EXERCÍCIOS DE ALONGAMENTO MUSCULAR PODEM AMENIZAR A DOR MUSCULAR TARDIA EM ALUNOS UNIVERSITÁRIOS SE REALIZADOS ANTES E APÓS TESTES DE RESISTÊNCIA MUSCULAR LOCALIZADA?

Vinicius Teixeira Bittencourt[1], Vinicius José Alves[1], André Luiz Marques Gomes[3]
Elisaldo Mendes Cordeiro[2], Estélio Henrique Martins Dantas[4]

RESUMO

Este estudo investigou a influência dos exercícios de alongamento muscular para reduzir a dor muscular tardia (DMT) quando realizados antes e após testes de resistência muscular localizada (RML). O objetivo da pesquisa foi verificar se os exercícios de alongamento muscular amenizariam o sofrimento muscular percebido por alunos universitários após a prática de exercícios físicos, mais precisamente testes de RML. A amostra é composta por um grupo de 46 alunos universitários de uma universidade do estado do Rio de Janeiro. Dos 46 voluntários, 20 são do gênero masculino e 26 do gênero feminino todos com idade de 24±1,6 anos. Os alunos realizaram os testes de RML de agachamento, flexão e extensão de cotovelos e flexão abdominal sem a realização de exercícios de alongamento muscular previamente e posteriormente aos testes mencionados. Após 30 horas os indivíduos foram entrevistados sobre a intensidade das dores e regiões percebidas. Foi utilizado um instrumento para avaliação destas dores que é composto por uma figura do corpo humano numa visão anterior e posterior com uma simplesmente dividida nas principais regiões afetadas além da escala de percepção subjetiva de dor de Borg (2000). Após sete dias os mesmos voluntários realizaram os testes diferenciando apenas a execução de exercícios de alongamentos musculares leves, concentrados e de curta duração antes e após os testes. O procedimento da entrevista foi repetido e por fim a comparação dos dados. Como análise estatística aplicou-se o teste não-paramétrico de willcoxon. O teste mostrou-se significativo ($p<0,05$), com $p = 0,0006$. Conclui-se assim, que os exercícios de alongamento muscular, realizados antes e após exercícios de RML de repetições máximas amenizaram a dor muscular tardia percebida por alunos universitários que participaram deste estudo.

Palavras-chave: Alongamento, dor muscular tardia e Resistência Muscular Localizada.

ABSTRACT

This study investigated the influence of muscle stretching exercises in order to reduce the late muscle pain (LMP) when performed before and after the located muscle resistance tests (LMR). The objective of the research was to verify whether the muscle stretching exercises would soothe muscle pain perceived by college students after doing physical exercises, more precisely LMR. The sample is composed by a group of 46 college students from a University in the state of Rio de Janeiro. The group is formed by 20 male students and 26 female students, all belonging to an 24±1,6 year old age group. The students performed LMR tests of squatting, flexing and stretching of the bows and push-ups without performing the muscle stretching exercises before and after the tests mentioned before. After 30 hours the individuals were interviewed about the intensity of the pain and regions perceived. An instrument was used to evaluate the pain, which was composed by a picture of the human body with a division in the main areas affected by the pain beside Borg's pain subjective perception scale (2000). After seven days, the same volunteers performed the tests making only by the performance light, concentrated and short-length muscle stretching exercises before and after the tests. The interviewing procedure was repeated and then the data were compared. The Willcoxon non-parametric test was applied as an statistical analysis. The test showed significant ($p<0,05$), with $p = 0,0006$. It is concluded that muscle stretching exercises performed before and after maximum repetition LMR exercises soothed late muscle pain perceived by university students who participated in this study.

Key-words: Stretching, late muscle pain and Located Muscle Resistance.

INTRODUÇÃO

As últimas décadas foram marcadas por expressivas transformações e avanços na área de conhecimento. Temas que outrora eram inquestionáveis, hoje são estudados com o devido rigor científico.

Neste ambiente da prática esportiva, onde diversos efeitos são esperados com o treinamento de diferentes formas de exercícios, a dor muscular tardia, fortemente presente na rotina dos atletas e praticantes eventuais, ocupa um lugar de destaque no elenco dos problemas de estudo desta área. Estratégias que possam vir a minimizar e/ou prevenir o aparecimento deste efeito indesejado passam a ser objetivo teórico de interesse para novas pesquisas. Os exercícios de alongamento muscular têm sido apontados ao longo dos anos como um grande beneficiador para diversos objetivos. Segundo De Vries (1961), o alongamento pode reduzir significativamente a atividade elétrica do músculo para trazer alívio sintomático do sofrimento muscular. Entretanto, esses exercícios têm trazido grandes estudos na área de fisiologia do exercício. Parece existir certa discordância quanto a utilização dos exercícios de alongamento muscular para redução da dor muscular tardia, o que justifica a realização de uma pesquisa de pesquisas de campo para investigar tais efeitos e disponibilizar informações aos profissionais da área. Neste estudo, abordamos dois pontos muito controversos da Educação Física: A dor muscular tardia e o alongamento muscular, assim como os outros benefícios dos exercícios de alongamento muscular. Esta pesquisa tem o objetivo de verificar os efeitos da utilização de exercícios de alongamento muscular antes e após os treinos intensos para a redução da dor muscular tardia. A pesquisa é delimitada a uma amostra de alunos de uma universidade particular situada no Estado do Rio de Janeiro.

A DOR MUSCULAR DE INÍCIO TARDIO

A dor muscular de Início tardio é conhecida há tempos pelos praticantes de atividades físicas. Também tratada por Alter (1999), por sofrimento muscular, manifesta-se como uma dor ou incômodo que pode durar até aproximadamente sete dias.

Os mecanismos que envolvem a dor muscular tardia ou sofrimento muscular são bem complexos e contraditórios (BITTENCOURT, 2006). Estudos sobre o assunto ainda são feitos em todo mundo para podermos obter as respostas sobre as verdadeiras causas do sofrimento muscular. A intensidade dos exercícios parece estar mais diretamente ligada ao aparecimento da dor do que a duração. As contrações excêntricas também têm apresentado grande relevância no aparecimento da dor (MACARDLE e KATCH, 2003). Durante as contrações excêntricas, a quantidade de força desenvolvida é aproximadamente, duas vezes superior à força desenvolvida durante contrações isométricas; no entanto, o número total de pontes cruzadas ativas é somente 10% maior, resultando numa tensão elevada na estrutura muscular e num exercício de alta intensidade (MACARDLE e KATCH, 2003).

Alguns testes invasivos bioquímicos também foram feitos, onde constataram a presença de substâncias no sangue como, por exemplo, a creatina cinase (CK), que é um indicador de sobrecarga de treinamento (LAPIN et al., 2007); (NETO et al.,2007).

ETIOLOGIA DA DOR MUSCULAR TARDIA

Como mencionado anteriormente, as causas do surgimento da dor muscular tardia ou dor do dia seguinte ainda não parecem estar claras, contudo, Alter (1999), apresenta cinco hipóteses para explicar o surgimento do sofrimento muscular de efeito retardado: Músculo danificado ou rompido, tecido conjuntivo danificado, acúmulo de metabólicos, ácido lático e espasmos localizados de unidades motoras.

Alguns exames bioquímicos têm sido utilizados para aferir essas lesões. A creatina cinase (CK), é uma enzima que tem sido estudada nos últimos anos com grande afinco. Seu aparecimento em grandes proporções na corrente sanguínea pode significar um estado de sobretreinamento, sendo um indicativo de lesão tecidual. Entretanto, a CK não parece ser proporcional ao surgimento da dor muscular tardia.

Outra possível causa do sofrimento muscular é o acúmulo de outros metabólicos musculares. Esses metabólicos atrairiam H2O (água), o que causaria edemas e pressão sobre os nervos sensoriais acarretando em dores, contudo, existem alguns problemas com essa hipótese: O sofrimento muscular é geralmente, maior após contrações excêntricas, entretanto, algumas pesquisas constataram maior atividade eletromiográfica durante as contrações concêntricas e isso parece desmistificar um pouco essa afirmativa (ALTER, 1999).

A idéia de o ácido lático ser o causador da dor tardia é uma das mais antigas e também uma das mais questionadas nos dias atuais. Algumas pesquisas têm demonstrado que o ácido lático não

permanece durante muito tempo no local. Todavia, a dor muscular tardia aparece cerca de 24 horas após o esforço intenso. Além do músculo, alguns fisiologistas acreditam que o tecido conjuntivo também pode se danificar. A hidroxiprolina (HPO) talvez esteja associada à dor tardia. A HPO é um marcador de um produto de interrupção do tecido conjuntivo e um indicador do metabolismo do colágeno.

Sobre como evitar as dores, Alter (1999), relata que até aonde se sabe sobre fisiologia muscular, tende a sustentar a idéia da execução de alongamentos, aquecimento e desaquecimento com a finalidade de prevenir e/ou amenizar as dores pós-esforço, corroborando com o objetivo desta pesquisa de campo que não levou em consideração nem o aquecimento nem o desaquecimento.

ALONGAMENTO MUSCULAR

Segundo Dantas (2005), os exercícios de alongamento musculares visam à manutenção dos níveis de flexibilidade outrora obtidos e os movimentos devem ser realizados em amplitude normal e com pouquíssimas restrições. Tais exercícios não devem forçar as articulações até um nível máximo, já que tem o objetivo de manter os níveis de flexibilidade.

Para o referido autor, existem três tipos de alongamento muscular: estiramento, suspensão e soltura. O estiramento é o segundo tipo e seria como um espreguiçar. O alongamento em suspensão é como o próprio nome diz, ficar suspenso, e temos como exemplo a suspensão na barra fixa. Neste tipo de alongamento não há movimento articular, mas uma pequena tração por conta da força gravitacional. O terceiro tipo, que é o da soltura, é um ótimo relaxante e consiste em balancear os membros com uma leve tração. Segundo Dantas (2005), esses exercícios deverão ter a duração de até oito segundos.

Vários autores apontam diversas indicações dos exercícios de alongamento muscular. Segundo Anderson (1998), durante muitos anos, ele pôde observar vários benefícios e resultados gratificantes da utilização de exercícios de alongamento. Pesquisas indicam exercícios de alongamento muscular a serem realizados dentro do automóvel para reduzir queixas álgicas relatadas por 75% dos trabalhadores taxistas entrevistados. Segundo Hall e Brody (2001), esses exercícios reduzem o gasto de energia global, diminuem a possibilidade de ultrapassar a extensibilidade tecidual e diminui a possibilidade de causar dor. O alongamento promove a redução das tensões musculares e prevenindo lesões. Allsen (1999), corrobora com essa afirmativa quando aponta que, entre outras vantagens, os exercícios de alongamento estático contribuem para alívio das dores musculares. Tendo em vista tantas recomendações, cabe ressaltar que os exercícios de alongamento muscular são indicados em muitas rotinas de ginástica laboral com grandes benefícios apontados (BITTENCOURT, 2006) e (QUINTANILHA, 1999).

BENEFÍCIOS DO ALONGAMENTO

Segundo Anderson (1998), o alongamento diminui a tensão muscular, melhora a circulação sangüínea, reduz a ansiedade, melhora a prontidão mental, diminui o risco de lesões, facilita o seu trabalho, desenvolve a consciência corporal, sensação de prazer.

Anderson publicou vários livros, entretanto, os benefícios apontados por ele parecem estar sendo superestimados. Um exemplo disto é a afirmação de que os exercícios de alongamento poderiam agudamente melhorar a circulação sangüínea. Segundo Rubini (2006), não há comprovações científicas para tal afirmativa. Aliás, parece que os exercícios de alongamento poderiam até obstruir um pouco a passagem do sangue. A respeito da melhora da prontidão mental e prevenção de lesões, também não existem comprovações científicas que corroborem com a afirmativa de Anderson. Como poderia melhorar tal prontidão? Na realidade, o alongamento muscular e seus benefícios ainda têm muito que ser estudados e pesquisados cientificamente.

Em suma, o benefício do alongamento que menos é contestado é provavelmente, o de relaxar o corpo. A polêmica quanto à prevenção de lesões e dor muscular tardia é muito antiga e ainda é muito discutida na atualidade. Herbert e Gabriel (2002), Concluem após pesquisa de revisão de literatura, que tais exercícios de alongamento não poderiam amenizar as “dores do dia seguinte”, mesmo sendo realizados antes e após os treinos, além de não evitar lesões e ainda não melhorar o rendimento do atleta. Entretanto, estes pesquisadores apresentaram uma falha metodológica em sua revisão de literatura, eles afirmaram não terem usado referências de outras línguas que não fossem o inglês. Eles alegaram problemas para as traduções.

MATERIAIS E MÉTODOS

AMOSTRA

O grupo de voluntários foi composto por 46 indivíduos voluntários, 20 são do gênero masculino e 26 do gênero feminino tendo idade de 24± 1,6 anos estudantes de uma universidade do Estado do Rio de Janeiro.

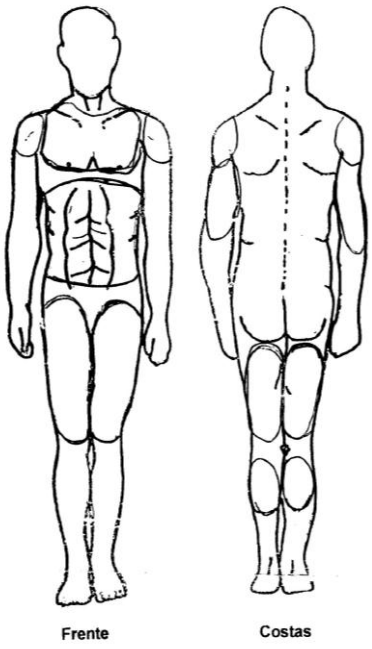
Faz-se importante ressaltar que não houve seleção dos alunos por nível de atividade física, tampouco, por suas habilidades motoras ou valências físicas. Todos os estudantes foram voluntários para participar da pesquisa não sendo proposta nenhuma pontuação para atrair voluntários.

MATERIAIS

Os testes foram realizados em quadras cobertas em temperatura ambiente de 27 graus. Foram utilizados 30 colchonetes da marca righeto com espessura de dois centímetros para realização dos exercícios de flexão abdominal. Foi utilizada uma tabela de percepção subjetiva de dor (BORG, 2000), junto a uma figura do corpo humano com as principais regiões afetadas, onde os indivíduos apontavam os locais e a percepção de dor em forma de número conforme a orientação do autor. As tabelas de Borg são muito utilizadas freqüentemente em pesquisas tanto para predizer percepção subjetiva de esforço (MENDONÇA e PEREIRA, 2007), como para percepção de dor.

Figura 1

Tabela adaptada de Borg (2000).



0	**Absolutamente nada**	**"Sem dor"**
0,3		
0,5	**Extremamente fraco**	**Apenas perceptível**
1	**Muito fraco**	
1,5		
2	**fraco**	**leve**
2,5		
3	**moderado**	
4		
5	**forte**	**intenso**
6		
7	**Muito forte**	
8		
9		
10	**Extremamente forte**	**Dor máxima**
11		
*	**Máximo absoluto**	**O mais intenso possível**

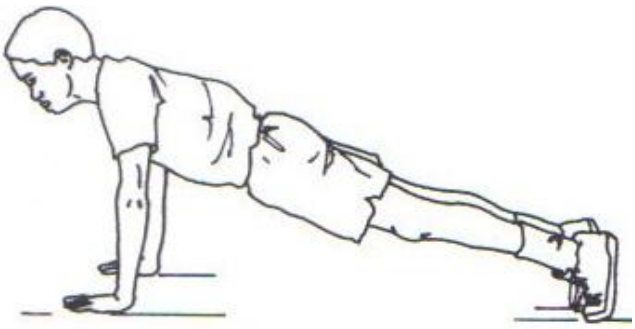
À esquerda temos um desenho de um corpo na visão anterior e posterior com delimitações das regiões. À direita, temos a escala de Borg subjetiva de dor.

SOBRE OS TESTES

O teste de flexão e extensão de cotovelos foi realizado com máximo de repetições possíveis até a falha concêntrica, ou a execução do movimento da forma incorreta (figura 2). O agachamento, bem como os exercícios de flexões abdominais, foi realizado no tempo de 1 minuto, segundo o protocolo descrito por Dantas para testes de resistência muscular localizada (DANTAS, 2003), (figura 3 e 4).

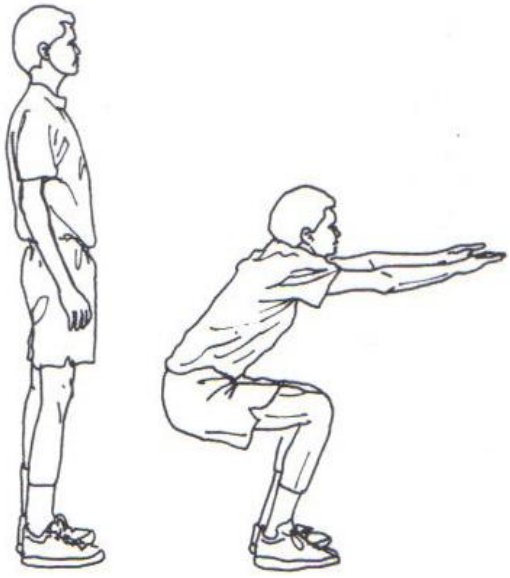
Apesar de os testes serem utilizados para avaliação da resistência muscular localizada, não foi considerada nenhuma escala de pontuação, tendo em vista que o objetivo era somente avaliar a percepção de dor relatada pelos indivíduos.

Figura 2 - Flexão e extensão de braços



Fonte: Fleck e Kraemer (1999, p.194)

Figura 3 - Agachamento livre



Fonte: Fleck e Kraemer (1999, p.194)

Figura 4 - Flexão e extensão abdominal



Fonte: Fleck e Kraemer (1999, p.194)

METODOLOGIA DA REALIZAÇÃO DOS TESTES

Primeiramente, o grupo realizou os testes sem a aplicação de exercícios de alongamento muscular. Após 30 horas, os indivíduos foram entrevistados com o objetivo de avaliar as queixas de dor referente aos músculos exercitados. O grupo realizou os mesmo exercícios sete dias após, sendo praticados exercícios de alongamento muscular antes e após os testes. Realizou-se o mesmo procedimento quanto ao repouso e à aplicação da entrevista, utilizando-se a escala de percepção subjetiva de dor de Borg (2000) para verificar a intensidade das dores relatadas pelos próprios indivíduos.

TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Para tentar demonstrar a possível relevância dos exercícios de alongamento muscular na redução da dor muscular tardia, aplicou-se o teste não-paramétrico de Willcoxon. O teste mostrou-se significativo ($p < 0,05$), com p - valor = 0,0006.

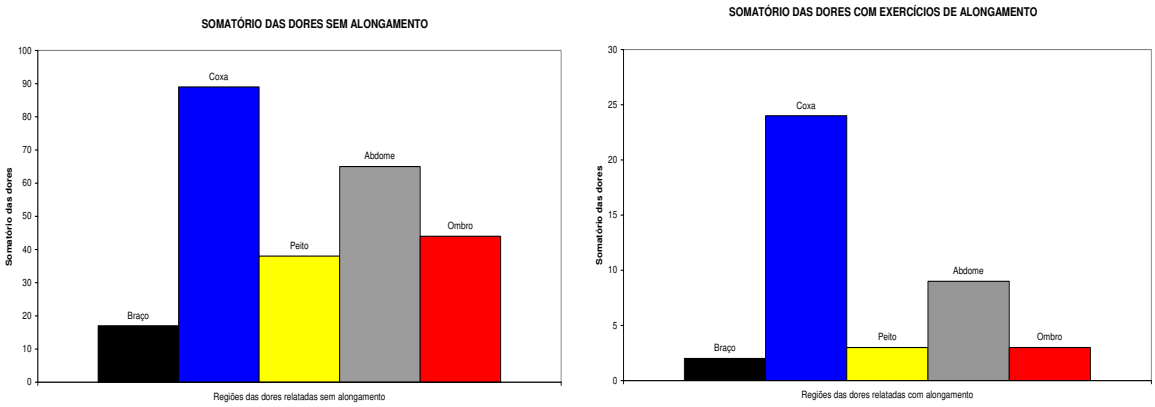
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após as entrevistas com os alunos, foi feita uma tabela onde continha o indivíduo pesquisado, as regiões onde manifestou dor com e sem a execução de exercícios de alongamento e o somatório em números relativos à escala de Borg (percepção de dor). Essa tabela proporciona uma visualização das regiões mais afetadas pelas queixas e seus respectivos somatórios.

Tabela 1 - somatório das dores relatadas

LOCAL	SEM ALONGAMENTO	COM ALONGAMENTO
BRAÇO	17	2
COXA	89	24
PEITO	38	3
ABDOME	65	9
OMBRO	44	3
TOTAL	253	51

Os gráficos abaixo expressam os resultados demonstrados na tabela apresentada:



Os dados apresentados no gráfico à esquerda apresentam o somatório das dores sem a realização prévia e posterior ao teste, enquanto que o outro gráfico (à direita) apresenta os dados com realização prévia e posterior de exercícios de alongamento muscular.

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar das grandes contradições apontadas na revisão de literatura, a vasta gama de pesquisas que abordam o assunto, e até mesmo apontem resultados opostos aos apresentados neste estudo, concluímos após toda a investigação que os exercícios de alongamento muscular podem amenizar a dor muscular tardia percebida por alunos universitários realizados antes e após testes de RML. A revisão de literatura é ampla e aponta diversos resultados e isto foi de extrema relevância para que esta pesquisa fosse concluída. Nesta pesquisa ficou clara a intervenção positiva dos exercícios de alongamento muscular para amenizar essas dores quando realizados antes e após os treinos intensos.

Um outro ponto importante a ser discutido está relacionado ao tempo de duração da execução dos movimentos de alongamento muscular. Obtivemos grande dificuldade em encontrar pesquisas envolvendo exercícios de alongamento sendo executados com menos de quinze segundos, pois parece que os exercícios de alongamento são realizados com o objetivo de ganho na amplitude articular (flexibilidade), e esse não foi o objetivo desta pesquisa. Apesar das limitações da pesquisa, por não lançar mão de dados de origem invasiva, por se tratarem de alunos universitários os resultados obtidos foram muito significativos. Sugerimos novos estudos utilizando populações diferentes, com exames invasivos e com controle mais minucioso das variáveis existentes. Sugerimos, por exemplo, pesquisas que utilizem a CK e associem com a percepção de dores relatadas pelos indivíduos após as entrevistas.

REFERÊNCIAS

ALTER, M. J. **Ciência da flexibilidade**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 1999.

ALLSEN, P. E. **Exercício e qualidade de vida: uma abordagem personalizada.** 6. ed. São Paulo, Manole, 1999.

ANDERSON, B. **Alongue-se no trabalho**. São Paulo: Summus, 1998.

BITTENCOURT, V. T. A prática de exercícios de alongamento muscular antes e após testes de resistência muscular localizada pode amenizar a dor muscular tardia? 21° CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA-FIEP, 2006, Foz do Iguaçu. **Anais do 21° Congresso Internacional de Educação Física**, p.75.

BORG, G. **Escalas de Borg para a dor e esforço percebido.** São Paulo: Manole, 2000.

DANTAS, E. H. M. **Alongamento e flexionamento**. 5 ed. Rio de Janeiro: Shape, 2005.

_____; **A Prática da preparação física.** 5 ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

DE VRIES, H.A. **Eletromyografic observations of the effects of static stretching upon muscle distress.** Res 32. p. 468-79, 1961.

FLECK, S.J; KRAEMER, W.J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. Porto Alegre: Artmed, 2ed.1999.

HALL, M.C; BRODY, T. L. **Exercícios terapêuticos: na busca de função.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

HERBERT R. D; GABRIEL, M. **Effcts of stretching before ande after exercising on muscle soreness and risk of injury: sistematic review.** Brithish medical journal, vol 325, n 7.362, p. 462-472; 2002.

LAPIN, L. P.; PRESTES, J.; PEREIRA, G. B.; PALANCH, A. C.; CAVAGLIERI, C. R.; VERLENGIA. R. **Respostas metabólicas e hormonais ao treinamento físico.** Revista Brasileira de Educação Física, Esporte, Lazer e Dança, v. 2, n. 4, p. 115 -124, dez. 2007. Disponível em:www.refeld.com.br/main.php.

McARDLE,W . D.; KATCH,F. I. **Fisiologia do Exercício**. 5ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

MENDONÇA, G. V. de; PEREIRA, F. D. **Controle de níveis de intensidade de esforço pela escala de borg em atletas iniciados na modalidade de remo indoor.** Revista Brasileira de Educação Física, Esporte, Lazer e Dança, v. 2, n. 2, p. 39-47, jun. 2007.

NETO, J. M. F. A.; PILATTI, L. S.; FILHO, J. P. A.; MAGALHÃES, N. P. **Cinética de marcadores de estresses oxidativo e fisiológico em condição de corrida exaustiva.** Revista Brasileira de Educação Física, Esporte, Lazer e Dança, v. 2, n. 2, p. 56-68, jun. 2007.

QUINTANILHA, V. S**. Educação para Prevenção de Doenças Relacionadas ao Ambiente de Trabalho.** São Gonçalo UNIVERSO (Mestrado), 1999.

RUBINI, E. C; GOMES, P. S. C. **Efeito agudo do alongamento estático e FNP e sua duração.** Disponível em: www.sbfex.com.br/. Acesso em 29 abril 2006.

[1] Rede Euro-americana de Motricidade Humana-RJ
Travessa Carlos Lassance, 99, Boassú, São Gonçalo, RJ. 21 27234542 88907686. prof.ed.vinicius@gmail.com

[2] Universidade Salgado de Oliveira-RJ
[3] Universidade Estácio de Sá-RJ
[4] Universidade Castelo Branco-RJ