	7	0,273			
	Min15	0,956	7	0,785			
	Min20	0,991	7	0,994			
	Min25	0,941	7	0,650			
	Min30	0,950	7	0,730			

*Indica diferença estatisticamente significativa para $p \leq 0,05$.

* SÉRIES MÚLTIPLAS

Tabela 41 – Testes de normalidade de Shapiro-Wilk para as variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação, Consumo de Oxigênio Absoluto e Frequência Cardíaca Fetal nos momentos pós-exercícios de força exercícios extensor de joelhos bilateral (Ext.J.) e voador com 3 séries, nos grupos gestante e não-gestante.

Variáveis	Exerc	Série	Grupo					
			Gestante			Não-gestante		
			Estatística	Graus de liberdade	Sig.	Estatística	Graus de liberdade	Sig.
Frequência Cardíaca	Ext. J.	Rep	0,953	10	0,701	0,974	10	0,925
		Min 5	0,939	10	0,543	0,879	10	0,126
		Min10	0,867	10	0,091	0,948	10	0,639
		Min15	0,821	10	0,026*	0,958	10	0,763
		Min20	0,948	10	0,646	0,959	10	0,776
		Min25	0,843	10	0,047*	0,961	10	0,794
	Voador	Min30	0,924	10	0,394	0,961	10	0,799
		Rep	0,990	10	0,997	0,906	10	0,255
		Min 5	0,904	10	0,242	0,926	10	0,408
		Min10	0,852	10	0,062	0,974	10	0,929
		Min15	0,910	10	0,279	0,968	10	0,875
		Min20	0,924	10	0,395	0,978	10	0,956
Pressão Arterial Sistólica	Ext. J.	Min25	0,944	10	0,599	0,969	10	0,885
		Min30	0,915	10	0,318	0,950	10	0,670
		Rep	0,966	10	0,850	0,931	10	0,454
		Min 5	0,862	10	0,082	0,959	10	0,776
		Min10	0,897	10	0,203	0,931	10	0,458
		Min15	0,962	10	0,804	0,849	10	0,056*
	Voador	Min20	0,856	10	0,069	0,885	10	0,150
		Min25	0,907	10	0,263	0,866	10	0,089
		Min30	0,891	10	0,172	0,942	10	0,572
		Rep	0,928	10	0,427	0,880	10	0,132
		Min 5	0,795	10	0,013*	0,974	10	0,922
		Min10	0,862	10	0,080	0,864	10	0,084
Pressão Arterial Diastólica	Ext. J.	Min15	0,815	10	0,022*	0,891	10	0,174
		Min20	0,838	10	0,041*	0,898	10	0,209
		Min25	0,949	10	0,656	0,909	10	0,275
		Min30	0,827	10	0,031*	0,889	10	0,167
		Rep	0,802	10	0,015*	0,873	10	0,108
		Min 5	0,919	10	0,347	0,908	10	0,269
	Voador	Min10	0,925	10	0,405	0,938	10	0,531
		Min15	0,957	10	0,746	0,924	10	0,388
		Min20	0,916	10	0,323	0,969	10	0,879
		Min25	0,925	10	0,401	0,930	10	0,453
		Min30	0,941	10	0,564	0,958	10	0,759
		Rep	0,978	10	0,954	0,946	10	0,619
Pressão Arterial Média	Ext. J.	Min 5	0,853	10	0,064	0,935	10	0,500
		Min10	0,959	10	0,777	0,919	10	0,348
		Min15	0,828	10	0,032*	0,820	10	0,025*
		Min20	0,937	10	0,521	0,979	10	0,961
		Min25	0,966	10	0,847	0,882	10	0,136
		Min30	0,887	10	0,156	0,948	10	0,646
	Voador	Rep	0,893	10	0,185	0,888	10	0,162
		Min 5	0,902	10	0,229	0,952	10	0,691
		Min10	0,905	10	0,246	0,939	10	0,542
		Min15	0,958	10	0,761	0,912	10	0,296
		Min20	0,948	10	0,642	0,950	10	0,673
		Min25	0,949	10	0,662	0,893	10	0,182
Voador	Min30	0,927	10	0,417	0,970	10	0,890	
	Rep	0,946	10	0,626	0,959	10	0,779	
	Min 5	0,957	10	0,751	0,923	10	0,382	
	Min10	0,956	10	0,740	0,927	10	0,418	
	Min15	0,950	10	0,664	0,814	10	0,021*	
	Min20	0,928	10	0,432	0,917	10	0,336	
Voador	Min25	0,926	10	0,408	0,895	10	0,193	
	Min30	0,854	10	0,065	0,879	10	0,127	

Duplo Produto	Ext. J.	Rep	0,881	10	0,135	0,947	10	0,627
		Min 5	0,907	10	0,262	0,914	10	0,311
		Min10	0,927	10	0,423	0,884	10	0,145
		Min15	0,944	10	0,594	0,900	10	0,220
		Min20	0,913	10	0,305	0,872	10	0,105
		Min25	0,903	10	0,239	0,960	10	0,787
		Min30	0,897	10	0,202	0,960	10	0,781
	Voador	Rep	0,645	10	<0,001*	0,877	10	0,121
		Min 5	0,974	10	0,928	0,928	10	0,425
		Min10	0,945	10	0,607	0,921	10	0,369
		Min15	0,983	10	0,978	0,975	10	0,931
		Min20	0,967	10	0,866	0,947	10	0,636
		Min25	0,952	10	0,687	0,973	10	0,915
		Min30	0,813	10	0,021*	0,970	10	0,893
Ventilação	Ext. J.	Rep	0,890	10	0,169	0,925	10	0,398
		Min 5	0,961	10	0,794	0,866	10	0,090
		Min10	0,964	10	0,833	0,918	10	0,343
		Min15	0,932	10	0,471	0,905	10	0,247
		Min20	0,949	10	0,662	0,940	10	0,558
		Min25	0,889	10	0,164	0,911	10	0,289
		Min30	0,949	10	0,659	0,906	10	0,256
	Voador	Rep	0,930	10	0,453	0,880	10	0,131
		Min 5	0,790	10	0,011*	0,896	10	0,196
		Min10	0,941	10	0,563	0,912	10	0,296
		Min15	0,973	10	0,915	0,872	10	0,104
		Min20	0,963	10	0,814	0,948	10	0,643
		Min25	0,948	10	0,644	0,911	10	0,289
		Min30	0,937	10	0,517	0,858	10	0,072
Consumo de Oxigênio Absoluto	Ext. J.	Rep	0,955	9	0,747	0,924	10	0,388
		Min 5	0,859	9	0,095	0,898	10	0,208
		Min10	0,863	9	0,104	0,958	10	0,761
		Min15	0,903	9	0,268	0,891	10	0,176
		Min20	0,912	9	0,332	0,888	10	0,159
		Min25	0,944	9	0,629	0,890	10	0,169
		Min30	0,918	9	0,372	0,887	10	0,155
	Voador	Rep	0,973	10	0,915	0,928	9	0,462
		Min 5	0,875	10	0,113	0,922	9	0,405
		Min10	0,952	10	0,689	0,954	9	0,730
		Min15	0,965	10	0,846	0,930	9	0,486
		Min20	0,948	10	0,643	0,939	9	0,572
		Min25	0,954	10	0,714	0,933	9	0,508
		Min30	0,935	10	0,500	0,940	9	0,583
Frequência Cardíaca Fetal	Ext. J.	Rep	0,931	7	0,558			
		Min 5	0,973	7	0,920			
		Min10	0,898	7	0,319			
		Min15	0,922	7	0,486			
		Min20	0,870	7	0,185			
		Min25	0,918	7	0,456			
		Min30	0,935	7	0,598			
	Voador	Rep	0,807	9	0,025*			
		Min 5	0,959	9	0,785			
		Min10	0,963	9	0,824			
		Min15	0,869	9	0,120			
		Min20	0,796	9	0,018*			
		Min25	0,928	9	0,462			
		Min30	0,867	9	0,114			

*Indica diferença estatisticamente significativa para $p \leq 0,05$.

ANEXO M

RESULTADOS CARDIOVASCULARES DOS TESTES DE UMA REPETIÇÃO
MÁXIMA ESTIMADA

** REPOUSO PRÉ-EXERCÍCIO

Tabela 42 – Testes de normalidade de Shapiro-Wilk, homogeneidade e homocedasticidade de Levene para as variáveis Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média e Frequência Cardíaca em repouso pré-teste de uma repetição máxima estimada dos grupos gestante e não-gestante.

Normalidade Shapiro-Wilk					Homogeneidade de Levene			
Variável	Grupo	Estatística	Graus de liberdade	Sig.	Estatística de Levene	Graus de liberdade 1	Graus de liberdade 2	Sig.
Pressão Arterial Sistólica	Gestante	0,965	10	0,837	0,228	1	18	0,639
	Não-gestante	0,978	10	0,950				
Pressão Arterial Diastólica	Gestante	0,975	10	0,930	0,622	1	18	0,441
	Não-gestante	0,972	10	0,911				
Pressão Arterial Média	Gestante	0,978	10	0,953	0,061	1	18	0,807
	Não-gestante	0,977	10	0,949				
Frequência Cardíaca	Gestante	0,897	10	0,202	0,371	1	18	0,550
	Não-gestante	0,889	10	0,167				

* $p \leq 0,05$

** EXERCÍCIO PARA MEMBROS INFERIORES (CADEIRA EXTENSORA DE
JOELHOS BILATERAL)

Tabela 43 – Testes de normalidade de Shapiro-Wilk, homogeneidade e homocedasticidade de Levene para as variáveis Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média e Frequência Cardíaca pós-teste de uma repetição máxima estimada do exercício de força extensor de joelhos bilateral dos grupos gestante e não-gestante.

Normalidade Shapiro-Wilk					Homogeneidade de Levene			
Variável	Grupo	Estatística	Graus de liberdade	Sig.	Estatística de Levene	Graus de liberdade 1	Graus de liberdade 2	Sig.
Pressão Arterial Sistólica	Gestante	0,939	10	0,540	1,612	1	18	0,220
	Não-gestante	0,851	10	0,059*				
Pressão Arterial Diastólica	Gestante	0,853	10	0,064	1,908	1	18	0,184
	Não-gestante	0,924	10	0,395				
Pressão Arterial Média	Gestante	0,973	10	0,917	2,414	1	18	0,138
	Não-gestante	0,913	10	0,303				
Frequência Cardíaca	Gestante	0,951	10	0,685	0,131	1	18	0,722
	Não-gestante	0,979	10	0,958				

* $p \leq 0,05$

** EXERCÍCIO PARA MEMBROS SUPERIORES (VOADOR PEITORAL)

Tabela 44 – Testes de normalidade de Shapiro-Wilk, homogeneidade e homocedasticidade de Levene para as variáveis Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média e Frequência Cardíaca pós-teste de uma repetição máxima estimada do exercício de força voador dos grupos gestante e não-gestante.

Normalidade Shapiro-Wilk					Homogeneidade de Levene			
Variável	Grupo	Estatística	Graus de liberdade	Sig.	Estatística de Levene	Graus de liberdade 1	Graus de liberdade 2	Sig.
Pressão Arterial Sistólica	Gestante	0,976	10	0,939	0,855	1	18	0,367
	Não-gestante	0,977	10	0,948				
Pressão Arterial Diastólica	Gestante	0,966	10	0,850	0,568	1	18	0,461
	Não-gestante	0,961	10	0,792				
Pressão Arterial Média	Gestante	0,946	10	0,623	2,545	1	18	0,128
	Não-gestante	0,949	10	0,652				
Frequência Cardíaca	Gestante	0,901	10	0,227	9,018	1	18	0,008*
	Não-gestante	0,959	10	0,769				

* $p \leq 0,05$

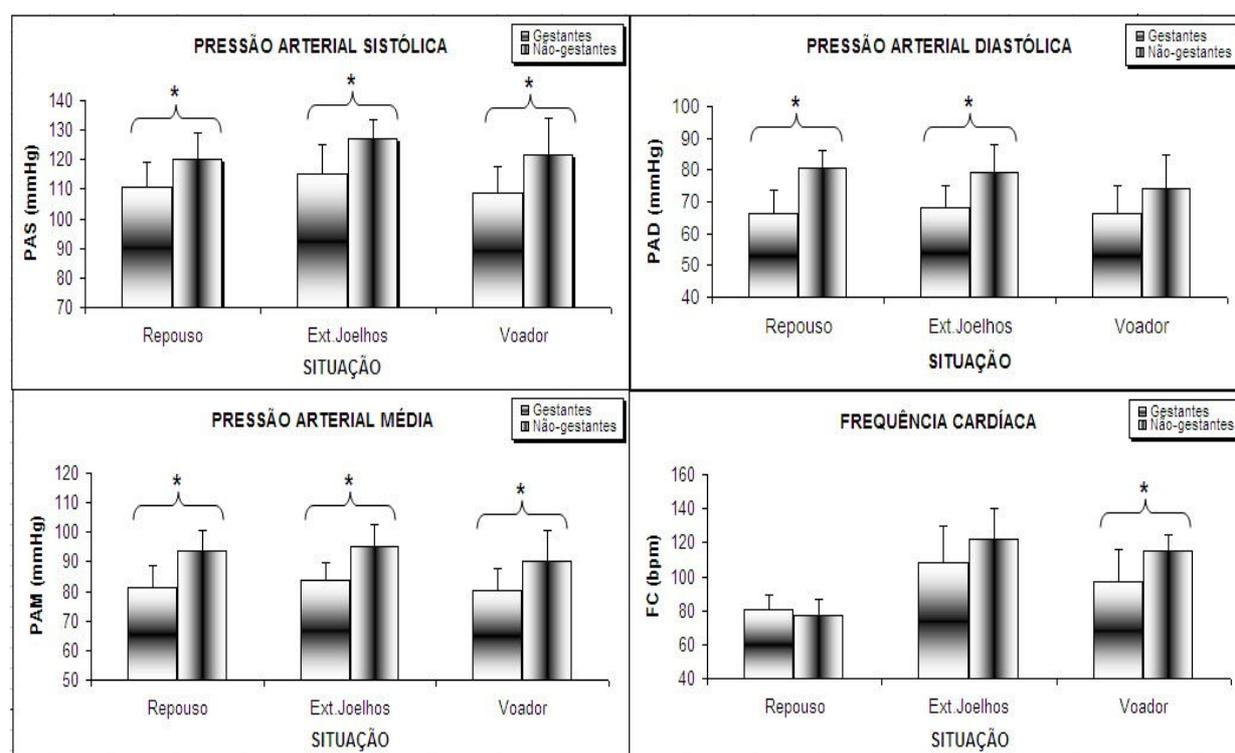


Figura 17 - Comportamento da pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), pressão arterial média (PAM) e frequência cardíaca (FC) entre gestantes e não-gestantes nas situações de repouso e pós-teste de uma repetição máxima estimada nos equipamentos cadeira extensora bilateral e voador. *Indica diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p \leq 0,05$).

ANEXO N

RESULTADOS DAS RESPOSTAS CARDIORRESPIRATÓRIAS E FREQUÊNCIA
CARDÍACA FETAL NAS SÉRIES MÚLTIPLAS E INTERVALOS PASSIVOS

Tabela 45 - Análise descritiva dos resultados: n amostral, médias e desvios-padrão da média (DP) das variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação, Consumo de Oxigênio Absoluto e Frequência Cardíaca Fetal dos exercícios de força extensor de joelhos bilateral (Ext.J) e voador nas séries 1, 2 e 3, e nos intervalos passivos 1 e 2, nos grupos gestantes (Gest) e não-gestantes (N-gest).

Variável	n	Exerc	Grupo	Série 1		Intervalo 1		Série 2		Intervalo 2		Série 3	
				Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Frequência Cardíaca (bpm)	9	Ext.J.	Gest	111,32	±8,19	94,67	±9,19	113,33	±4,90	93,64	±9,43	116,06	±13,34
	10		N-gest	107,39	±14,49	89,76	±8,97	113,94	±12,16	91,62	±10,86	118,81	±12,89
	9	Voador	Gest	102,35	±7,83	87,81	±4,73	105,47	±8,00	87,57	±5,31	108,28	±10,63
	10		N-gest	96,51	±11,27	80,15	±7,63	103,86	±14,93	81,35	±7,76	107,07	±12,42
Pressão Arterial Sistólica (bpm)	10	Ext.J.	Gest	119,00	±10,99	-----	-----	123,00	±13,18	-----	-----	124,50	±17,32
	10		N-gest	128,90	±13,10	-----	-----	134,40	±13,09	-----	-----	136,00	±17,79
	10	Voador	Gest	117,30	±7,38	-----	-----	117,90	±5,55	-----	-----	117,40	±6,77
	10		N-gest	123,30	±11,44	-----	-----	126,90	±11,36	-----	-----	126,80	±13,00
Pressão Arterial Diastólica (bpm)	10	Ext.J.	Gest	69,70	±6,29	-----	-----	68,30	±9,97	-----	-----	68,10	±8,23
	10		N-gest	82,60	±8,32	-----	-----	79,90	±7,03	-----	-----	78,60	±14,55
	10	Voador	Gest	61,10	±9,37	-----	-----	61,90	±5,15	-----	-----	63,60	±5,91
	10		N-gest	75,70	±11,85	-----	-----	72,70	±13,22	-----	-----	72,20	±11,75
Pressão Arterial Média (bpm)	10	Ext.J.	Gest	85,80	±6,53	-----	-----	86,53	±9,29	-----	-----	86,90	±10,38
	10		N-gest	98,03	±8,18	-----	-----	98,07	±6,84	-----	-----	97,73	±12,64
	10	Voador	Gest	79,83	±6,87	-----	-----	80,60	±3,47	-----	-----	81,53	±4,03
	10		N-gest	91,57	±10,92	-----	-----	90,77	±11,68	-----	-----	90,40	±11,16
Duplo Produto (l.min ⁻¹)	9	Ext.J.	Gest	13111,33	±2019,92	-----	-----	13895,33	±1836,54	-----	-----	14590,56	±3202,40
	10		N-gest	13930,50	±2762,95	-----	-----	15355,30	±2469,07	-----	-----	16192,80	±2904,36
	9	Voador	Gest	11923,33	±914,58	-----	-----	12304,00	±1388,26	-----	-----	12539,22	±1556,79
	10		N-gest	11917,60	±1895,98	-----	-----	13171,80	±2163,10	-----	-----	13621,50	±2331,64
Ventilação (l.min ⁻¹)	9	Ext.J.	Gest	10,85	±2,59	10,77	±3,92	13,94	±3,66	10,54	±4,15	14,28	±5,41
	10		N-gest	10,77	±3,92	10,48	±2,55	13,88	±4,03	11,54	±3,02	15,02	±4,19
	10	Voador	Gest	10,11	±2,57	8,69	±2,34	11,10	±2,45	8,24	±1,99	11,84	±2,99
	10		N-gest	9,92	±2,69	6,67	±1,73	11,99	±2,79	7,31	±1,32	12,23	±2,72
Consumo de Oxigênio Absoluto (l.min ⁻¹)	8	Ext.J.	Gest	0,37	±0,06	0,36	±0,09	0,39	±0,05	0,35	±0,10	0,41	±0,08
	10		N-gest	0,36	±0,08	0,36	±0,08	0,38	±0,08	0,36	±0,08	0,42	±0,09
	10	Voador	Gest	0,32	±0,07	0,29	±0,08	0,34	±0,06	0,27	±0,06	0,33	±0,06
	10		N-gest	0,34	±0,04	0,25	±0,07	0,35	±0,04	0,27	±0,05	0,34	±0,05
Frequência Cardíaca Fetal (bpm)	6	Ext.J.	Gest	143,33	±9,93	142,83	±14,23	145,00	±10,86	147,17	±11,84	147,00	±10,71
	7	Voador		143,43	±7,46	146,29	±8,60	141,57	±7,74	143,57	±9,02	146,14	±10,40

ANEXO O

PODER OBSERVADO NOS TESTES ESTATÍSTICOS

Tabela 46 – Poder observado no teste de análise de variância do efeito principal grupo das variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto na situação de repouso pré-exercício.

VARIÁVEL	PODER OBSERVADO
Frequência Cardíaca	0,480
Pressão Arterial Sistólica	0,676
Pressão Arterial Diastólica	0,860
Pressão Arterial Média	0,869
Ventilação	0,915
Consumo de Oxigênio Absoluto	0,524

Tabela 47 – Poder observado no teste de análise de variância *two-way* para medidas repetidas do efeito principal grupo das variáveis Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica e Pressão Arterial Média na situação de exercício de força extensor de joelhos bilateral e voador série única de 15 repetições entre os grupos gestantes e não-gestantes.

VARIÁVEL	PODER OBSERVADO
Pressão Arterial Sistólica	0,705
Pressão Arterial Diastólica	0,784
Pressão Arterial Média	0,817

Tabela 48 – Poder observado no teste de análise de variância *two-way* para medidas repetidas do efeito principal exercício das variáveis Frequência Cardíaca e Duplo Produto na situação de exercício de força extensor de joelhos bilateral e voador série única de 15 repetições entre os grupos gestantes e não-gestantes.

VARIÁVEL	PODER OBSERVADO
Frequência Cardíaca	0,585
Duplo Produto	0,713

Tabela 49 – Poder observado no teste de análise de variância *two-way* para medidas repetidas do efeito principal grupo das variáveis Pressão Arterial Diastólica e Pressão Arterial Média dos exercícios de força extensor de joelhos bilateral e voador na 3ª série da série múltipla de 15 repetições entre os grupos gestantes e não-gestantes.

VARIÁVEL	PODER OBSERVADO
Pressão Arterial Diastólica	0,954
Pressão Arterial Média	0,669

Tabela 50 – Poder observado no teste de análise de variância *two-way* para medidas repetidas do efeito principal exercício das variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto dos exercícios de força extensor de joelhos bilateral e voador na 3ª série da série múltipla de 15 repetições entre os grupos gestantes e não-gestantes.

VARIÁVEL	PODER OBSERVADO
Frequência Cardíaca	0,773
Pressão Arterial Sistólica	0,565
Pressão Arterial Diastólica	0,949
Pressão Arterial Média	0,740
Duplo Produto	0,851
Ventilação	0,687
Consumo de Oxigênio Absoluto	0,852

Tabela 51 – Poder observado no teste de análise de variância *three-way* para medidas repetidas do efeito principal grupo das variáveis Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica e Pressão Arterial Média dos exercícios de força extensor de joelhos bilateral e voador na série única e na 3ª série da série múltipla de 15 repetições entre os grupos gestantes e não-gestantes.

VARIÁVEL	PODER OBSERVADO
Pressão Arterial Sistólica	0,614
Pressão Arterial Diastólica	0,691
Pressão Arterial Média	0,787

Tabela 52 – Poder observado no teste de análise de variância *three-way* para medidas repetidas do efeito principal exercício das variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto dos exercícios de força extensor de joelhos bilateral e voador na série única e na 3ª série da série múltipla de 15 repetições entre os grupos gestantes e não-gestantes.

VARIÁVEL	PODER OBSERVADO
Frequência Cardíaca	0,798
Pressão Arterial Sistólica	0,892
Pressão Arterial Diastólica	0,782
Pressão Arterial Média	0,755
Duplo Produto	0,953
Ventilação	0,692
Consumo de Oxigênio Absoluto	0,781

Tabela 53 – Poder observado no teste de análise de variância *three-way* para medidas repetidas do efeito principal volume das variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto dos exercícios de força extensor de joelhos bilateral e voador na série única e na 3ª série da série múltipla de 15 repetições entre os grupos gestantes e não-gestantes.

VARIÁVEL	PODER OBSERVADO
Frequência Cardíaca	0,945
Pressão Arterial Sistólica	0,906
Duplo Produto	0,980
Ventilação	0,996
Consumo de Oxigênio Absoluto	0,935

Tabela 54 – Poder observado no teste de análise de variância do efeito principal momento das variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto no repouso pré-exercício e nos seis momentos pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício extensor de joelhos bilateral série única de 15 repetições.

VARIÁVEL	PODER OBSERVADO
Frequência Cardíaca	1,000
Pressão Arterial Sistólica	0,935
Duplo Produto	1,000
Ventilação	1,000
Consumo de Oxigênio Absoluto	1,000

Tabela 55 – Poder observado no teste de análise de variância do efeito principal grupo das variáveis Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica e Pressão Arterial Média no repouso pré-exercício e nos seis momentos pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício extensor de joelhos bilateral série única de 15 repetições.

VARIÁVEL	PODER OBSERVADO
Pressão Arterial Sistólica	0,965
Pressão Arterial Diastólica	0,759
Pressão Arterial Média	0,822

Tabela 56 – Poder observado no teste de análise de variância da interação dos efeitos principais momento*grupo das variáveis Pressão Arterial Diastólica e Pressão Arterial Média no repouso pré-exercício e nos seis momentos pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício extensor de joelhos bilateral série única de 15 repetições.

VARIÁVEL	PODER OBSERVADO
Pressão Arterial Diastólica	0,808
Pressão Arterial Média	0,880

Tabela 57 – Poder observado no teste de análise de variância do efeito principal momento das variáveis Frequência Cardíaca, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto no repouso pré-exercício e nos seis momentos pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício voador peitoral série única de 15 repetições.

VARIÁVEL	PODER OBSERVADO
Frequência Cardíaca	0,993
Duplo Produto	0,855
Ventilação	1,000
Consumo de Oxigênio Absoluto	1,000

Tabela 58 – Poder observado no teste de análise de variância do efeito principal grupo das variáveis Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média e Ventilação no repouso pré-exercício e nos seis momentos pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício voador peitoral série única de 15 repetições.

VARIÁVEL	PODER OBSERVADO
Pressão Arterial Sistólica	0,925
Pressão Arterial Diastólica	0,854
Pressão Arterial Média	0,869
Ventilação	0,550

Tabela 59 – Poder observado no teste de análise de variância da interação dos efeitos principais momento*grupo da variável Frequência Cardíaca no repouso pré-exercício e nos seis momentos pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício voador peitoral série única de 15 repetições.

VARIÁVEL	PODER OBSERVADO
Frequência Cardíaca	0,803

Tabela 60 – Poder observado no teste de análise de variância do efeito principal momento das variáveis Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Duplo Produto, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto no repouso pré-exercício e nos seis momentos pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício extensor de joelhos bilateral 3 séries de 15 repetições.

VARIÁVEL	PODER OBSERVADO
Frequência Cardíaca	0,988
Pressão Arterial Sistólica	0,927
Pressão Arterial Diastólica	0,760
Pressão Arterial Média	0,887
Duplo Produto	0,996
Ventilação	1,000
Consumo de Oxigênio Absoluto	1,000

Tabela 61 – Poder observado no teste de análise de variância do efeito principal grupo das variáveis Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média e Consumo de Oxigênio Absoluto no repouso pré-exercício e nos seis momentos pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício extensor de joelhos bilateral 3 séries de 15 repetições.

VARIÁVEL	PODER OBSERVADO
Pressão Arterial Sistólica	0,659
Pressão Arterial Diastólica	0,728
Pressão Arterial Média	0,748
Consumo de Oxigênio Absoluto	0,568

Tabela 62 – Poder observado no teste de análise de variância da interação dos efeitos principais momento*grupo das variáveis Frequência Cardíaca e Duplo Produto no repouso pré-exercício e nos seis momentos pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício extensor de joelhos bilateral 3 séries de 15 repetições.

VARIÁVEL	PODER OBSERVADO
Frequência Cardíaca	0,915
Duplo Produto	0,801

Tabela 63 – Poder observado no teste de análise de variância do efeito principal momento das variáveis Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto no repouso pré-exercício e nos seis momentos pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício voador peitoral 3 séries de 15 repetições.

VARIÁVEL	PODER OBSERVADO
Ventilação	1,000
Consumo de Oxigênio Absoluto	1,000

Tabela 64 – Poder observado no teste de análise de variância do efeito principal grupo das variáveis Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pressão Arterial Média, Ventilação e Consumo de Oxigênio Absoluto no repouso pré-exercício e nos seis momentos pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício voador peitoral 3 séries de 15 repetições.

VARIÁVEL	PODER OBSERVADO
Pressão Arterial Sistólica	0,631
Pressão Arterial Diastólica	0,718
Pressão Arterial Média	0,749
Ventilação	0,684
Consumo de Oxigênio Absoluto	0,847

Tabela 65 – Poder observado no teste de análise de variância da interação dos efeitos principais momento*grupo das variáveis Frequência Cardíaca e Duplo Produto no repouso pré-exercício e nos seis momentos pós-exercício dos grupos gestante e não-gestante no exercício voador peitoral 3 séries de 15 repetições.

VARIÁVEL	PODER OBSERVADO
Frequência Cardíaca	0,811
Duplo Produto	0,622