

**Diógenes Cabral Gontijo Amaral Fonseca**

**ANÁLISE CRÍTICA DE ESTUDOS DE REVISÃO RELACIONANDO  
ALONGAMENTO E PREVENÇÃO DE LESÕES ESPORTIVAS**

Belo Horizonte  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG  
2014

**Diógenes Cabral Gontijo Amaral Fonseca**

**ANÁLISE CRÍTICA DE ESTUDOS DE REVISÃO RELACIONANDO  
ALONGAMENTO E PREVENÇÃO DE LESÕES ESPORTIVAS**

Monografia apresentada ao curso de Especialização em Treinamento Esportivo da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Treinamento Esportivo.

Área de concentração: Treinamento Esportivo

Orientador: Prof. Ms. Christian Emmanuel Torres Cabido

Belo Horizonte  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG  
2014



**UFMG**

**Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional  
Departamento de Esportes  
Curso de Especialização em Treinamento Esportivo**

**Tel: (0xx31) 3409-2342 / 3409-2341 – Fax: 3409-2304**

**e-mail: treinamento@eeffto.ufmg.br**

Monografia intitulada Análise crítica de estudos de revisão relacionando alongamento e prevenção de lesão, de autoria do pós-graduando Diogenes Cabral Gontijo Amaral Fonseca, defendida em 26/03/2014, na Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais e submetida à banca examinadora composta pelos professores:

---

Prof. Dr. Mauro Heleno Chagas  
Departamento de Esportes  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional  
Universidade Federal de Minas Gerais

---

Prof. Ms. Rodrigo César Ribeiro Diniz  
Departamento de Esportes  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional  
Universidade Federal de Minas Gerais

---

Profa. Dra. Kátia Lúcia Moreira Lemos  
Coordenadora do Curso de Especialização em Treinamento Esportivo  
Departamento de Esportes  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional  
Universidade Federal de Minas Gerais

Belo Horizonte, 26/03/2014.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por estar sempre comigo.

Agradeço meus pais e irmão, exemplos de humildade e perseverança, por estarem sempre comigo e me apoiarem em minhas decisões. A Sheila e Yasmin por compreenderem e me incentivarem a não desistir nunca.

Aos professores do Curso de Especialização em Treinamento Esportivo da UFMG que a cada aula eu me sentia ainda mais motivado e animado. Agradecimento especial ao meu orientador Christian Emmanuel Torres Cabido, pela paciência, compreensão e ajuda em todos os momentos.

Ao Pretinho e Ângela que me auxiliam sempre me ajudando a tomar as decisões mais corretas.

*DIÓGENES CABRAL GONTIJO AMARAL FONSECA*

## RESUMO

Flexibilidade é uma capacidade física determinada pela amplitude de movimento máxima de uma ou mais articulações. Ao longo dos anos, o exercício alongamento é rotineiramente incluído em programas de treinamento para atletas sob a prerrogativa de que elas previnam eventuais lesões e otimizem o desempenho esportivo, diante disso o objetivo desse trabalho foi fazer uma análise crítica das revisões de literatura já publicadas que objetivaram investigar a relação entre alongamento e incidência de lesões esportivas. Participaram do estudo 4 revisões de literatura que foram analisadas sistematicamente, com os artigos de cada uma sendo lidos e classificados. Para cada revisão foi apresentado um quadro mostrando a amostra, protocolo de alongamento e o resultado de cada um. Os dados foram analisados e como resultados mostraram que o alongamento aumenta a flexibilidade do indivíduo e combinada com exercícios de condicionamento físico, podem reduzir as taxas de lesão. Porém, quando o alongamento é analisado separadamente, não há uma redução significativa no índice de lesões esportivas.

**Palavras-chave:** Alongamento. Lesão. Exercício Físico.

## **ABSTRACT**

Flexibility is a physical capacity determined by the maximal range of motion of one or more joints . Over the years , exercise stretching is routinely included in training programs for athletes under the prerogative that they prevent any injuries and optimize sports performance , given that the aim of this work was to perform a critical analysis of literature reviews have been published that aimed to investigate the relationship between stretching and incidence of sports injuries. The study included 4 literature reviews that were systematically analyzed with the articles of each being read and sorted . For each review a chart showing the sample, stretching protocol and the result of each was presented. Data were analyzed and how results showed that stretching increases the flexibility of the individual and combined exercises with fitness, can reduce injury rates. However, when the stretching is analyzed separately, don't have significant reduction in the rate of sports injuries.

**Keywords:** Stretching. Injury. Physical Exercise.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ADM<sub>max</sub> – Amplitude de Movimento Máxima

FNP – Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva

NAIRS – Registro Nacional de Lesões Atléticas

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

UMT – Unidade Músculo Tendão

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1</b>	<b>Técnicas de alongamento.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2</b>	<b>Carga de treinamento.....</b>	<b>12</b>
<b>2.3</b>	<b>Lesões esportivas.....</b>	<b>14</b>
<b>2.4</b>	<b>Influência do alongamento no risco de lesões esportivas.....</b>	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>MÉTODOS.....</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>23</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>26</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>27</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Flexibilidade é uma capacidade física determinada pela amplitude de movimento máxima (ADMmax) de uma ou mais articulações (JONES, 1999). Para um maior entendimento da resposta da unidade músculo tendão (UMT) ao alongamento, outras variáveis precisam ser consideradas como a rigidez passiva (BERGAMINI, 2008). Nesse contexto, o alongamento é um exercício frequentemente utilizado para aumentar a ADMmax (MAGNUSSON; RENSTRÖM 2006; ZAKAS *et al.*, 2005), melhorar o desempenho físico (SHRIER, 2004; GUISSARD; DUCHATEAU, 2006), prevenir lesões (WITVROUW *et al.*, 2004) e diminuir a dor muscular tardia (LAROCHE; CONNOLLY, 2006).

Ao longo dos anos, o exercício de alongamento é rotineiramente incluído em programas de treinamento para atletas sob a prerrogativa de que elas previnam eventuais lesões e otimizem o desempenho esportivo (LAUR *et al.*, 2003). Bischoff (1999), Irvin (1998) e Laur *et al.* (2003) tratavam o alongamento como um programa para a prevenção de lesões, dor muscular tardia ou simplesmente melhorar o desempenho atlético. Gleim *et al.* (1997) propuseram que o alongamento antes da realização de algum exercício poderia melhorar o desempenho atlético e diminuir o risco de lesão, por aumentar a flexibilidade. Entretanto, em um estudo de revisão, Andersen (2005) demonstrou que a utilização de alongamentos não reduziu significativamente o risco de lesões. Esse resultado está de acordo com outros estudos que não encontraram efeito preventivo do alongamento no risco de lesão (FARINATTI, 2000).

No contexto esportivo, diversos são os fatores causadores de lesão exemplo: sobrecarga de exercícios, idade, instabilidade articular, preparação física e habilidade, lesões prévias, número excessivo de treinamentos, equipamentos inadequados etc (BERNEIRA *et al.*, 2011); (JUNIOR *et al.*, 2012). De acordo com Andreoli *et al.* (2003) lesão é um dano causado por traumatismo físico sofrido pelos tecidos do corpo. As lesões musculares ou distensões musculares são aquelas onde há ruptura de fibras musculares, no tendão, na junção músculo-tendão ou na

inserção óssea do tendão. Gonçalves (2000) afirma que o contato físico permanente entre jogadores de futebol, é considerado fator para elevada ocorrência de lesões.

Existem diversos tipos de lesões esportivas e as lesões osteomusculares são as mais frequentes, de maneira geral, na prática esportiva (LASMAR *et al.*, 2002; TIETZ, 1987).

O local de lesão varia com o tipo de esporte praticado. O membro inferior é o local mais acometido pelo maior número de lesões por existir íntima relação entre os esportes mais praticados pela população em geral e os gestos esportivos como o salto, corridas e mudanças bruscas de direção (GARRICK; REQUA, 1988). As ocorrências de lesões no esporte também podem ser resultados de uma inadequada configuração da carga de treinamento, seja na iniciação esportiva ou no alto nível de rendimento (BENNEL *et al.*, 1996; PASTRE *et al.*, 2004). Whitman *et al.* (1981) realizaram um estudo longitudinal com duração de quatro anos, em uma clínica: 11 reabilitação para atletas amadores em Nova York, com 1.280 pacientes com traumas esportivos, 45% apresentaram lesão no joelho, 9,8% no tornozelo, 7,7% no ombro. Dessas, cerca de 53,9% envolviam apenas partes moles, ou seja, lesões nas estruturas da pele, músculos, tendões, ligamentos ou nos invólucros de tecidos que cobrem determinadas articulações. Essa maior ocorrência de lesões nos tecidos moles faz com que a busca por estratégias para minimizar essas lesões sejam aumentadas.

Nesse sentido Pereles (2011) analisou se o alongamento reduziria o nível de lesão músculo esquelética em 2.729 corredores amadores, que corriam pelo menos 10 quilômetros por semana. Os participantes foram divididos em 2 grupos: um grupo que se alongava de 3 a 5 minutos imediatamente antes de correr e outro grupo que não se alongava. Os alongamentos foram realizados na musculatura de quadríceps, isquiotibiais, gastrocnêmios e sóleo. Como resultado foi verificado que a incidência de lesão nos grupos com e sem alongamento não foi diferente. Os fatores de risco mais significantes para lesões foram histórico de lesão crônica ou lesões recentes nos últimos quatro meses, e índice de massa corporal. Em outro estudo, Stewart *et al.* (2007) encontrou que o alongamento pré-exercício não minimizou a ocorrência de lesão em atletas de Rugby sub 19. Em conjunto, esses resultados contradizem a

suposição teórica de que o alongamento antes de algum exercício físico seria eficaz na prevenção de lesões esportivas. Diante dessa contradição na literatura, diferentes estudos de revisão foram elaborados para solucionar esse conflito (SMALL; NAUGHTON; MATTHEWS, 2008; MCHUGH; COSGRAVE 2010; ROGAN *et al.*, 2013; ALMEIDA *et al.*, 2009), porém estes também apresentaram resultados contraditórios. Dessa forma, estudos analisando essas revisões podem ajudar no entendimento do porque ainda persiste essa divergência de informações.

Dentro desse contexto, o objetivo desse trabalho foi fazer uma análise crítica das revisões de literatura que objetivaram investigar a relação entre alongamento e incidência de lesões esportivas.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Técnicas de alongamento

As modalidades de alongamento podem ser estáticas, dinâmicas ou Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) (FAVERO *et al.*, 2009). O alongamento estático está relacionado com a manutenção de um membro em determinada posição, no final da amplitude de movimento articular por um período de tempo (HALL, 2001; CHAOUACHI *et al.*, 2008; SIM *et al.*, 2009). O alongamento dinâmico (em altas velocidades denominado balístico) é caracterizado por movimentos repetidos, durante os quais a musculatura se alonga e retorna imediatamente ao comprimento inicial de repouso. A FNP combina alternadamente contração isométrica e relaxamento dos músculos agonistas e antagonistas (ACHOUR, 2002).

### 2.2 Carga de treinamento

A utilização de exercícios de alongamento objetivando o aumento da flexibilidade é muito comum. Porém, ainda não é conclusivo uma carga de treinamento ótima no alongamento para o ganho de amplitude de movimento (MARSCHALL, 1999; CHAN; HONG; ROBINSON, 2001).

O efeito provocado pelo alongamento pode ser agudo ou crônico, e diversos estudos são feitos sob essa perspectiva para determinar o quanto devem ser realizados esse tipo de treinamento e para qual fim.

Para efeito agudo, a prática de alongamentos estáticos induz determinadas alterações estruturais e nervosas que conduzem a uma diminuição da resistência oferecida ao alongamento para a mesma amplitude de movimento (FREITAS, 2010; ACSM, 2006). Cardozo *et al.* (2006) e Nogueira *et al.* (2009) realizaram pesquisas referentes ao treinamento agudo de flexibilidade, com sessões de alongamento estático e encontraram que o alongamento não gera uma redução relevante dos níveis de força explosiva. Bergamini, 2008 e Chagas *et al.*, 2008 realizaram

pesquisas utilizando diferentes intensidades de alongamento na ADMmax. Os resultados encontrados, no geral indicam que maiores intensidades de alongamento possibilitam um efeito agudo maior no aumento da amplitude de movimento.

Enquanto efeito crônico, Nelson *et al.* (2001) verificou que um programa de 10 semanas não influenciou na economia de corrida. Kokkonen *et al.* (2007) defendem que um programa apenas de alongamento estático crônico, sem a realização de treinamento de força, desenvolve a força muscular, a resistência de força e a potência. Estes autores ainda sugerem que é possível que a adição de exercícios de alongamento a um treinamento esportivo baseado nestas capacidades, potencialize os seus resultados.

Em relação à duração do estímulo, em protocolos de alongamentos com intensidade máxima, evidências científicas indicam que a realização de uma série com duração mínima de 30 segundos (CHAN *et al.*, 2001; BANDY; IRION; BRIGGLER, 1997; WALTER *et al.*, 1996; CIPRIANI; ABEL; PIRRWITZ, 2003) seja suficiente para aumentar a ADMmax. Esta duração coincide com o tempo em que se desenvolve uma diminuição significativa da resistência oferecida ao alongamento durante a fase estática (MAGNUSSON *et al.*, 1995).

Bandy *et al.* (1997) realizaram um estudo com o objetivo de determinar a duração ótima de alongamento estático. Os participantes deveriam realizar alongamentos cinco vezes por semana e durante três semanas. O protocolo de alongamento consistia na realização da intensidade máxima com tempos distintos. Este estudo demonstrou que 30 e 60 segundos de alongamentos estáticos para os flexores da perna foram mais efetivos para o aumento da flexibilidade comparados com os de 15 segundos. É importante realçar que não se verificaram diferenças significativas nos ganhos de flexibilidade quando comparados 30 e 60 segundos ou quando foi aumentado de uma para 3 vezes por dia. Em um estudo realizado por Walter *et al.* (1996) foi possível concluir que intensidades elevadas (85 e 100%) têm melhores resultados no aumento da flexibilidade do que intensidades menores, apesar de que não foi encontrado diferenças significativas entre os valores mais altos de intensidade.

Para Kisner e Colby (2005) existe uma relação inversa entre a intensidade e duração do alongamento, ou seja, quanto menor a intensidade, maior será o tempo que os tecidos poderão ser mantidos na posição alongada para induzir o efeito desejado. Feland *et al.* (2011) realizaram um estudo com uma população idosa onde deveriam realizar um alongamento com uma duração superior a 30 segundos e de baixa intensidade. Como resultado foi encontrado que 4 repetições de 60 segundos de alongamento realizadas uma vez por dia, 5 vezes por semana durante 6 semanas obtiveram melhores resultados comparados com protocolos similares que alteraram a duração para 15 a 30 segundos.

### **2.3 Lesões esportivas**

Ainda existem poucos estudos científicos que analisaram os efeitos do alongamento para a prevenção de lesões nos esportes. De acordo com o Sistema de Registro Nacional de Lesões Atléticas (NAIRS) nos Estados Unidos da América, lesões esportivas são aquelas que limitam a participação do atleta por, no mínimo, até um dia após o acontecimento que provocou a lesão. A NAIRS classifica as lesões de acordo com o tempo de incapacidade para a prática esportiva, podendo ser uma lesão leve (de um a sete dias de afastamento), moderada (de oito a 21 dias) e grave (acima de 21 dias ou com lesão permanente) (LASMAR *et al.*, 2002). Entretanto, VAN MECHELEN; HLOBIL; KEMPER (1992) recomendam que a gravidade das lesões esportivas seja descrita em seis critérios: natureza da lesão, duração e tipo de tratamento, tempo de afastamento esportivo, tempo de afastamento do trabalho, dano permanente e custo.

Levando em consideração o grau de comprometimento das fibras musculares, elas podem ser classificadas como lesão de grau 1: onde há ruptura mínima das fibras; lesão de grau 2: onde ocorre laceração muscular com significativa hemorragia e lesão de grau 3: como sendo aquela que ocorre completa perda de função da maior parte ou de todo o músculo (PINTO, 1998).

As lesões musculares são caracterizadas pela ruptura ou não da fibra muscular, do tecido conjuntivo e/ou dos vasos sanguíneos, sendo a transição miotendínea o local mais acometido. Todos esses fatores combinados irão determinar a gravidade da lesão (ALBERT, 2002). É encontrada com mais frequência durante a atividade física, respondendo por 20 a 40% de todas as lesões no esporte, principalmente nos que exigem contato físico. Os membros inferiores predominam (80 a 90% das lesões) e os músculos mais acometidos são: adutores de coxa, quadríceps femoral e flexores de joelho (PINTO, 1998).

Stokes (2000), diz que dentre os fatores que poderiam causar lesão estão o desequilíbrio de força. O desequilíbrio pode ser fator causador ou estar associado a diversos fatores, como: uso inadequado, repetição excessiva, má postura, postura antálgica, patologias articulares, patologias musculares, contraturas ou aderências, déficits neurológicos, desuso ou atrofia, prática indiscriminada de atividades esportivas, dentre outras. A etiologia, fatores de risco e o mecanismo de lesão precisam ser identificados antes de iniciar uma medida ou programa para prevenir lesões no esporte. O controle inadequado da carga de treinamento o excesso de peso, falta de flexibilidade, fraqueza muscular, anormalidades anatômicas e doenças predisponentes predispoem o indivíduo à lesão (PARKKARI; KUJALA; KANNUS, 2001).

#### **2.4 Influência do alongamento no risco de lesões esportivas**

Diversas são as opiniões dos autores em relação aos métodos empregados com o objetivo de reduzir a lesão muscular durante a prática de atividade física, não havendo um consenso sobre a efetividade dos protocolos de aquecimento e alongamento (WOODS *et al.*, 2007; AMAKO *et al.*, 2003).

Pope *et al.* (2000) examinaram a eficiência do alongamento em reduzir lesão no membro inferior de homens militares. Durante 12 semanas de treinamento um grupo realizou aquecimento antes das sessões de treino e outro grupo, além do aquecimento realizou uma repetição de alongamento estático mantido por 20 segundos para os músculos dos membros inferiores. Os autores não encontraram

efeito significativo do alongamento em prevenir lesões. Em outro estudo realizado por Pope; Herbert e Kirwan (1998) também envolvendo militares, foi observado os efeitos do alongamento de gastrocnêmios e sóleo realizando antes da atividade física sobre a incidência de lesão em 1.093 recrutas. Cada participante realizou treinamento físico em dias alternados durante 11 semanas, totalizando 40 sessões. Constatou-se que a prática de alongamento estático antes do exercício não foi capaz de produzir uma redução significativa na incidência de lesões. Com os resultados de ambos os estudos, os autores apontam que a incidência de lesão está estritamente ligada à idade e ao nível de condicionamento físico, e não à prática de alongamento estático antes da atividade física.

Hart (2005) publicou uma revisão das evidências científicas até o momento, e considerou que “os alongamentos não têm nenhum efeito na incidência de lesões.” Nenhum dos estudos relatou qualquer efeito na prevenção de lesões, independentemente dos alongamentos terem sido feitos em músculos individuais ou vários grupos musculares. Entretanto, em outro estudo realizado com 901 recrutas militares japoneses, onde foram divididos em 2 grupos: um grupo que realizava 18 alongamentos estáticos antes e após cada sessão de treinamento físico e outro grupo que não realizava exercícios de alongamento. Como resultado, foi encontrado praticamente a mesma taxa de lesão total entre os grupos, porém quando a análise foi realizada restringindo as lesões ocorridas no músculo e/ou tendão, o grupo que alongou apresentou uma menor incidência de lesão do que o grupo que não alongou (AMAKO *et al.*, 2003).

Woods; Bishop e Jones (2007) elaboraram uma revisão de literatura na qual os autores enfatizam a importância de classificar e definir os vários tipos de lesão para que sejam avaliadas separadamente. Esses autores concluíram que o aquecimento deve ser implementado antes do exercício físico e que o alongamento com o objetivo de ganho de flexibilidade, deve fazer parte da sessão de treinamento, pois acreditam que as lesões ocorrem com o alongamento da musculatura acima do limite e com isso, o ganho de flexibilidade diminuiria o risco de lesões músculo-tendíneas durante a execução do mesmo.



### 3 MÉTODOS

Para a realização do presente estudo foram realizadas pesquisas durante o período compreendido entre setembro de 2013 a janeiro de 2014, foram considerados os artigos indexados em bases de dados informatizadas na área de saúde: Bireme, Pubmed, Scielo, Cochrane Lilacs e periódicos da CAPES. Para a pesquisa foram utilizados os seguintes termos: Alongamento (stretching), Lesão (lesion) Exercício (exercise) e Revisão (review), bem como a associação entre essas palavras.

Os critérios de inclusão e filtragem foram: ter sido encontrados pela estratégia de busca mencionada: 1) artigos publicados entre 2008 a 2013; 2) ser publicação na língua portuguesa e/ou inglesa; 3) ser realizados em humanos; 4) teve como objetivo identificar a relação entre alongamento e lesão na prática de exercícios físicos.

Durante a seleção foram lidos o título e o resumo de todos os artigos encontrados, porém só foram selecionados artigos que abordavam o tema escolhido, sendo excluídos os artigos que não atenderam os critérios de inclusão informado. Após a seleção dos artigos, todos eles foram lidos a fim de se realizar a pesquisa.

#### 4 RESULTADOS

O primeiro levantamento das palavras-chave, por meio de pesquisa eletrônica e sem filtragem, indicou 650 artigos. Realizada a primeira filtragem, foram obtidos 82 artigos. Após a aplicação de todos os critérios de elegibilidade, selecionou-se 15 artigos para serem analisados. Foram descartados 11 artigos por não apresentarem conteúdo relevante à pesquisa. A exclusão dos estudos ocorreu por não estarem dentro no período publicado, não terem sido realizados com humanos, não estarem escritos em português ou inglês, não estarem relacionado com exercícios de alongamento e prevenção de lesões ou por não serem uma revisão de literatura.

Do total, 1 (25%) foi escrito em português e três (75%) em inglês. Após a análise dos trabalhos foi verificado que alguns estudos estiverem presentes em mais que uma das revisões analisadas aqui, dessa forma eles foram considerados apenas uma vez. Os resultados são apresentados através dos artigos considerados nas 4 revisões incluídas no presente trabalho (QUADROS 1, 2, 3 e 4).

Quadro 1 – Estudos analisando a relação entre alongamento e lesão esportiva: A Systematic Review into the Efficacy of Static Stretching as Part of Warm-Up for the Prevention of Exercise-Related Injury (SMALL; NAUGHTON; MATTHEWS, 2008).

ESTUDO	ANO	AMOSTRA	ALONGAMENTO	RESULTADO
Effect of Static Stretching on Prevention of Injuries for Military Recruits (AMAKO <i>et al.</i> , 2003).	2003	901 recrutas saudáveis do sexo masculino com idade entre 19 e 25 anos.	Alongamento estático por 30s	Não houve diferença significativa
A Randomized Trial of pre-exercise stretching for prevention of lower-limb injury. (POPE <i>et al.</i> 2000).	2000	1538 recrutas do sexo masculino com idade entre 17 e 35 anos.	Alongamento estático por 20s	Não houve diferença significativa
Effects of ankle dorsiflexion and pre-exercise calf-muscle stretching on injury risk in	1998	1093 recrutas do sexo masculino com idade entre 17 e 35 anos.	Alongamento estático por 20s.	Não houve diferença significativa

army military recruits. (POPE; HERBERT; KIRWAN, 1998).				
Effects of a static stretching program on the incidence of lower extremity musculotendinous strains. (CROSS; WORREL, 1999).	1999	195 jogadores de futebol universitários com idade média de 18,6 ± 1.5.	Alongamento estático por 15s antes dos treinos.	O alongamento realizado imediatamente antes da atividade extenuante, diminuiu o índice de lesões.
High-school football injuries: Effects of post-half time warm-up and stretching routine. (BIXLER; JONES, 1992).	1992	5 equipes de futebol masculina, do ensino médio colegial.	3 minutos de aquecimento mais 3 séries de 25 segundos de alongamentos estáticos para três diferentes grupos musculares após o intervalo de jogo.	Não houve diferença significativa

No estudo apresentado no quadro 1, dos cinco artigos analisados, somente um deles mostrou que houve uma diferença significativa que reduziu o índice de lesões do grupo com alongamento em relação ao grupo sem alongamento. 2 estudos foram descartados pois já são mostrados nos outros quadros abaixo. Entre os dois estudos que foram desconsiderados, um deles mostrou que o alongamento não reduziu as lesões, enquanto que o outro mostrou que reduziu.

Quadro 2 – Estudos analisando a relação entre alongamento e lesão esportiva: To stretch or not to stretch: the role of stretching in injury prevention and performance (MCHUGH; COSGRAVE, 2010).

ESTUDO	ANO	AMOSTRA	ALONGAMENTO	RESULTADO
Prevention of running injuries by warm-up, cool-down, and stretching exercises. (VAN	1993	326 corredores recreativos, masculinos com idade entre 40 e 47 anos.	10 minutos de alongamento (3 séries de 10 segundos) com 1 minuto de aquecimento	Não houve diferença significativa

MECHELEN <i>et al.</i> 1993).			muscular	
Prevention of soccer injuries. Supervision by doctor and physiotherapist. (EKSTRAND; GILLQUIST; LILJEDAHN, 1983).	1983	12 equipes (180 jogadores) de uma equipe masculina de Futebol Master.	10 minutos de alongamento combinado com outros exercícios de aquecimento além de acompanhamento médio e fisioterápico.	No grupo controle houve 93 lesões e no grupo intervenção 23 lesões. [, havendo diferenças significativas.
Different strategies for sports injury prevention in an America's Cup Yachting Crew. (HADALA; BARRIOS, 2009).	2009	28 marinheiros profissionais por temporada, sendo 3 temporadas ao todo.	30 minutos de alongamento (12 alongamentos 1 ou 2 x 20-30s), antes das competições. Banhos de gelo após as competições e bandagem funcional.	No grupo controle houve 33 lesões e no grupo intervenção 14 lesões, havendo diferenças significativas.

No artigo apresentado no quadro 2, quatro estudos foram desconsiderados pois já haviam sido analisados no quadro 1. Dos artigos restantes, dois deles mostraram que houve diferença reduzindo a incidência de lesões no grupo que alongou em relação ao grupo controle. Os quatro estudos que foram desconsiderados mostraram que não houve diferença significativa entre os grupos.

Quadro 3 – Estudos analisando a relação entre alongamento e lesão esportiva: Static stretching of the hamstring muscle for injury prevention in football codes: a systematic review (ROGAN *et al.*, 2013).

ESTUDO	ANO	AMOSTRA	ALONGAMENTO	RESULTADO
Prevention of hamstring strains in elite soccer: an intervention study. (ARNASON <i>et al.</i> , 2008).	2008	30 times de futebol profissionais da Islândia e Noruega.	45 segundos de alongamento estático	Não houve diferença significativa

A survey of flexibility training protocols and hamstring strains in professional football clubs in England. (DADEBO; WHITE; GEORGE, 2003).	2003	30 times de futebol profissionais ingleses.	Questionários respondidos pela comissão técnica sobre os métodos de flexibilidade utilizados com grande variabilidade, sendo que os estáticos foram os mais utilizados.	As equipes que realizavam alongamento diminuíram o índice de lesões.
The effect of sports specific training on reducing the incidence of hamstring injuries in professional Australian Rules football players. (VERRAL; SLAVOTINEK; BARNES, 2005).	2005	70 jogadores de futebol profissionais australianos.	Ano 1 e 2 sem alongamento. Ano 3 e 4, 15 segundos de alongamento estático.	A utilização de alongamento estático combinada com outros exercícios diminuiu o índice de lesão muscular.

No artigo apresentado no quadro 3, três estudos foram analisados. Somente 1 deles não encontrou diferença significativa entre os grupos. Nos outros dois artigos, o grupo que alongou teve uma menor incidência de lesões comparado com o grupo que não alongou. Um artigo foi desconsiderado, pois já havia sido apresentado no quadro 1.

Quadro 4 – Estudos analisando a relação entre alongamento e lesão esportiva: Alongamento Muscular: suas implicações na performance e na prevenção de lesões (ALMEIDA *et al.*, 2009).

ESTUDO	ANO	AMOSTRA	ALONGAMENTO	RESULTADO
Incidence, risk, and prevention of hamstring muscle injuries in professional rugby union. (BROOKS, <i>et al.</i> 2006).	2006	546 Atletas profissionais de rugby (12 times).	Alongamento e fortalecimento muscular.	Atletas que realizaram o alongamento e fortalecimento muscular, tiveram menor incidência de lesão na

---

					temporada.
Increasing hamstring flexibility decreases lower extremity overuse injuries in military basic trainees. (HARTIG; HENDERSON, 1999).	1999	298 militares.	recrutas	5 séries de 30 segundos de alongamento estático. 3 sessões diárias de alongamento durante 13 semanas.	Houve menos lesões no grupo que realizou alongamento (P<0,02).

---

No artigo apresentado no quadro 4, dois estudos foram desconsiderados pois já haviam sido apresentados no quadro 1. Dos artigos restantes, os dois mostraram que houve diferença reduzindo a incidência de lesões no grupo que alongou em relação ao grupo controle. Em um dos estudos, o alongamento foi combinado com sessões de fortalecimento muscular. Os outros dois estudos que foram desconsiderados mostraram que não houve diferença significativa entre os grupos.

## 5 DISCUSSÃO

A flexibilidade é uma capacidade física importante em esportes como a ginástica, patinação artística, nado sincronizado, dança etc. Ao mesmo tempo, ainda não é claro se existe um limiar de flexibilidade ideal ou desejável para o desempenho (JONES; KNAPIK, 1999).

De acordo com a revisão realizada, está claro que ainda há poucas evidências científicas para sugerir que rotinas de alongamento possam prevenir lesões. Alguns dados indicam que o risco da lesão muscular, tendões e ligamentares está mais ligado à condição aeróbica deficiente do atleta ou um déficit de força muscular do que a uma flexibilidade insuficiente. No estudo de Hebert e Gabriel (2002) eles sugerem que mesmo na melhor situação possível, um atleta médio (entre amador e profissional) precisaria alongar antes de uma atividade física por 23 anos para evitar uma única lesão. Weldon e Hill (2003) realizaram uma revisão de literatura e analisando os estudos de Pope *et al* (1998, 2000) colocaram que como resultados absolutos, uma pessoa precisaria alongar por mais de 200 horas para prevenir uma lesão. Gleim e McHugh (1997) dizem que são necessários esforços de pesquisas com grandes amostras e com controle sobre boa parte das variáveis intervenientes para que possa ser mais fácil conhecer a real relação entre lesões no esporte e flexibilidade.

Alguns dos estudos analisados não descreveram o tipo de alongamento realizado, porém, todos aqueles que descreveram utilizaram o método estático, por ser uma técnica de fácil utilização. Nos resultados, houve um consenso geral mostrando que o alongamento estático não ajuda significativamente na prevenção de lesões (AMAKO *et al.*, 2003; BIXLER; JONES, 1992; VAN MECHELEN *et al.*, 1993; CROSS; WORREL, 1999; POPE *et al.*, 1998, 2000). De acordo com Freitas (2010) para promover ganhos quantitativos de flexibilidade, devem ser utilizados alongamentos estáticos com no mínimo 30 segundos de duração, com 1 a 2 repetições de alongamentos por sessão e 3 sessões por semana, durante um mínimo de 2 a 3 semanas.

De acordo com Noonan e Garrett (1992) e Garret (1996) a maioria das lesões ocorre quando o músculo está ativo e contraindo excêntrica, e se a maioria das lesões ocorrem durante contrações excêntricas dentro da faixa normal de movimento articular, não está claro como o aumento da gama de movimento através do alongamento vai diminuir o risco de lesões (SHRIER, 1999) sendo assim, nesta área mais pesquisas são necessárias. Várias abordagens ao condicionamento físico incluem aquecimento e alongamento junto com outras técnicas como propriocepção, treinamento de força ou pliometria, tanto como forma de desempenho como para evitar certos tipos de lesão (KERNER; D'AMICO, 1983; WIKTORSSON-MOLLER *et al.*, 1983) isto sugere que o treinamento de força, condicionamento e aquecimento desempenham um papel na prevenção de lesões. Worrel e Perrin (1992) concordam com um modelo multifatorial para a prevenção de lesões.

Um dos poucos estudos que avaliaram alongamentos estáticos e balísticos, foi realizado por Mahieu *et. al.* (2007). Oitenta indivíduos saudáveis foram divididos aleatoriamente em três grupos: um grupo de alongamento estático, um grupo de alongamento balístico e um grupo controle. Ambos os grupos de alongamento realizaram um programa de alongamento para músculos da panturrilha por 6 semanas. Antes e após este período, todos os indivíduos foram avaliados com diversos exercícios de movimentos do tornozelo, torque de resistência passiva dos flexores plantares e rigidez do tendão de Aquiles. Como resultados, foi encontrado que o alongamento estático resultou em uma diminuição significativa do torque de resistência passiva, mas não houve nenhuma mudança na rigidez do tendão calcâneo. O balístico não teve efeito significativo sobre o torque passivo, porém um decréscimo significativo na rigidez do tendão calcâneo. Ainda que seja um estudo que não avaliou a lesão muscular em si, ele forneceu evidências que a técnica de alongamento estática e balística pode apresentar diferenças com relação a alguns resultados.

Pesquisas futuras devem investigar outras formas de alongamento na prevenção de lesões, também é importante investigar os mecanismos celulares e moleculares pelos quais os efeitos do alongamento ocorrem, se o benefício adicional de alongamento regular é tão eficaz como outros tipos de exercícios de aprimoramento



de desempenho (pliométria, musculação, etc.), e se os mesmos efeitos são vistos na presença de lesão (SHRIER, 2004).

Portanto, há evidências que o alongamento aumenta claramente a flexibilidade e com isso pode beneficiar o desempenho em algumas modalidades esportivas. Também é evidente que o treinamento de força e o aquecimento muscular tem um papel importante na prevenção de lesões (BROOKS, *et al.* 2006; VERRAL; SLAVOTINEK; BARNES, 2005; EKSTRAND; GILLQUIST; LILJEDAHN, 1983). Há ainda estudos que mostram que o peso excessivo, anormalidades anatômicas, falta de flexibilidade, déficit muscular, doenças predisponentes dentre outros predisõem o indivíduo à lesão (PARKKARI *et al.* 2001). Outras pesquisas ainda devem ser realizadas, porém é importante ter cuidado com algumas questões metodológicas como estudos duplo-cego, para minimizar as crenças da população sobre alongamento que são fortemente enraizadas, outras técnicas de alongamento como balística e FNP também precisam ser abordadas juntamente com as suas diferentes durações.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos nesse estudo mostraram que em uma análise sistemática das revisões avaliadas, o alongamento aumenta a flexibilidade do indivíduo e combinada com exercícios de condicionamento físico pode reduzir as taxas de lesão. Entretanto nas revisões onde o efeito do alongamento foi analisado separadamente, não houve uma redução significativa no índice de lesões esportivas. O alongamento estático foi o mais utilizado, porém já existem estudos mostrando diferenças entre as técnicas de alongamento utilizadas. Novos estudos devem ser realizados com técnicas de alongamento diferentes e estudos duplo-velado antes de uma posição definitiva sobre a relação entre alongamento e prevenção de lesões esportivas.

## REFERÊNCIAS

- ACHOUR, A. **Exercícios de Alongamento: anatomia e fisiologia**. São Paulo: Manole, 2002.
- ALBERT, M. Excêntricos: plano de programa clínico e dor muscular de início tardio. In: **Trein. Excên. Esp. Reabilit.** São Paulo: Manole, cap 4, p.37-61, 2002.
- ALMEIDA, P. H. F.; BARANDALIZE D.; RIBAS, D. I. R.; GALLON, D.; MACEDO, A. C. B.; GOMES, A. R. S. Alongamento Muscular: suas implicações na performance e na prevenção de lesões. **Rev. Fisiot. Mov.**, v.22, n.3, p.335-343, 2009.
- AMAKO M, ODA T, MASUOKA K, YOKOI H, CAMPISI P. Effect of static stretching on prevention of injuries for military recruits. **Mil Med.**, v. 168, p. 442–446, 2003.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Guidelines for exercise testing and prescription. 7. ed. Lippincott: Williams and Wilkins, 2006.
- ANDERSEN J. C. Stretching Before and After Exercise: effect on muscle soreness and injury risk. **J. Athl Train.** v.40, n.3, p.218–220, 2005.
- ANDREOLI, C.; WAJCHENBERG, M.; PERRONI, M.; COHEN, M.; ABDALLA, R. **Lesões nos esportes - diagnóstico, prevenção e tratamento**. São Paulo: Revinter, 2003.
- ARNASON A. *et al.* Prevention of hamstring strains in elite soccer: an intervention study. **Scand J Med Sci Sports.** v.18, p.40–48, 2008.
- BANDY, D.W., IRION, J.M., BRIGGLER, M. The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstring muscles. **Physical Therapy**, v.77, n.10, p.1090-1096, 1997.
- BENNEL KL, CROSSLEY K. Musculoskeletal injuries in track and field: incidence distribution and risk factors. **Aus J Sci Med Sport** v.28, p.69-75, 1996.
- BERGAMINI, J.C. **Efeito agudo de diferentes durações e intensidades de alongamento no desempenho da flexibilidade**. 2008. Dissertação (Mestrado) – Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.
- BERNEIRA, J.; DOMINGUES, M.; MEDEIROS, M.; VAGHETTI, C. Incidência e características das lesões em praticantes de kitsurf. **Rev Bras Cineantrop Desemp Hum.**, 2011.
- BISCHOFF C., PERRIN D. H. Injury prevention. In: SCHENCK R.C. **Athletic Training and Sports Medicine**, 3rd ed. p5053, 1999.
- BIXLER BA; JONES RL. High-school football injuries: Effects of post-half time warm-up and stretching routine. **Family Pract Res J** v.12, n.2, p. 131–139. 1992.

BROOKS JHM, FULLER CW, KEMP SPT, REDDIN DB. Incidence, risk, and prevention of hamstring muscle injuries in professional rugby union. **Am J Sports Med.** v.34, n.8, p.1297-306, 2006.

BRUSHOJ C, LARSEN K, ALBRECHT-BESTE E, NIELSEN MB, LOYE F, HOLMICH P. Prevention of overuse injuries by a concurrent exercise program in subjects exposed to an increase in training load: a randomized controlled trial of 1020 army recruits. **Am J Sports Med.** Apr., v.36, n.4, p.663-70, 2008.

CARDOZO, G; TORRES, J.; DANTAS, E.; SIMAO, R. Comportamento da força muscular após o alongamento estático. **Rev Trein Desp**, Londrina, v. 7, n. 1, p. 73-76, 2006.

CHAGAS, M.H; BHERING, E.L.; BERGAMINI, J.C.; MENZEL, H.J. Comparação de Duas Diferentes Intensidades de Alongamento na Amplitude de Movimento. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v.14, n.2, p.99-103, 2008.

CHAN, S.P.; HONG, Y.; ROBINSON, P.D. Flexibility and Passive Resistance of the Hamstrings of Young Adults Using Two Different Static Stretching Protocols. **Scand. J. Med. Sci. Sports**, v.11, n.2, p.81-86, 2001.

CHAOUACHI, A.; CHAMARI, K.; WONG, P.; CASTAGNA, C.; CHAOUACHI, M.; MOUSSA-CHAMARI, I.; BEHM, D.G. Stretch and Sprint training reduces Stretch-induced Sprint performance deficits in 13- to 15-year-old youth. **Europ J App Phys**, v. 104, p. 515-522, 2008.

CIPRIANI, D., ABEL, B. & PIRRWITZ, D. A Comparison of Two Stretching Protocols on Hip Range of Motion: Implications for Total Daily Stretch Duration. **J Streng Condit Assoc**, v.17, n.2, p.274-278, 2003.

CROSS KM, WORREL TW. Effects of a static stretching program on the incidence of lower extremity musculotendinous strains. **J Athl Train.** v.34, p.11–14, 1999.

DADEBO B, WHITE J, GEORGE KP. A survey of flexibility training protocols and hamstring strains in professional football clubs in England. **Br J Sports Med.** v.38, p.388–394, 2004.

EKSTRAND J, GILLQUIST J, LILJEDAHL SO. Prevention of soccer injuries. Supervision by doctor and physiotherapist. **Am J Sports Med.** v.11, p.116-120, 1983.

FARINATTI PTV. Flexibilidade e esporte: uma revisão de literatura. **Rev P Edu Fís** v.14, n.1, p. 85-96, 2000.

FAVERO, J. P.; MIDGLEY, A. W.; BENTLEY, D. J. Effects of an Acute Bout of Static Stretching on 40m Sprint Performance: Influence of Baseline Flexibility. **Research in Sports Medicine**, Sydney, v.17, p. 50-60, 2009.

FELAND, J., MYRER, J., SCHULTHIES, S., FELLINGHAM, G. & MEASOM, G. The effect of duration of stretching of the hamstring muscle group for increasing range of motion in people aged 65 or older. **Phys Ther**, v.81, n.5, p.1110-1117, 2011.

FREITAS, S. **Flexibilidade e alongamento**: um modelo taxonómico. Lisboa: Gnosies, 2010.

GARRETT, W. E, Jr. Muscle strain injuries Am. **J. Sports Med.** v.24, s2–s8, 1996.

GARRICK JG, REQUA RK. The epidemiology of foot and ankle injuries in sports. **Clin Sports Med.** v.14, p.218-224, 1988.

GLEIM, G.W.; MCHUGH, M.P. Flexibility and its effects on sports injury and performance. **Sports Medicine**, v.24, p.289-99, 1997.

GONÇALVES, J. P. P. **Lesão no futebol. Os desequilíbrios musculares no aparecimento de lesões.** 2000. Dissertação (Mestrado em ciências do desporto). FCDEF – UP. 2000.

GUISSARD, N.; DUCHATEAU, J.; HAINAUT, K.; Mechanisms of decreased motoneuron excitation during passive muscle stretching. **Exp Brain Res**, v.137, p. 163-169, 2001.

HADALA M, BARRIOSs C. Different strategies for sports injury prevention in na America's Cup Yatching Crew. **Med Sci Sports Exerc.** v.41, p.1587-1596, 2009.

HALL MC, BRODY, TL. **Exercícios terapêuticos**: na busca da função. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

HART L. Effect of stretching on sport injury risk: a review. **Clin J Sports Med.** v. 15, n.2, p.113-113, 2005.

HARTIG DE, JOHN MH. Increasing hamstring flexibility decreases lower extremity overuse injuries in military basic trainees. **Am J Sports Med.** v.27, n.2, p.173-176. 1999.

HERBERT, R. D., e M. GABRIEL. Effects of stretching before e after exercising on muscle soreness e risk of injury: a systematic review. **Br. Med J.** v.325, p. 468-470, 2002.

IRVIN, R.; IVERSEN, D.; ROY, S. Prevention, Assessment, Management, and Rehabilitation of Athletic Injuries. **Sports Med.** Needham Heights, MA: Allyn&Bacon; p.2629, 1998.

JONES, B. H., and J. J. KNAPIK. Physical training and exercise-related injuries. Surveillance, research and injury prevention in military populations. **Sports Med.** v.27, p.111-125, 1999.

JUNIOR, L. C. H.; COSTA, L. O. P.; CARVALHO, A. C. A.; LOPES, A. D. Perfil das Características do treinamento e associação com lesões musculoesqueléticas

prévias em corredores recreacionais: um estudo transversal. São Carlos: **Rev Bras de Fisiot** v. 16, n. 1, p. 46-53, jan/fev 2012.

KERNER, J. A., and J. C. D'AMICO. A statistical analysis of a group of runners. **J. Am. Podiatry Assoc.** v.73, p.160–164, 1983.

KISNER C, COLBY LA. **Exercícios terapêuticos**: fundamentos e técnicas. 4 ed. São Paulo: Manole, 2005.

KOKKONEN, J.; NELSON, A. G.; ELDREDGE, C.; WINCHESTER J.B. Chronic Static Stretching Improves Exercise Performance. **Med Sci in Sports Exerc**, v. 39, n.10, p. 1825-1831, 2007.

KOTTKE, F.J., PAULEY, D.L. & PARK, K.A. The rationale for prolonged stretching for correction of shortening of connective tissue. **Arc Phys Med Rehabil**, v.47, n.6, p.345-352, 1966.

LAROCHE D.; CONNOLLY D. Effects of stretching on passive muscle tension e response to eccentric exercise. **Am. J. Sports Med.** v.34, n.6, p.1000–1007, 2006.

LASMAR NP, CAMANHO GL, LASMAR RCP. **Medicina do esporte**. Reabilitação na atividade esportiva. Revinter, p. 13-182, 2002.

LAUR DJ, ANDERSON T, GEDDES G, CRANDALL A, PINCIVERO DM. The effects of acute stretching on hamstring muscle fatigue and perceived exertion. **J Sports Sci.** v.21, n.3, p.163-170, 2003.

MAGNUSSON, S.P., SIMONSEN, E.B., AAGAARD, P., SORENSEN, H. & KJAER, M. Viscoelastic response to repeat static stretching in the human hamstring muscle. **Scand J Med Sci in Sports**, v.5, n.6, p.342-347, 1995.

MAGNUSSON, P.; RENSTROM, P. The European College of Sports Sciences Position Statement: the role of stretching exercises in sports. **Eur J Sport Sci**, v.6, p.87-91, 2006.

MAHIEU, N.; MC NAIR, P.; DE MUYNICK, M.; STEVENS, V.; BLANCKAERT, I.; SMITS, N.; WITVROUW, E. Effect of static and ballistic stretching on the muscle-tendon tissue properties. **Med Sci Sports Exerc**, v.39, p.494-501, 2007.

MARSCHALL, F. Wie Beeinflussen Unterschiedliche Dehnintensitäten Kurzfristig die Veränderung der Bewegungsreichweite. **Dtsch Z Sportmed**, v.50, p.5-9, 1999.

MCHUGH, M. P.; COSGRAVE, C. H. To Stretch or not to Stretch: The Role of Stretching in Injury Prevention and Performance. **Scand J Med Sci in Sports**, v.20, p. 169-181. 2010.

NELSON AG, KOKKONEN J, ELDREDGE C, Cornwell A, Glickman-Weiss E. Chronic stretching and running economy. **Scand J Med Sci Sports.** v.11, n.5, p.260-265, 2001.

NOGUEIRA, C. J.; GALDINO, L. A.; VALE, R. G.; DANTAS, E. H. Efeito agudo do alongamento submáximo e do método de facilitação neuromuscular proprioceptiva sobre a força explosiva. **HU Revista**, Juiz de Fora, v. 35, n. 1, p. 43-48, jan./mar. 2009.

NOONAN, TJ; GARRET, Jr. Injuries at the myotendinous Junction. **Clin in Sports Med** v.11, n.4, p. 783–806, 1992.

PARKKARI J, KUJALA UM, KANNUS P. Is it possible to prevent sports injuries? **Sports Med**. v.31, n.14, p.985-995, 2001.

PASTRE CM, CARVALHO FILHO G, MONTEIRO HL, NETTO Jr J, PADOVANI CR. Lesões desportivas no atletismo: comparação entre informações obtidas em prontuários e inquéritos de morbidade referida. **Rev Bras Med Esporte** v.10, p.1-8, 2004.

PERELES, D. Stretching before a run does not necessarily prevent injury, study finds. **American Acad of Orthop Surg**, 2011.

PINTO, S. S. & CASTILLO, A. A. Lesão Muscular: Fisiopatologia e Tratamento. **Rev. Fisiot em Mov**, v.12, n.2, p.23-36, 1998

POPE RP, HEBERT RD, KIRWAN JD, GRAHAN BJ. A randomized trial of preexercise stretching for prevention of lower-limb injury. **Med. Sci. Sports Exerc.** v.32, n.2, p.271-277, 2000.

POPE RP, HERBERT R, KIRWAN JD. Effects of ankle dorsiflexion range and pre-exercise calf muscle stretching on injury risk in army recruits. **Aust J Physiother.** v.44, n.3, p.165-172, 1998.

ROGAN S, WÜST D, SCHWITTER T, SCHMIDTBLEICHER D. Static stretching of the hamstring muscle for injury prevention in football codes: a systematic review. **Asian J Sports Med**. Mar. v.4, n.1, p.1-9. Epub 2012 Nov 20, 2013.

SHRIER, I. Does stretching improve performance? A systematic and critical review of the literature. **Clin. J. Sport Med**. v.14, p.267-273, 2004.

SHRIER, I. Stretching before exercise does not reduce the risk of local muscle injury: a critical review of the clinical and basic science literature. **Clin. J. Sports Med**. v.9, p.221–227, 1999.

SIM A. Y.; DAWSON B. T.; GUELFY K. J.; WALLMAN K. E.; YOUNG W. B. Effects os static stretching in warm-up on repeated sprint performance. **J Streng Condit Res**, Missouri, v. 22, n.7, p. 2155-2162, 2009.

SMALL, KATIE, MC NAUGHTON, LARS AND MATTHEWS. A Systematic Review into the Efficacy of Static Stretching as Part of a Warm-Up for the Prevention of Exercise-Related Injury. **Res Sports Med**, v.16, n.3, p. 213-231. 2008.

STEWART M.; ADAMS R.; ALONSO A.; KOESVELD B. V.; CAMPBELL S. Warm-up or stretch as preparation for sprint performance? **J Sci and Med in Sport**, n.10, p. 403-410, 2007.

STOKES, M. Effect of stretching on sport injury risk: a review. **Neurol Fisioterap.** São Paulo: Editora Premier, 2000.

TIETZ CC. Patellofemoral pain in dancers. **J Operd.** May/Jun p.34-36, 1987.

VAN MECHELEN W, HLOBIL H, KEMPER HC, VOORN WJ, de JONGH HR. Prevention of running injuries by warm-up, cool-down, and stretching exercises. **Am J Sports Med** v.21, n.5, p. 711-719, 1993.

VAN MECHELEN W, HLOBIL H, KEMPER HC. Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. **Sports Med** v.10, p.88-99, 1992.

VERRAL GM, SLAVOTINEK JP, BARNES PG. The effect of sports specific training on reducing the incidence of hamstring injuries in professional Australian Rules football players. **Br J Sports Med.** v.39, p.363–368., 2005.

WALTER, J., FIGONI, S.F., ANDRES, F.F. & BROWN, E. Training intensity and duration in flexibility. **Clinical Kinesiology**, v.50, n.2, p.40 – 45, 1996.

WELDON, S. M., and R. H. HILL. The efficacy of stretching for prevention of exercise-related injury: a systematic review of the literature. **Man. Ther.** v.8, p.141–150, 2003.

WHITMAN PA, MELVIN M, NICHOLAS JA. Common problems seen in a metropolitan sports injury clinic. **In: Fu F, Stone D, editors.** v.9, p105-110 , 1981.

WIKTORSSON-MOLLER, M., B. OBERG, J. EKSTRAND, and J. GILLQUIST. Effects of warming up, massage, and stretching on range of motion and muscle strength in the lower extremity. **Am. J. Sports Med.** v.11, p.249–252, 1983.

WITVROUW, E.; MAHIEU, N.; DANNEELS, L.; MCNAIR, P.; Stretching and injury prevention: an obscure relationship. **Sports Med.** v.34, p. 443-9, 2004.

WOODS K, BISHOP P, JONES E. Warm-up and stretching in the prevention of muscular injury. **Sports Med.** v.37, n.12, p.1089-99, 2007.

WORRELL, T. W., and D. H. PERRIN. Hamstring muscle injury: the influence of strength, flexibility, warm-up and fatigue. **J. Orthop. Sports Phys. Ther.** v.16, p.12–18, 1992.

ZAKAS, A.; BALASKA, P.; GRAMMATIKOPOULOU, M.; ZAKAS, N.; VERGOU, A. Acute Effects os Stretching duration on the range of motion of elderly women. **J Bod Mov Ther**, v.9, p.270-276, 2005.