

FABIANO CRISTOPOLISKI

**EFEITO DO TREINAMENTO DE EXERCÍCIOS DE
FLEXIBILIDADE SOBRE A MARCHA DE IDOSAS**

Dissertação de Mestrado defendida
como pré-requisito para a obtenção
do título de Mestre em Educação
Física, no Departamento de
Educação Física, Setor de Ciências
Biológicas da Universidade Federal
do Paraná.

FABIANO CRISTOPOLISKI

**EFEITO DO TREINAMENTO DE EXERCÍCIOS DE
FLEXIBILIDADE SOBRE A MARCHA DE IDOSAS**

Dissertação de Mestrado defendida
como pré-requisito para a obtenção
do título de Mestre em Educação
Física, no Departamento de
Educação Física, Setor de Ciências
Biológicas da Universidade Federal
do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Félix Rodacki

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus...

Aos meus pais Fernando Cristopoliski e Cecília de Jesus Araújo, pelo apoio incondicional em cada novo passo da minha vida. Amo vocês!!!

Aos meus irmãos e amigos, por estarem sempre ao meu lado.

Ao meu orientador André Luiz Félix Rodacki, por acreditar em meu potencial e que por meio de críticas, sugestões e desafios fizeram-me crescer como pessoa e profissional.

Aos meus colegas de laboratório, que acima de tudo são grandes amigos, por sempre contribuírem para a evolução deste trabalho.

Ao grupo da terceira idade que participou voluntariamente desta pesquisa.

A sapiência de um homem não se reconhece por sua capacidade de adquirir mas de transmitir conhecimento.

SUMÁRIO

Lista de figuras.....	i
Lista de quadros.....	ii
Lista de tabelas.....	iii
RESUMO.....	iv
ABSTRACT.....	v
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. OBJETIVOS.....	3
1.2. HIPÓTESES.....	4
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	6
2.1. A MARCHA.....	6
2.1.1. Características da marcha.....	6
2.1.2. As articulações dos membros inferiores.....	7
2.1.3. Movimentos da pelve durante a marcha.....	9
2.1.4. Variáveis cinemáticas da marcha.....	11
2.1.5. Ações musculares na marcha.....	12
2.1.6. Diferenças entre o padrão de marcha de adultos e idosos.....	14
2.1.7. Os idosos e as quedas durante a marcha.....	17
2.2. A FLEXIBILIDADE.....	19
2.2.1. Fatores que influenciam a flexibilidade.....	24
2.2.2. Relação entre envelhecimento e flexibilidade.....	26
2.3. RELAÇÃO ENTRE MARCHA E FLEXIBILIDADE.....	27
3. METODOLOGIA.....	30
3.1. POPULAÇÃO/AMOSTRA.....	30
3.2. PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS.....	30
3.3. ANÁLISE DA MARCHA.....	31
3.4. TESTES DE FLEXIBILIDADE.....	38
3.5. PROGRAMA DE FLEXIBILIDADE.....	41
3.6. TRATAMENTO ESTATÍSTICO.....	43
4. RESULTADOS.....	44
4.1. TESTES DE FLEXIBILIDADE.....	44
4.2. VARIÁVEIS TEMPORAIS.....	45
4.3. VARIÁVEIS ESPACIAIS LINEARES.....	46

4.4. VARIÁVEIS ESPACIAIS ANGULARES.....	47
5. DISCUSSÃO.....	53
5.1. AVALIAÇÃO DA FLEXIBILIDADE.....	54
5.2. MARCHA.....	56
5.2.1. VARIÁVEIS TEMPORAIS.....	56
5.2.2. VARIÁVEIS ESPACIAIS.....	57
6. CONCLUSÃO.....	62
REFERÊNCIAS.....	63
ANEXO I.....	76
ANEXO II.....	78
APÊNDICE I.....	79
APÊNDICE II.....	81

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 –	Ciclo da marcha.....	7
FIGURA 2 –	Gráfico normativo da articulação do quadril.....	8
FIGURA 3 –	Gráfico normativo da articulação do joelho.....	8
FIGURA 4 –	Gráfico normativo da articulação do tornozelo.....	9
FIGURA 5 –	Padrão motor da pelve, coxa e da articulação do joelho durante o ciclo da marcha.....	10
FIGURA 6 –	Cronometria muscular dos membros inferiores e pelve durante a marcha.....	13
FIGURA 7 –	Causas de quedas em sujeitos idosos.....	18
FIGURA 8 –	Formato da área de calibragem.....	32
FIGURA 9 –	Organização da área de coleta.....	32
FIGURA 10 –	Modelo Biomecânico A e B.....	34
FIGURA 11 –	Modelo Biomecânico C.....	35
FIGURA 12 –	Avaliação do comprimento músculo-tendíneo dos extensores do quadril na posição inicial (A) e final (B).....	39
FIGURA 13 –	Avaliação do comprimento músculo-tendíneo do flexor uni-articular do quadril na posição inicial (A) e final (B).....	40
FIGURA 14 –	Avaliação do comprimento músculo-tendíneo do flexor bi-articular do quadril na posição inicial (A) e final (B).....	40
FIGURA 15 –	Avaliação do comprimento músculo-tendíneo dos flexores plantares do tornozelo na posição inicial (A) e final (B).....	41
FIGURA 16 –	Inclinação anterior da pelve (IAP) antes (PRE) e após (POS) o treinamento de flexibilidade do grupo experimental e controle.....	49
FIGURA 17 –	Inclinação lateral da pelve (ILP) antes (PRE) e após (POS) o treinamento de flexibilidade do grupo experimental e controle.....	49
FIGURA 18 –	Rotação da pelve (RP) antes (PRE) e após (POS) o treinamento de flexibilidade do grupo experimental e controle.....	50
FIGURA 19 –	Segmento da coxa antes (PRE) e após (POS) o treinamento de flexibilidade do grupo experimental e controle.....	51
FIGURA 20 –	Articulação do quadril antes (PRE) e após (POS) o treinamento de flexibilidade do grupo experimental e controle.....	51
FIGURA 21 –	Articulação do joelho antes (PRE) e após (POS) o treinamento de flexibilidade do grupo experimental e controle.....	52
FIGURA 22 –	Articulação do tornozelo antes (PRE) e após (POS) o treinamento de flexibilidade do grupo experimental e controle.....	52
FIGURA 23 –	Exercício de flexibilidade para a musculatura extensora da articulação do quadril.....	81
FIGURA 24 –	Exercício de flexibilidade para a musculatura flexora da articulação do quadril.....	82
FIGURA 25 –	Exercício de flexibilidade para a musculatura flexora plantar da articulação do tornozelo.....	83

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Definição das variáveis temporais.....	11
QUADRO 2 – Definição das variáveis espaciais.....	12
QUADRO 3 – Variáveis temporais e espaciais do estudo.....	37
QUADRO 4 – Variáveis dos testes de flexibilidade.....	41

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Valores médios e desvio padrão das variáveis dos testes de flexibilidade, antes (PRE) e após (POS) o período de treinamento.....	45
TABELA 2 – Valores médios e desvio padrão das variáveis temporais, antes (PRÉ) e após (PÓS) o período de treinamento da flexibilidade.....	46
TABELA 3 – Valores médios e desvio padrão das variáveis espaciais lineares, antes (PRÉ) e após (PÓS) o período de treinamento da flexibilidade.....	47
TABELA 4 – Valores médios e desvio padrão das variáveis espaciais angulares, antes (PRÉ) e após (PÓS) o período de treinamento da flexibilidade.....	47

RESUMO

O estudo objetivou verificar o efeito do treinamento de exercícios de flexibilidade dos músculos extensores e flexores do quadril e flexores plantares do tornozelo sobre a marcha de mulheres idosas. Uma amostra de 20 mulheres idosas foi dividida em um grupo experimental ($n=12$; $65,9 \pm 4,2$ anos; $IMC = 24,9 \pm 3,5$ kg/m^2) e em um grupo controle ($n = 8$; $65,4 \pm 2,9$ anos; $IMC = 24,7 \pm 1,0$ kg/m^2). Os grupos foram analisados antes e após um programa de flexibilidade. As participantes compareceram ao laboratório para duas sessões experimentais, nas quais a marcha e a amplitude articular estática foram analisadas quantitativamente. Foram realizadas 12 sessões (quatro semanas) de quatro séries de 60s exercícios estáticos de flexibilidade para os músculos flexores e extensores da articulação do quadril e flexores plantares do tornozelo. As participantes do grupo controle fizeram somente a avaliação da marcha e da amplitude articular estática. Após treinamento de flexibilidade, a marcha das participantes do grupo experimental apresentou menor pico de inclinação anterior e maior amplitude na inclinação lateral e rotação da pelve. Essas mudanças propiciaram um maior comprimento da passada e velocidade da marcha. Um maior tempo na fase de oscilação e menor tempo na fase de duplo apoio também foram encontrados. Não foram identificadas alterações no grupo controle. Os resultados mostram que após os exercícios de flexibilidade as mulheres idosas apresentaram mudanças na marcha que reduzem o risco de quedas. Os efeitos da idade sobre a marcha foram revertidos e as participantes apresentaram um padrão similar aos adultos jovens após o programa de treinamento de flexibilidade.

Palavras-Chave: terceira idade; flexibilidade; marcha e risco de quedas.

ABSTRACT

This study aimed to verify the effect of a stretching exercise training of the extensor and flexor muscles of the hip and ankle plantiflexors over the gait of aged women. A sample of 20 aged women was assigned into an experimental (n=12; 65,9 ± 4,2 years; IMC = 24,9 ± 3,5 kg/m²) and a control group (n = 8; 65,4 ± 2,9 years; IMC = 24,7 ± 1,0 kg/m²). The groups were analyzed before (PRE) and after (POS) a stretching training program. Participants reported to the laboratory for two experimental sessions in which gait and static range of movement were quantified. Twelve sessions of four series of 60s static stretching exercises were performed for the flexor and extensor muscles of the hip joint and ankle platiflexors. Participants of the control group had their gait and range of movement assessed. After the stretching training, gait of the experimental group showed smaller anterior leaning peak and greater range of motion in the lateral leaning and rotation of the pelvis. These changes allowed a greater step length and gait speed. A greater swing phase time and a smaller time in the double stance phase were found. Changes in the control group were not found. Results showed that after the stretching exercises, aged women showed gait changes that reduce the risk of fall. The effects of age over the gait were reversed and participants presented a pattern similar to young adults after stretching training program.

Key-words: ageing, stretching, gait and risk of fall.