ÍNDICE GERAL

1. INTRODUÇÃO 9

2. REVISÃO DA LITERATURA 11

1. Significado do aquecimento 11

2. Estrutura tradicional da rotina do aquecimento 15

3. Função do aquecimento no treino desportivo e sua problemática..... 15

4. Tendências metodológicas genéricas. Tarefas típicas, organização e estrutura 17

5. A utilização do alongamento estático nas tarefas de aquecimento 17

6. Mecanismos de controlo do aquecimento 19

7. Efeito de diferentes tempos de aquecimento passivo 19

8. Alongamento e prevenção de lesão 20

9. Caracterização do sistema músculo-esquelético. Estrutura muscular.... 21

10. Sistema músculo-esquelético..... 21

11. Tipos e variedades de alongamentos..... 24

12. A utilização do alongamento estático na rotina de aquecimento. Caracterização 26

13. Argumentos que suportam o alongamento estático. Vantagens e eventuaisdesvantagens……27

14. Argumentos contra o alongamento estático 28

15. Caracterização do esforço na modalidade de Andebol e características da sua prática. Suas exigências……31

16. Estado da arte das rotinas de aquecimento e alongamento na prática contemporânea do Andebol 32

17. Rotinas de aquecimento em situação de treino 34

18. Alongamentos e alto rendimento..... 36

19. Efeitos imediatos do alongamento 37

20. Efeitos do alongamento a longo prazo 38

21. Rotinas de aquecimento em situação de jogo 40

3. PERTINÊNCIA DO ESTUDO E APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA: DO CONFLITO NA UTILIZAÇÃO DA TAREFA DO ALONGAMENTO NO AQUECIMENTO 41

4. OBJECTIVOS DO ESTUDO: OBJECTIVO GERAL 42

5. Objectivo Específico 42

6. METODOLOGIA 43

1. Desenho experimental 43

2. Caracterização da amostra 43

3. Critérios de Inclusão 45

4. Instrumentação e procedimentos 45

Salto estático (Squat Jump) e salto com contra movimento (Counter Movement Jump) 48

Potência muscular dos membros superiores – lançamento da bola medicinal de 2 kg 48

Corrida / Sprint 20m. 51

5. Procedimentos estatísticos 50

7. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS 51

8. CONCLUSÕES 54

9. REFERÊNCIAS 55

10. ANEXOS 62

Ficha de recolha de dados 62

Protocolo 62

Alongamentos dos Membros Superiores 63

Alongamentos dos Membros Inferiores 64

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Possíveis efeitos do aquecimento 20

Tabela 2. Características da amostra..... 43

Tabela 3. Valores médios e desvio padrão do teste estático (SJ) e com contra movimento (CMJ) com (C/A) e sem alongamento (S/A) 51

Tabela 4. Valores médios e desvio padrão do teste do lançamento da bola medicinal (2kg) e força de preensão (handgrip) da mão dominante com (C/A) e sem alongamento (S/A)..... 52

Tabela 5. Valores médios e desvio padrão do teste do de corrida de sprint 20 metros (s) (C/A) e sem alongamento (S/A) 52

Tabela 6. Ficha de recolha de dados 62

INDICE DE QUADROS

Quadro 1 Tipos de aquecimento (Retirado de Sánchez, 2004) 33

Quadro 2. Sequência e tarefas a serem executadas pelos grupos A e B 47

Quadro 3. Protocolo 62

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Aumento da temperatura corporal (TC) e da temperatura muscular (TM) durante 30 minutos de aquecimento. (Retirado de Weineck, 2003) 13

Figura 2. Estrutura do músculo esquelético (Retirado de www.curlygirl.no.sapo.pt em 12-09-2011) 22

Figura 3. Filamentos de actina - miosina..... 23

Figura 4 Squat jump e counter movement jump (Bosco, 1982)..... 48

Figura 5. Lançamento da bola medicinal de 2 kg 49

Figura 6. Sprint 20m 49

Figura 7. Parte superior do ombro..... 63

Figura 8. Antebraço e punho 63

Figura 9. Trícipe 63

Figura 10. Psoas-ilíaco..... 64

Figura 11. Quadrícipe..... 64

Figura 12. Adutores..... 64

1. INTRODUÇÃO

Um dos desafios que se colocam no treino moderno é o de que apesar existirem limitações de disponibilidade de tempo, ser possível ao treinador incluir uma gama de estímulos no treino concordantes com as necessidades dos praticantes e da modalidade.

Neste quadro, as rotinas de aquecimento podem proporcionar uma oportunidade ideal para corresponder às necessidades do programa de treino, sem exigir carga de trabalho adicional sobre o atleta.

O aquecimento constitui parte integral da sessão de treino, preparando e optimizando o desempenho. Assim sendo o planeamento do aquecimento é tão importante quanto qualquer outra componente da sessão de treino.

Ao seleccionar cuidadosamente as actividades que compõem o aquecimento pretende-se que esteja em equilíbrio com o objectivo da sessão de treino e do programa corrente. Desta forma, um aquecimento bem planeado é uma estratégia extremamente eficaz de incluir factores essenciais no programa de treino.

A maioria das estratégias seguidas no aquecimento implicam uma duração entre 10 a 30 minutos, somando todo o tempo dispendido nestas tarefas ao longo de um ciclo de treino, verificamos que contribui para uma enorme quantidade de tempo de treino efectivo. Assim impõem-se que o aquecimento seja usado para tornar mais eficaz o processo de treino, evitando a utilização de tarefas inconsequentes, de validade não comprovada e sobretudo de prejuízo provável para o desempenho e a integridade dos atletas.

Vários autores especulam acerca dos mecanismos que explicam a redução da força muscular, dos quais se destacam a inibição neural, (Behm, Button e Butt, 2001; Fowles, Sale e MacDougall, 2000; Thigpen, Moritani, Thiebaud e Hargis, 1985) e o aumento na taxa de redução de força transmitida do músculo para o sistema esquelético (Cornwell *et al*., 2001; Kokkonen *et al*., 1998; Nelson, Allen, Cornwell e Kokkonen, 2001; Nelson, Guillory, Cornwell e Kokkonen, 2001).

Os alongamentos estáticos podem aumentar significativamente o stress e a dor muscular, o que pode ser comprovado pela elevação da creatina kinase (CK) no sangue periférico, (Smith, Brunetz, Chenier, McCammon, Houmard, Franklin e Israel, 1993), constituindo uma possibilidade de explicação para os efeitos agudos do decréscimo no desempenho.

Parecem existir evidências de a realização de alongamentos estáticos poderem ocasionar prejuízos na performance, o que pode estar relacionado à adopção de movimentos angulares elevados (Nelson *et al*., 2001) com o tipo de contracção (concêntrica vs excêntrica), (Cornwell *et al*., 2002; Young e Elliott, 2001) ou com a utilização de velocidade de contracção muito elevada (Nelson *et al*., 2001).

Foi também demonstrado que um protocolo de alongamento produz efeitos negativos no desempenho do salto vertical após um aquecimento com exercícios de alongamentos estáticos, (Church, Wiggins, Moode e Cris., 2001) embora mais investigação seja necessária na clarificação de protocolos precisos de alongamento como as condições de desempenho.

2. REVISÃO DA LITERATURA

1. Significado do aquecimento

Entende-se por aquecimento todas as medidas que servem como preparação para a actividade, seja para o treino ou para a competição, cuja intenção é a obtenção do estado funcional ideal orgânico e psíquico bem como preparação cinética e coordenativa contribuindo para a prevenção de lesões (Weineck, 2003). Para Mcardle, Katch F.I., Katch S.I. (2003), o aquecimento é a primeira parte da actividade programada da sessão de treino ou competição.

Tradicionalmente o aquecimento pode ser classificado como activo ou passivo, geral ou específico. O aquecimento activo consiste em movimentos de baixa intensidade e que são eficazes na elevação da temperatura corporal, promovendo o aquecimento dos tecidos e produzindo uma variedade de melhorias nas funções fisiológicas. Já o aquecimento passivo inclui fontes de calor externas como banhos quentes, fricção, massagem ou até mesmo diatermia (Weineck, 2003; Knudson, 2008).

O aquecimento geral activo possibilita um funcionamento mais dinâmico do organismo como um todo, cuja realização mobiliza grandes grupos musculares. Já o aquecimento específico consiste em exercícios específicos para uma dada actividade ou modalidade desportiva, visando grupos musculares mais seleccionados, provocando uma redistribuição do sangue que se encontra em grande percentagem retido no trato gastrointestinal, de modo a favorecer maior irrigação da musculatura a ser recrutada, suprindo-a com mais oxigénio e possibilitando alcançar uma temperatura ideal (Weineck, 2003; Knudson, 2008).

Para Weineck (2003), o principal objectivo do aquecimento geral activo é obter aumento da temperatura corporal e da musculatura, bem como preparar o sistema cardiovascular e pulmonar para a actividade e para o desempenho motor. As actividades de aquecimento são necessárias para preparar o corpo para a actividade física vigorosa porque facilitam o desempenho e diminuem o risco de lesão muscular. Intensidades moderadas de aquecimento activo e

aquecimento passivo podem elevar a capacidade de rendimento muscular de 3 a 9% (Knudson, 2008). O aquecimento geral deve ser activo, não muito intenso, envolvendo principalmente os músculos que serão utilizados durante a execução do exercício. O aquecimento específico activo dá continuidade ao aquecimento geral activo, visto que o aumento da temperatura corporal não implica um aumento automático da temperatura dos músculos (figura 1). Para Tortora e Grabowsky (2002), à medida que a temperatura aumenta, dentro de limites, aumenta a quantidade de O_2 libertado pela hemoglobina. O calor produzido é um subproduto das reacções metabólicas de todas as células, o qual ao ser originado pela contracção das fibras musculares durante o aquecimento tende a elevar a temperatura do corpo promovendo a libertação de O_2 da oxiemoglobina e o aumento do aporte sanguíneo nos músculos envolvidos.

O aquecimento deve ser progressivo e gradual e proporcionar intensidade suficiente para aumentar a temperatura periférica muscular e central sem ocasionar fadiga nem reduzir as reservas de energia (Mcardle *et al.* 2003; Hajoglou, Foster, De Koning, Lucia, Kernozek, Porcari, 2005). O aquecimento tem o potencial de melhorar o desempenho da prática desportiva porque permite a adaptação mais rápida do corpo ao stress do exercício e, consequentemente, permite maior tempo do estado estável do exercício e/ou melhor capacidade de concentração nas habilidades adicionais que devem acompanhá-lo (Robergs, Roberts, 2002).

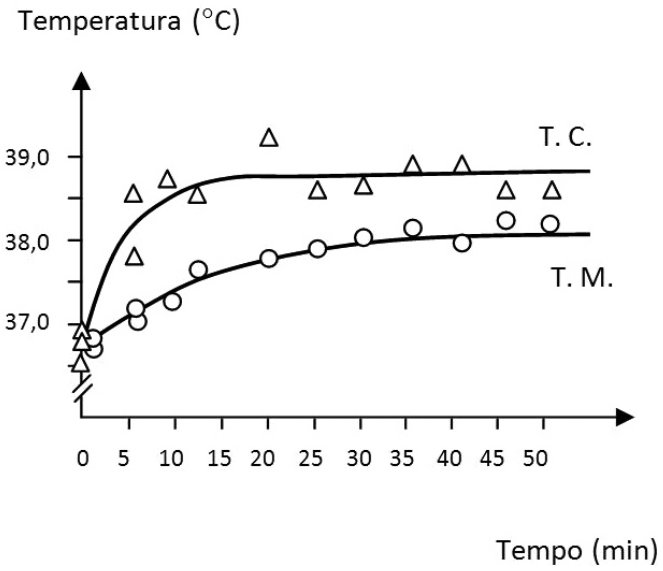

Fig 1. Aumento da temperatura corporal (TC) e da temperatura muscular (TM) durante 30 minutos de aquecimento. (Retirado de Weineck, 2003)

Como benefícios do aquecimento, relacionados com o aumento da temperatura muscular e activação do metabolismo energético, podemos considerar ainda o aumento da elasticidade dos tecidos (os músculos, os tendões e os ligamentos tornam-se mais elásticos, o que proporciona uma diminuição do risco de lesão), o aumento da produção do líquido sinovial (aumentando a lubrificação das articulações), o aumento do débito cardíaco e do fluxo sanguíneo periférico e a melhoria da função do sistema nervoso central e do recrutamento neuromuscular. Estas modificações implicam uma melhoria na fluidez e na eficácia do gesto desportivo prevenindo possíveis problemas articulares (Weineck, 2003; Robergs, Roberts, 2002; Law, Herbert, 2007).

A realização de tarefas de aquecimento, reduzem a actividade da fibra gama e, consequentemente, a sensibilidade do fuso muscular aumentando a sensibilidade dos Orgãos Tendinosos de Golgi contribuindo para o relaxamento muscular (Achour, 2006).

Segundo Weineck (2003), a velocidade de condução do impulso nervoso também aumenta, resultando em maior velocidade de reacção e coordenação dos movimentos. Um aumento de temperatura de 2ºC, corresponde a um

aumento de 20% da velocidade de contracção bem como de todas as reacções bioquímicas que com um aumento da temperatura dessa grandeza tornam-se mais rápidas com aumento da temperatura, explicado pelo facto de que a velocidade de uma reacção endotérmica é favorecida pelo aumento da temperatura. O mesmo autor refere que a velocidade do metabolismo aumenta em função da temperatura, de modo que para cada grau de temperatura aumentado observa-se um aumento de 13% sobre a actividade metabólica.

A temperatura muscular compreendida entre 38,8 e 41,6ºC é tida como apropriada para atingir a elasticidade das fibras musculares. A uma temperatura de 20 a 30ºC, o tecido requer cerca de três vezes mais força de tracção para efectuar um alongamento específico se estes resultados forem comparados aos observados a 43ºC. A elasticidade do tecido conectivo sob alongamento moderado aumenta à medida que a temperatura dos tecidos é elevada até a temperatura máxima tolerada, que é de aproximadamente 43ºC (Achour, 2006).

Wilmore e Costill (2001) citam que cada sessão de resistência deve terminar com um período de realização de exercícios que promovam a diminuição gradual da actividade de resistência durante os minutos finais da prática desportiva. Esta medida justifica-se por ajudar a impedir a acumulação de sangue nas extremidades, visto que a interrupção abrupta da actividade após um período de exercício de resistência, provoca acumulação de sangue nas pernas. Considera-se também que as concentrações de catecolaminas podem estar elevadas durante o período de recuperação imediata, podendo levar a uma arritmia cardíaca fatal.

2. Estrutura tradicional da rotina do aquecimento

Se o objectivo do aquecimento é preparação para a competição ou para a prática, a estrutura desta fase inicial do treino ou competição varia entre os desportos, sendo que os mesmos têm características específicas relativas aos atletas e ao desporto. Estas necessidades devem ter em conta os requisitos fisiológicos e biomecânicos da exigência do desporto.

Enquanto o aquecimento está tradicionalmente focalizado no sistema de energia e nos aspectos musculares dos processos fisiológicos, as implicações neuromotoras do aquecimento têm muitas vezes sido negligenciadas.

Para uma óptima eficácia, um aquecimento deverá proporcionar uma estimulação orientada para todos os aspectos do desempenho. Gambetta (2007), argumenta que a estimulação do sistema nervoso é a parte mais importante do aquecimento. Usualmente são consideradas duas fases com objectivos complementares nos programas de aquecimento: aquecimento geral e aquecimento específico. A fase geral tem sido associada com o aumento da frequência cardíaca, frequência respiratória, circulação sanguínea, redução da viscosidade do líquido sinovial e normalmente é constituída por actividades de intensidade moderada, como o jogging. A fase específica contém tradicionalmente a realização de exercícios de estiramento muscular e a realização de movimentos desportivos específicos.

3. Função do aquecimento no treino desportivo e sua problemática

As rotinas de exercícios são uma prática comum para a maioria dos indivíduos que participam no desporto. Embora a ideal rotina de aquecimento ou pré-exercício seja debatida, um aquecimento aeróbio activo é comummente usado para melhorar o desempenho (Bishop, 2003). O alongamento também é normalmente incorporado no pré-exercício, uma vez

que tem sido sugerido para a melhoria da flexibilidade e na prevenção de lesões musculares e também na melhoraria do desempenho físico.

Os exercícios de aquecimento e retorno à calma melhoram a performance e reduzem as hipóteses de possíveis lesões. As vantagens mais importantes de ambos, de forma activa e passiva, proporcionam ao nível muscular o aumento da temperatura, a redução da viscosidade, diminuição da tensão e aumento da extensibilidade do tecido muscular. Frequentemente são utilizados programas que envolvem a realização de alongamentos como suplemento do aquecimento ou da fase do retorno à calma com o objectivo de melhorar a flexibilidade. Esta utilização não pode ser confundida como um procedimento de aquecimento (Alter, 2004).

A componente activa do aquecimento, concebida para aumentar a temperatura corporal, a circulação sanguínea e para preparar o organismo para o exercício, tem sido demonstrada como benéfica para o desempenho (Karvonen, 1978; Bergh e Ekblom, 1979; Blomstrand, Bergh, Eseen-Gustavsson e Ekblom, 1984; Shellock e Prentice, 1985). No entanto, o estado da investigação neste domínio não é consensual sobre o protocolo que mais favorecerá o desempenho óptimo (Warren, David, 2002).

Os alongamentos passivos, ao invés de ajudar os atletas, podem inibir o seu desempenho através da redução da produção de potência (Rosenbaum e Hennig, 1995; Watson, 1997; Kokkonen, Nelson e Cornwell, 1998; Avela, Kyrolainen e Komi, 1999; Fowels, Sale e Macdougall, 2000; Behm, Button e Butt, 2001; Cornwell, Nelson, Heise e Sidaway, 2001; Young e Elliot, 2001). A justificação mais racional para essa diminuição no desempenho é que o alongamento passivo faz com que a unidade músculo-tendinosa se torne mais vulnerável, reduzindo o desenvolvimento da força, através do decréscimo da rigidez da unidade músculo-tendinosa (Avela *et al*., 1999; Fowels *et al*., 2000). Esta diminuição da tensão da unidade músculo-tendinosa, leva à inibição neural aguda e a uma diminuição na condução neural para os músculos, resultando na redução da produção de energia (Rosenbaum *et al*., 1995; Avela *et al*., 1999; Knudson, Bennett, Corn, Leick e Smith, 2001; Kubo, Kanehisa, Kawakami e Fukunaga, 2001).

4. Tendências metodológicas genéricas. Tarefas típicas, organização e estrutura

Para a melhoria do desempenho de curta-duração, é importante que a estrutura do aquecimento tenha uma intensidade e duração adequada, quando seguida de um período de recuperação apropriado, para aumentar a temperatura muscular.

A estrutura de um aquecimento depende de vários factores entre os quais, as capacidades físicas do atleta, as condições envolventes (ambientais) e também algumas limitações impostas pela organização desportiva (prova/competição). A diferente resposta fisiológica ao aquecimento pode ser necessária para optimizar o desempenho posterior. Além disso, as capacidades físicas dos atletas são susceptíveis de influenciar a resposta fisiológica no aquecimento.

A eficiência do sistema termo-regulador (Astrand e Rodahl, 1986), poderá condicionar os atletas na selecção das tarefas a incluir no aquecimento para aumentar suficientemente a temperatura rectal e muscular. As capacidades físicas poderão ser afectadas se o aquecimento tiver um efeito de indução de fadiga.

5. A utilização do alongamento estático nas tarefas de aquecimento

O alongamento estático antes da activação geral ou pré-exercício foi durante décadas, utilizado por treinadores e atletas na esperança de melhorar o desempenho e de prevenir lesões (Warren, 2002; Kovacs, 2006).

A literatura científica das décadas de oitenta e noventa do passado século sugeriam que o alongamento estático no pré-exercício era um bom complemento para os atletas durante o aquecimento antes de iniciar a actividade física (Shellock, Prentice, 1985; Smith, 1994).

O alongamento é uma manobra terapêutica utilizada para aumentar a mobilidade dos tecidos moles para promover o aumento do comprimento das estruturas que tiveram encurtamento adaptativo (Kisner, Colby 2005), podendo

ser definido também como técnica utilizada para aumentar a extensibilidade musculotendinosa e do tecido conjuntivo periarticular, contribuindo para aumentar a flexibilidade articular, isto é, aumentar a amplitude do movimento. Os alongamentos subdividem-se em várias categorias: alongamento estático, alongamento balístico e alongamento por facilitação neuromuscular proprioceptiva (PNF) (Halbertsma, Mulder, Goeken, Hof, Eisma, 1999).

Numerosas técnicas de alongamento têm sido desenvolvidas, registadas, e aplicadas por fisioterapeutas e educadores físicos. Na fisiatria e fisioterapia, os alongamentos são usados para melhorar a amplitude do movimento e a função pós trauma e períodos de imobilização (Halbertsma et al., 1999).

Apesar do alongamento estático ter como principal função a eficácia em provocar um aumento agudo na amplitude do movimento numa articulação (Alter, 1996; Knudson, Magnusson, McHugh, 2000; McNair, Stanley, 1996; Wiemann e Hahn, 1997), a investigação indica que este tipo de alongamentopode também produzir um significativo decréscimo agudo de aproximadamente 5 a 30%, na produção de força (Behm, Button, e Butt, 2001; Fowles, Sale e MacDougall, 2000, Kokkonen, Nelson e Cornwell, 1998; Nelson, Allen, Cornwell e Kokkonen, 2001; Nelson, Guillory, Cornwell, Kokkonen, 2001) e na potência (Cornwell, Nelson, Heise e Sidaway, 2001; Cornwell, Nelson e Sidaway, 2002; McLellan, 2000; Young e Behm, in press; Young e Elliott, 2001) produzida pelo grupo muscular alongado. Estas descobertas levaram alguns investigadores a recomendar a não realização de alongamentos prévios à execução de exercícios de força ou actividades de potência (Cornwell *et al*., 2001; McLellan, 2000).

No entanto os efeitos prejudiciais dos alongamentos estáticos no desempenho da força e na potência em atletas não é totalmente claro porque os protocolos de aquecimento / alongamento utilizados não correspondem às rotinas típicas de aquecimento utilizados pelos atletas na preparação para o treino ou competição.

6. Mecanismos de controlo do aquecimento

O aquecimento foi proposto para afectar a performance de acordo com variados mecanismos (Bishop, 2003). A maioria dos efeitos do aquecimento é atribuída a mecanismos relacionados com a temperatura.

De acordo com Bishop (2003), o aquecimento poderá ter igualmente efeitos psicológicos, sendo a sua maioria atribuída a mecanismos relacionados com a temperatura (por exemplo, diminuição da rigidez muscular, aumento da taxa de condução nervosa, alteração da relação força-velocidade e aumento da disponibilidade de utilização da via glicolítica no fornecimento de energia. No entanto, outros mecanismos têm também sido propostos, tais como os efeitos compensatórios da acidificação do meio interno, e o incremento no potencial pós-activação da mobilização do sistema aeróbio.

7. Efeito de diferentes tempos de aquecimento passivo

Apesar dos referidos mecanismos mencionados, parece que o aquecimento passivo não melhora a força isométrica, mas pode melhorar a força dinâmica de curta duração (<10 segundos). No entanto, melhorias no desempenho dinâmico de curta duração (salto vertical e sprint no ciclismo) tendem a ser menos evidentes do que as relatadas no desempenho efectuado por músculos isolados. Enquanto os mecanismos continuam por estar totalmente compreendidos, parece também que o aquecimento passivo pode melhorar o desempenho intermédio (10 segundos a 5 minutos).

O aquecimento passivo não melhora, e pode ter um efeito negativo sobre o desempenho de longa duração (> 5 minutos), possivelmente através de um aumento da tensão termoreguladora.

A maioria dos efeitos do aquecimento têm sido atribuídos aos mecanismos fisiológicos relacionados e não relacionados com a temperatura. No entanto mecanismos psicológicos têm também sido propostos (aumento na sua preparação).

Tabela 1. Possíveis efeitos do aquecimento

Relacionados com a temperatura
Diminuição da resistência à mobilidade dos músculos e articulações
Maior libertação de O_2 através da hemoglobina e mioglobina
Aumento da velocidade das reacções metabólicas
Aumento da taxa de condução nervosa (enervação)
Incremento do funcionamento dos sistemas de termoregulação
Não relacionados com a temperatura
Aumento da circulação sanguínea para os músculos
Elevação do consumo basal de O_2
Elevação do potencial pós activação
Efeitos psicológicos e aumento da sensação de prontidão

8. Alongamento e prevenção de lesão

Crê-se que o alongamento estático reduz o risco de lesão músculo-tendinosa. No entanto diversos estudos evidenciam o contrário (Knudson, 1999; Shrier, 1999). Pope, Herbert, Kirwan e Graham (2000), demonstraram que o alongamento no aquecimento não reduz significativamente o risco de lesão em recrutas do exército submetidos a treino de alta intensidade.

Embora seja aceite que o alongamento estático, é causador de aumento agudo na amplitude do movimento numa articulação (Alter, 1996; McNair e Stanley, 1996; Wiemann e Hahn, 1997), já não é tão evidente que exercícios submáximos de corrida e ciclismo exijam uma grande amplitude de movimento articular.

9. Caracterização do sistema músculo-esquelético. Estrutura muscular

Segundo Alter (2004), a função primária do tecido muscular é a produção de movimento através da capacidade de contrair e desenvolver tensão. Os músculos estão ligados aos ossos por tendões. O lugar onde um músculo se liga a um ponto relativamente estacionário num osso é denominado de *origem*, e o final do músculo que se move com o osso é conhecido como a *inserção*.

Quando um músculo se contrai, desenvolve tensão que é transmitida aos ossos pelos tendões, produzindo movimento, por conseguinte, o movimento é causado pela interacção dos sistemas muscular e esquelético. Os músculos são obviamente importantes nos alongamentos e no desenvolvimento da flexibilidade.

10. Sistema músculo-esquelético

De acordo com Foss e Keteyian (2000), o músculo ligado aos ossos tem uma característica funcional muito importante possibilitando a movimentação do sistema de alavancas constituídas pelos ossos conjugados em articulações.

A sua morfologia é constituída por células multinucleares, que apresentam o formato de cilindros longos, e que podem atingir até 30cm de comprimento. Este músculo é denominado de estriado devido às suas estrias transversais, visíveis ao microscópio. Além destas características, o sistema músculo-esquelético apresenta um controlo voluntário, ao contrário dos músculos liso e cardíaco.

O músculo esquelético é composto por uma grande quantidade de tecidos, entre eles, as células musculares, o tecido nervoso, o sangue e vários outros tipos de tecido conjuntivo.

Os feixes musculares são separados entre si e mantidos no lugar por um tecido conjuntivo denominado *fáscia*. No músculo esquelético, encontram-se três camadas separadas de tecido conjuntivo. A camada localizada mais externamente, e que envolve todo o músculo denominada de epimísio (Powers

e Howley, 2000). Ao seccionar o epimísio observa-se pequenos feixes de fibras envolvidas por uma bainha de tecido conjuntivo. Estes feixes intitulam-se fascículos. A bainha de tecido conjuntivo que circunda cada fascículo é designada por perimísio (Wilmore e Costill, 2001).

Finalmente, ao seccionar o perimísio, podemos observar as fibras musculares, que são as células individuais dos músculos, apresentando um tamanho extremamente reduzido. Cada uma destas fibras é recoberta por uma bainha de tecido conjuntivo denominada endomísio (Wilmore e Costill, 2001).

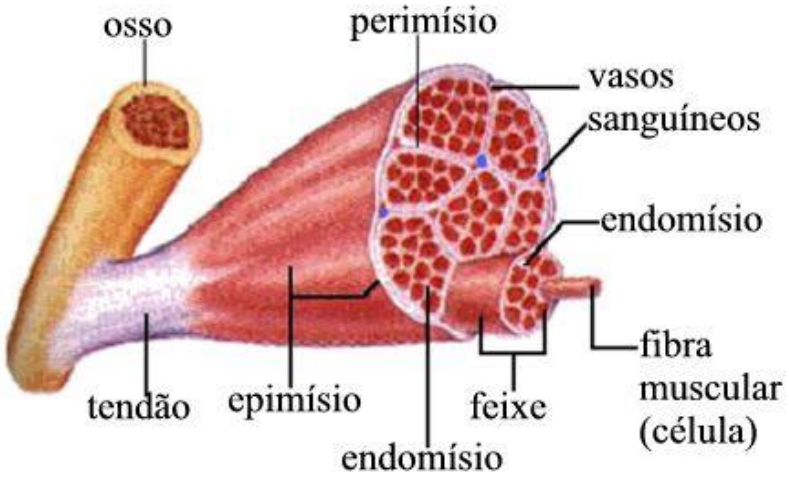

Fig 2. Estrutura do músculo esquelético (Retirado de www. curlygirl.no.sapo.pt em 12-09-2011)

Cada fibra muscular individual é um cilindro fino e alongado cujo comprimento é o do músculo. A célula muscular é envolvida por uma membrana celular denominada de sarcolema. No seu interior encontra-se o sarcoplasma (Powers e Howley, 2000). Esta região constitui a parte líquida da fibra muscular, e difere do citoplasma da maioria das células por conter uma grande quantidade de glicogénio armazenado, assim como a mioglobina (Wilmore e Costill, 2001).

Além disso, o sarcoplasma é rico em gordura, fosfocreatina, ATP e centenas de filamentos proteicos enroscados entre si, denominados de miofibrilas (Fox, Bowers e Foss, 1991). Estas últimas são numerosas estruturas fusiformes que contêm as proteínas contrácteis. As miofibrilas, em geral, são compostas por dois importantes filamentos proteicos: filamentos espessos formados pela proteína miosina, e os filamentos finos que são formados pela

proteína actina. Na própria molécula de actina, estão localizadas outras duas proteínas muito importantes, a troponina e a tropomiosina. Estas duas proteínas representam uma pequena parte do músculo, no entanto têm um importante papel na regulação do processo de contracção do músculo (Wilmore e Costill, 2001).

As miofibrilas ainda podem ser subdivididas em outros segmentos individuais designados por sarcómeros. Estes dividem-se entre si por uma fina camada de proteínas estruturais denominada de *linha Z.* O sarcómero possui uma porção escura denominada *banda A,* onde se localizam os filamentos de miosina, enquanto que os filamentos de actina localizam-se principalmente na região clara do sarcómero chamada de *banda I.* No centro do sarcómero, encontra-se uma porção do filamento de miosina sem a sobreposição da actina. Esta área central é denominada de *zona H* (Powers e Howley, 2000).

Cada molécula de miosina é composta por dois filamentos proteicos que são retorcidos conjuntamente. Uma extremidade de cada filamento é envolvida numa cabeça globular que é chamada de cabeça de miosina. Cada um dos filamentos possui várias dessas cabeças que formam pontes cruzadas e que interagem activamente durante a acção muscular, através de sítios activos especializados sobre os filamentos de actina. As “cabeças” das pontes cruzadas da miosina estão voltadas para a molécula de actina.

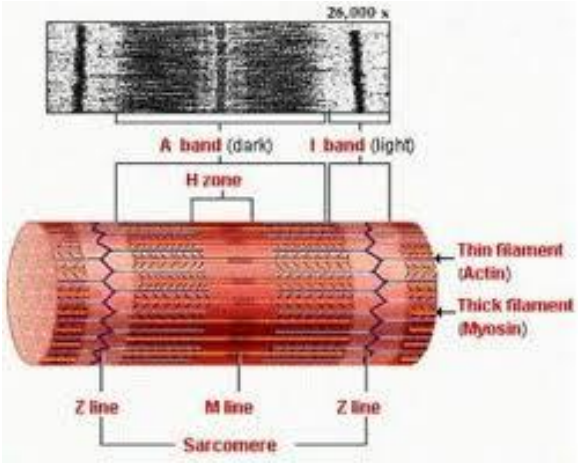

Fig 3. Filamentos de actina – miosina

Também existe um conjunto de filamentos finos, compostos por titina, que tem como função estabilizar os filamentos de miosina no eixo longitudinal (Wilmore e Costill, 2001).

Cada filamento de actina tem uma extremidade inserida numa linha Z, com a sua extremidade oposta estendendo-se até ao centro do sarcómero, no espaço entre os filamentos de miosina. Os filamentos de actina também possuem um sítio activo individual, que se conecta com a cabeça da miosina (Wilmore e Costill, 2001).

De acordo com Wilmore e Costill (2001), estes filamentos finos, chamados de filamentos de actina, são compostos por três moléculas proteicas diferentes: actina, tropomiosina e a troponina. A actina é a estrutura de suporte do filamento, a tropomiosina é uma proteína em forma de tubo que se envolve em torno dos filamentos de actina e se encaixa na incisura existente entre os dois, e finalmente a troponina, que é uma proteína mais complexa, fixando-se em intervalos regulares, tanto aos filamentos de actina como aos de tropomiosina.

11. Tipos e variedades de alongamentos

“A flexibilidade é simplesmente o resultado do alongamento” (Alter, 2004).

Em termos genéricos ser flexível significa que se pode dobrar sem romper. No domínio dos factores do treino físico a flexibilidade identifica a capacidade de mover os músculos e articulações através da sua completa amplitude de movimento (Alter, 1997). O termo flexibilidade refere-se ao grau de movimento “normal”. Em contraste, o alongamento refere-se ao processo de estiramento (extensão) dos tecidos conjuntivos, músculos e outros tecidos. Exercícios de alongamento e flexibilidade dividem-se em várias categorias básicas, dependendo da forma como o músculo é alongado. Segundo este autor, as categorias mais comuns de flexibilidade são:

1. Flexibilidade estática refere-se à amplitude de movimento sobre uma articulação, sem ênfase na velocidade de duração do alongamento; daí a flexibilidade estática é o resultado do alongamento estático.

2. Flexibilidade balística é usualmente associada aos movimentos rítmicos. Nos alongamentos balísticos, o momento de um corpo em movimento ou membro é usado para aumentar forçosamente a amplitude de movimento. Consequentemente, o risco de lesão é maior.

3. Flexibilidade dinâmica ou funcional refere-se à capacidade de usar a movimentação da amplitude da articulação no desempenho de uma actividade física em qualquer velocidade normal ou rápida. Ao contrário do alongamento dinâmico, não inclui saltos e movimentos bruscos. A Flexibilidade dinâmica ou funcional corresponde directamente com a especificidade do processo de alongamento no que se refere à actividade. Revela também a maior correlação com a realização desportiva.

4. Flexibilidade activa refere-se à amplitude do movimento realizada pelo uso voluntário da musculatura sem assistência. Pode ser considerada estática e dinâmica.

Treinadores de diferentes modalidades desportivas reconhecem a importância da flexibilidade no âmbito da técnica para a execução de movimentos eficientes e eficazes. Com o intuito de preparar os atletas, foram desenvolvidos exercícios específicos de flexibilidade e habilitações técnicas, que segundo Alter (2004), podem ser classificados em duas categorias fundamentais: balístico e estático.

Os termos, dinâmico, rápido e isotónico, são usados para referir o alongamento balístico. Os conceitos de isométrico, alongamento lento e ou controlado, são vulgarmente usados também para designar o alongamento estático.

O alongamento balístico é usualmente associado com a realização de balanços ritmados. O alongamento estático impõe a adopção de momentos passivos que excedem amplitude de movimento estático na extensão e contracção muscular. (Stiff e Verkhoshansky, 1999).

12. A utilização do alongamento estático na rotina de aquecimento. Caracterização.

O alongamento estático envolve a manutenção de posturas por um período de tempo e que pode ou não ser repetido. O alongamento estático pode ser o resultado de uma contracção muscular estática ou assistida pela gravidade, um parceiro, ou por aparelhos. As principais características do alongamento estático residem na existência de pouco ou nenhum movimento, velocidade baixa de execução permitindo um elevado controlo.

A flexibilidade é uma propriedade intrínseca dos tecidos do corpo que determina a amplitude de movimento exequível sem lesão de uma articulação (Alter, 1996). O alongamento estático tem constituindo uma parte estandardizada do aquecimento, com o objectivo de promover uma melhor performance, diminuir a dor e reduzir o risco de lesões (Young e Behm, 2002).

Tem sido sugerido que o mecanismo potencial para redução do risco de lesões com o aumento da flexibilidade reside na mudança nas propriedades visco-elásticas das unidades músculo-tendinosas (Kubo et al., 2001).

Alguns autores defendem que o alongamento induz uma maior elasticidade das propriedades visco-elásticas das unidades músculo-tendinosas, onde o aumento do cumprimento conseguido pode aumentar a quantidade de energia elástica armazenada, promovendo uma melhor economia de movimento (Kubo et al. 2001).

No entanto, muitos estudos experimentais relatam um efeito negativo do pré-alongamento no subsequente desempenho desportivo. Alguma literatura recente indica claramente que o alongamento estático antes de um desempenho atlético pode resultar num deficit de força (Behm et al. 2001; Fowles et al. 2000; Kokkonen et al. 1998; salto em altura (Cornwell et al 2002;. Young e Elliott 2001; Young e Behm 2003), no tempo de sprint (Fletcher e Jones 2004, Nelson et al. 2005), na activação do músculo, medido por electromiografia (Behm et al 2001; Power et al 2004; Rosenbaum e Hennig 1995) e na alternância da contracção muscular (agonista-antagonista) (Behm et al 2001; Power et al 2004), reacção e tempo de movimento e equilíbrio (Behm et al. 2004).

13. Argumentos que suportam o alongamento estático. Vantagens e eventuais desvantagens

Tradicionalmente, o alongamento estático ou lento é tido como preferível ao alongamento balístico. O alongamento estático tem sido usado há séculos pelos praticantes de *hatha* yoga. O alongamento estático tem base científica e é eficaz no aumento da amplitude de movimento (Alter, 2004).

Realçam-se também como vantagens a sua simples apreensão e fácil execução, o seu reduzido dispêndio energético, permite tempo suficiente para controlar a sensibilidade do reflexo do alongamento. Além destes aspectos permite ainda a alteração semi-permanente do comprimento da fibra muscular favorecendo o aparecimento de novos sarcómeros em série podendo induzir o relaxamento muscular através da *"anulação"* dos órgãos tendinosos de golgi, se o alongamento for suficientemente intenso.

O alongamento estático lento prolongado está associado significativamente com a alteração permanente da viscosidade do tecido conjuntivo (Laban 1962; Sapega e al. 1981; Warren e al. 1971, 1976). É também comparável ao alongamento repetido na redução da rigidez do tornozelo em pessoas com AVC. Além disso, o alongamento estático é necessário para o melhor desenvolvimento da flexibilidade estática. Thigpen (1984), demonstrou que sessões curtas de alongamento estático reduzem a actividade eléctrica dentro do músculo, o que teoricamente facilita o alongamento. Em teoria, um sinal de EMG mínimo implicaria o relaxamento muscular, minimizando a resistência activa e potenciando os benefícios obtidos.

Esta concepção sustenta uma das mais frequentes razões para a utilização do alongamento estático: o controlo do reflexo do alongamento. De acordo com De Vries (1966,1986), o alongamento estático requer menos energia do que o alongamento balístico. Além disso, o alongamento estático, provavelmente resulta em menor dor muscular e proporciona maior alívio qualitativo do sofrimento muscular. O alongamento estático é provavelmente uma técnica muito mais segura, principalmente para os sedentários ou indivíduos destreinados (Prentice, 2001). Um apropriado alongamento estático

é seguro e alivia as típicas de tempo, de espaço e de materiais para o desenvolvimento desta capacidade bio-motora uma vez que o alongamento estático pode ser executado em qualquer lugar.

14. Argumentos contra o alongamento estático

Os alongamentos estáticos devem ser evitados antes de actividades de resistência (endurance), pelo menos em jovens atletas masculinos corredores de resistência (Wilson, JM, Hornbuckle, LM, Kim, J.-S, Ugrinowitsch, C, Lee, S.-R, Zourdos, MC, Sommer, B, and Panton, LB., 2010).

Ao contrário do que é amplamente difundido, a crença de que o alongamento estático melhora o desempenho físico, inúmeros estudos têm demonstrado que o tradicional alongamento estático, na verdade diminui o desempenho em actividades que exigem força, velocidade e potência (DeVries, 1963; Cornwell, Nelson, Heise, Sidaway, 2001). O desempenho no salto em profundidade, enquanto indicador de força reactiva, demonstrou ser significativamente afectado após a realização de alongamentos estáticos (Young W, Elliott, 2001; Cornwell, Nelson, Sidaway, 2002), tal como o salto de impulsão vertical (Young WB, Behm, 2003; Cornwell et al., 2001). Estudos sobre força e potência têm demonstrado diminuições de desempenho até 30 % (Kokkonen, Nelson, Cornwell, 1998; Nelson, Guillory, Cornwell, Kokkonen, 2001; Avela, Kyrolainen, Komi, 1999; Fowles, Sale, MacDougall, 2000). Flexão e extensão do joelho com desempenho máximo (1-RM) medida dez minutos após o alongamento estático obtiveram reduções de 7,3% e 8,1%, respectivamente (Kokkonen, Nelson, Cornwell, 1998).

Avela, Kyrolainen, Komi, (1999) e Fowles, Sale, MacDougall, (2000), encontraram reduções no *torque* máximo de flexão plantar isométrica, sobre a articulação do tornozelo após os flexores plantares serem passivamente alongados (23,2% e 28%, respectivamente).

Os resultados de inúmeros estudos demonstram que o alongamento estático que antecede uma actividade física, reduz o desempenho em actividades onde predomina a força, velocidade e potência (DeVries, 1963;

Kokkonen, Nelson, Cornwell, 1998; Avela et al.,1999 ; Evetovich, Nauman, Conley, Todd, 2003).

O alongamento estático reduz significativamente o desempenho em provas de velocidade, numa distância de 20 metros (Nelson, Driscoll, Young, Schexnayder, 2005).

Em termos de desempenho após o alongamento estático e PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation), a pesquisa indica potenciais decréscimos na produção de força, potência, velocidade, tempo de reacção e força resistente. (Church, Wiggins, Moode e Crist, 2001; Knudson et al., 2001; Nelson, Driscoll, Landin, Young e Schexnayder, 2005).

Em alternativa ao estiramento activo estático e à PNF, alguns autores propõem a utilização de alongamentos dinâmicos realizados com intensidade progressiva (Mann & Jones, 1999), O alongamento dinâmico não parece ser a causa da redução dos efeitos da performance ao contrário do alongamento estático e de PNF, e parece evidente que contribui para melhorar a performance (Fletcher I.M., Jones B. 2004; Little T., Williams A.G. 2006; Yamaguchi T., Ishii K., 2005). Além disso, a natureza dinâmica deste tipo de alongamento parece ser mais funcional do que o alongamento estático dada a necessidade de métodos activos e dinâmicos a serem utilizados no aquecimento funcional. O alongamento dinâmico exige também que o músculo seja activado através do movimento, o que contribui para a activação neural. Perante isto, o alongamento dinâmico pode ser o método mais adequado de mobilização durante o aquecimento para uma série de desportos. (Mann & Jones, 1999)

Segundo Alter (2004), a maior desvantagem do alongamento estático é a sua falta de especificidade. Durante o início da década de sessenta Wallis e Logan (1964), defenderam a ideia de que, idealmente, os atletas deveriam desenvolver a sua força, resistência e flexibilidade com base no princípio da adaptação específica às exigências impostas pela realidade da acção desportiva específica, ou seja, um alongamento deveria ser realizado a uma velocidade equivalente a não menos de setenta e cinco (75%) da velocidade máxima.

Alongamentos antes de actividades anaeróbias resultam em diminuição de desempenho e aumento do risco de lesão (Wilson, JM, Hornbuckle, LM, Kim, J.-S, Ugrinowitsch, C, Lee, S.-R, Zourdos, MC, Sommer, B, and Panton, LB., 2010).

Estes autores investigaram em corredores treinados do sexo masculino os efeitos do alongamento estático sobre o custo energético e o desempenho em provas de resistência e concluíram que o alongamento antes de uma actividade de resistência pode afectar o desempenho e aumentar o dispêndio energético da corrida.

Embora seja recorrentemente utilizado como argumento, há pouca, ou nenhuma evidência de que o alongamento pré ou pós competição previna lesões (Knudson et al., 2001). Da mesma forma, alguma pesquisa recente sugere que ao invés de melhorar o desempenho, o alongamento estático pode comprometer a performance muscular

É importante notar no entanto, que o alongamento estático antes da actividade em desportos que requerem um aumento da amplitude de movimento, tais como a ginástica pode facilitar o desempenho (Thacker S.B., Gilchrist J., Stroup D.F., Kimsey C.D. Jr. (2004). Não existe consenso sobre as vantagens ou desvantagens do estiramento estático activo na literatura sobre o desempenho em provas de potência ou velocidade (Shrier, 2004), bem como não está demonstrado em definitivo que a realização de exercícios dinâmicos de alongamento não possa afectar negativamente o desempenho desportivo (Young & Behm, 2002).

15. Caracterização do esforço na modalidade de Andebol e características da sua prática. Suas exigências

O andebol é um desporto colectivo de contacto corporal muito árduo que coloca grande ênfase na corrida, no salto, na velocidade e requer níveis substanciais de força para bater, bloquear e empurrar, durante as diversas acções de jogo (Gorostiaga; Granados; Ibáñez; Izquierdo, 2005).

Em andebol as acções técnicas têm uma incidência múltipla no contexto do jogo. O andebolista necessita realizar combinações gestuais ou movimentos acíclicos distintos, em situações e posições variadas em contacto com o solo ou em salto; com uma mão ou com a outra; em diversas direcções e sentidos; com distintos níveis de coordenação e em quantidades variáveis (Anton, 1990).

O andebol mostra ser um desporto de resistência em regime de manifestação de força, velocidade e coordenação (Garcia, 1994), sendo também considerado um esforço do tipo intermitente (Soares, 1998) em que ocorrem períodos de actividade intensa, intercalados com curtos períodos de recuperação relativa, nos tempos mortos do jogo e interrupções (Mikkelsen, 1976).

O andebol insere-se nos desportos que apresentam características na sua actividade do tipo alternado anaeróbio-aeróbio em que os atletas devem estar dotados, essencialmente de uma grande potência muscular e de uma boa capacidade de obter energia, principalmente através do metabolismo anaeróbio, esta qualidade surge acompanhada de uma potência aeróbia de nível médio (Dal Monte, 1987).

Analisando o jogo do ponto de vista das funções fisiológicas, pode-se afirmar que o jogo de andebol é extraordinariamente variável no que se refere às cargas no organismo e no decorrer do jogo (Czerwinski, 1993). O andebol, como disciplina desportiva complexa, exige os três processos de energia para a síntese do ATP, ou seja, para permitir esforços musculares (Bayer, 1987). O nível energético requerido situa-se geralmente à volta dos 85% do VO2 máx. .

Uma vez que boa parte da movimentação dos jogadores de andebol

envolve esforços bastante intensos e de curta duração, pode-se concluir que a capacidade e potência anaeróbia aláctica têm grande importância para o jogador de andebol (Eleno; Barela; Kokubun, 2002). O metabolismo anaeróbio parece ser tão importante para os jogadores de andebol como para os velocistas. Sabendo-se que o andebol é uma modalidade com períodos curtos de exercícios de alta intensidade alternados com repouso, o metabolismo anaeróbio parece ser altamente relevante para a performance (Rannou, 2001).

No entanto as outras vias energéticas possuem igualmente grande importância: a anaeróbia láctica possibilitando a realização de esforços submáximos e de média duração e a oxidativa que possibilita esforços de baixa intensidade e prolongados e a recuperação das fontes anaeróbias.

Como mera curiosidade, o alongamento no andebol teve como precursores os Dinamarqueses Asmusen e 13Nielsen e no longínquo ano de 1968, Knott e Voss desenvolveram-no nos Estados Unidos (Czerwinski, 1993).

16. Estado da arte das rotinas de aquecimento e alongamento na prática contemporânea do Andebol

Durante a história, no andebol, como em qualquer outro desporto, o aquecimento sofreu mudanças, adaptações e adequações, sejam elas ao tipo de clima, às temperaturas, à periodização do treino da equipa e principalmente de acordo com a faixa etária.

Segundo Weineck (1999), o aquecimento são todas as medidas que servem para a preparação do desporto (para treino ou competição), visando a obtenção do estado ideal psíquico e físico, a preparação cinética e coordenativa e a prevenção de lesões.

Já o alongamento pode ser definido como um método científico para exercitar a flexibilidade de uma forma simples (Solveborn, 1988), ou ainda, de acordo com Barbanti (1994), uma extensão do músculo além do seu comprimento em repouso.

O aquecimento é um procedimento comum a toda a actividade física cuja estrutura e desenvolvimento depende do tipo de desporto ou exercício que se praticará a seguir, do nível do atleta, das condições ambientais, do tipo e intensidade do esforço posterior (actividade, treino ou competição) (Sánchez, 2004).

Quadro 1. Tipos de aquecimento (Retirado de Sánchez, 2004)

	Aquecimento geral Composto por exercícios cujo efeito é geral e apresenta adaptações cardio-circulatórias e respiratórias. Válido para qualquer actividade. Não englobam exercícios relacionados com a actividade principal.	**Aquecimento específico** O seu objectivo é activar o sistema orgânico e muscular da especialidade desportiva em questão. Os exercícios estão relacionados com os músculos específicos da parte principal da sessão de treino ou competição,
Aquecimento activo Realizado pelo atleta com o seu próprio corpo sem ajuda de recursos externos. É o mais comum, e constitui a forma mais usada pela grande maioria dos atletas. Trata-se de mobilizar o corpo para activar as funções vitais e gerar assim disponibilidade para a actividade.	**Aquecimento geral activo**	**Aquecimento específico activo**
Aquecimento passivo Consiste no aumento da temperatura muscular como resultado de agentes externos (massagens, duches quentes, banhos).	**Aquecimento geral passivo**	**Aquecimento específico passivo**

17. Rotinas de aquecimento em situação de treino

As rotinas de aquecimento na modalidade de andebol como nas demais modalidades colectivas, são realizadas de acordo com a especificidade do próprio desporto e do esforço a realizar.

O aquecimento na sessão de treino, deve ser variado para que durante as sessões prevaleça a motivação e prepare os atletas adequadamente para a realização das actividades propostas com eficiência. As fases do aquecimento em situação de treino são semelhantes às realizadas em situação de jogo, havendo variações na forma como são executadas. Se a sessão de treino tiver como objectivo a condição física ou trabalho de ginásio, o aquecimento deverá ser adequado especificamente e dividido por fases:

1. Inicial/Geral: duração, 10 a 15 minutos – corrida em ritmo médio seguido de alongamentos individuais;

2. Geral: duração, 8 a 10 minutos – exercícios individuais para os todos os grupos musculares;

3. Específica: duração, 3 a 5 minutos - exercícios específicos de acordo com a planificação do microciclo de intensidade alta e curta duração.

O aquecimento com uma vertente mais lúdica, é também uma forma de atingir os objectivos, tanto fisiologicamente promovendo as alterações necessárias, como psicologicamente realizando actividades fora do quotidiano comum dos atletas, de uma forma agradável, com pequenos jogos e exercícios recreativos.

O aquecimento alternativo, também poderá ser uma forma de mudança e quebra de rotinas diárias instaladas, sendo realizado fora do ambiente habitual de treino, com a exercitação de actividades e exercícios formativos ou recreativos fora do pavilhão, proporcionando aos atletas o contacto com o ambiente externo.

Com base numa hipotética função na prevenção de lesões, os alongamentos estáticos incluem-se normalmente na fase de aquecimento dos desportos colectivos (Wiemann, 2000, adaptado de Moras G 2003.).

Sabendo-se que o alongamento passivo e passivo forçado da musculatura agonista antes da realização de acções técnicas breves (acelerações e mudanças de ritmo) podem afectar negativamente o rendimento, é aconselhável realizar durante o aquecimento alongamentos estáticos breves em tensão activa e alongamentos dinâmicos, deixando os alongamentos em tensão passiva para a fase de recuperação pós-esforço (Wiemann, Klee, 1992; Henning, 1994, adaptado de Moras G.) ou para sessões específicas de alongamento.

Um programa de alongamentos estáticos intensos antes do treino só pode ser admitido em desportos que para obterem prestações elevadas seja necessário alcançar amplitudes de movimento muito elevadas, como acontece em alguns desportos individuais como a natação no estilo de costas (articulação escápulo-humeral), ou na ginástica artística nas articulações escápulohumeral e coxofemural (Wiemann, Klee, 2000). Nos desportos colectivos é muito difícil a sua justificação porque a maioria das articulações não necessita de amplitudes de movimento excessivamente elevadas (Moras, 2003).

O alongamento estático em tensão activa, consiste em manter o músculo ou o grupo muscular em contracção antes e durante o alongamento (Esnault, Viel, 2003, adaptado de Moras G.). Este alongamento é recomendado na preparação para o treino e para competição. O seu objectivo não é “alongar muito” o músculo ou o grupo muscular mas sim assegurar a sua protecção.

Os exercícios de alongamento em tensão activa antes da sessão de treino têm o objectivo de preparar os músculos para esforços intensos muito breves e espaçados (saltos, contactos e lançamentos) e esforços breves de carácter aleatório de alta intensidade (movimentos curtos e bruscos, deslocamentos em contra-ataque, transições defensivas, etc.). Em todos os

casos os tempos de alongamento devem ser breves, entre 1 a 6 segundos e somente realizáveis de uma a três repetições por grupo muscular.

Quanto maior for a exigência de aceleração da articulação menor deverá ser o número de repetições. Respeitar este princípio permitirá não esgotar o potencial dos fusos neuromusculares e alcançar um estado de alerta, de pré-contracção, tal e qual como deve ocorrer na prática desportiva. Neste tipo de alongamentos não é exercida uma adaptação dos tecidos para alongar (o tempo é demasiado breve) mas uma resposta sensomotora ajustada a uma regulação de tensão muscular.

18. Alongamentos e alto rendimento

Os alongamentos estáticos e passivos melhoram a mobilidade articular mas têm pouca incidência na mobilidade activa que está mais relacionada com o nível desportivo. A mobilidade activa tem uma correlação mais alta (R=0.81) com o rendimento desportivo que a passiva (R=0.69). A relação entre a flexibilidade activa e passiva depende do treino e da forma particular dos tipos de alongamento escolhidos.

Os métodos estáticos passivos obtêm uma correlação entre a flexibilidade activa e passiva de 0.61 – 0.72 em função da articulação em causa em desportos com uma solicitação de amplitude de movimento normal (ADM). A realização combinada de exercícios de alongamento e fortalecimento (reforço) pode aumentar a correlação até 0.91, e concretamente, os exercícios de fortalecimento devem realizar-se perto da zona de mobilidade débil (Holt, Smith, 1983; Holt, 1970; Holt, Travis, Okita, 1970). Contudo, diversos estudos demonstram que os métodos estáticos e dinâmicos são efectivos para o desenvolvimento da amplitude do movimento (Corbin, Noble, 1980; Logan, Egstrom, 1961; Sady, Wortman, Blanke, 1982; Stamford, 1984). No que diz respeito à ADM, a grande maioria dos autores está de acordo no que concerne ao alongamento estático ser preferível ao dinâmico, ao contrário do nosso estudo que não revela interferência significativa no desempenho anaeróbio executado a seguir.

O alongamento estático favorece a ADM porque apresenta um menor desgaste energético e baixa activação do reflexo miotático e adaptação dos tecidos ao alongamento (De Vries, 1966, 1980).

Contudo, no alto rendimento e nos desportos colectivos é totalmente necessário uma combinação destes métodos durante o treino (Corbin, Noble, 1980; Dick, 1980; Schultz, 1979; Stamford; 1984). A regulação da resposta reflexa é vital para o rendimento nas acções explosivas, ou seja, na maioria das acções realizadas com elevadas acelerações (saltos, lançamentos, contactos, movimentos bruscos, etc.).

19. Efeitos imediatos do alongamento

Os alongamentos aumentam a ADM da articulação mediante uma redução da viscosidade com o consequente incremento da flexibilidade muscular (Shrier, 2002; Shrier e Gossal, 2000; Wilson, 1992; Magnusson, 1996). O alongamento afecta a viscoelasticidade do músculo e do tendão, mas a duração dos efeitos é breve (Taylor, Dalton, Seaber, Garret, 1990). Segundo Magnusson (1996), as melhorias na ADM perdem-se após 60 minutos, depois de efectuado o alongamento.

Contudo os alongamentos afectam a visco-elasticidade dos músculos em repouso mas não afectam a flexibilidade dos músculos activos. A flexibilidade dos músculos em repouso depende quase exclusivamente da resistência dos tecidos (Magid, Law, 1985; Horowits, Kempner, Hister, Podolsky, 1986) enquanto que a flexibilidade dos músculos activos é directamente proporcional ao número de pontes cruzadas activas (Rack, Westbury, 1974; Sinkjar; Toft, Andreassen, Hornemann, 1988). Como as lesões desportivas ocorrem quando o músculo está activo, a flexibilidade muscular é mais importante que a flexibilidade muscular em repouso.

20. Efeitos do alongamento a longo prazo

Especificamente um sistema mais compatível tem mais capacidade de trabalho no Drop Jump realizado a alturas entre 80 e 100cm, sendo obtidos rendimentos parecidos com alturas menores (Walshe, Wilson, 1997; Walshe, Wilson, Murphy, 1996). Posteriormente Young e Elliot (2001) e Gullich e Schmidtbleicher (2000) nos seus estudos, indicaram também que o alongamento estático prévio à sessão de treino produzia uma significativa redução no rendimento no Drop Jump. Provavelmente a razão esteja na potenciação dos mecanismos de inibição (Orgãos Tendinosos de Golgi), muito determinante neste tipo de solicitação, na menor capacidade funcional de aproveitamento de energia estática e uma possível assincronia entre a fase de contacto e a resposta concêntrica do movimento (Wilson, 1991).

Por sua vez, Cornwell (2001) relacionou a redução da rigidez musculo-tendinosa como resultado de um programa de alongamento, com uma redução da potência no Squat Jump (SJ) e no Counter Movement Jump (CMJ). A diminuição no SJ pode explicar-se pela redução da transição de força às alavancas ósseas e por um aumento da flexibilidade dos tendões. A diminuição do rendimento no CMJ só pode explicar-se, segundo o autor, por uma incapacidade em aproveitar a energia elástica acumulada como resultado de um conjunto musculo-tendinoso mais compatível (Davies, 1992; Kokkonen, 1998) embora também se deva valorizar um possível aumento transitório de inibição. Contrariamente, os alongamentos com PNF e máxima contracção voluntária dos extensores dos membros inferiores, não obtiveram efeitos significativos em acções concêntricas e de Ciclo de Estiramento-Encurtamento (CEE).

No que respeita à força produzida nas acções excêntricas, não se encontrou nenhuma relação com a rigidez do sistema músculo-tendinoso.

Todas estas constatações têm grandes aplicações no treino. Em algumas acções nos desportos colectivos desenvolvem-se níveis elevados de força concêntrica e isométrica mas na maioria dos casos as acções são de CEE.

A tensão muscular do sistema músculo-tendinoso pode modificar-se com o treino de flexibilidade ou de força máxima. O treino de flexibilidade reduz a rigidez muscular do grupo músculo-tendinoso enquanto que o treino de força máxima aumenta-o. Kubo, Kanehisa e Fukunaga (2002) afirmam que o treino com 70% de 1 RM aumentava a rigidez do tendão assim como a força muscular, e os programas de treino de flexibilidade afectavam a viscosidade do tendão mas não a sua elasticidade.

O adequado, é o atleta possuir uma musculatura compatível com o seu desporto (desportos colectivos), neste caso o andebol, para fazer face às acções explosivas usuais da modalidade, não significando que os alongamentos passivos realizados depois do aquecimento melhorem as prestações de rendimento durante o treino ou competição. Por este motivo, é preferível que os alongamentos passivos se realizem dentro do possível, de forma separada ou isolada das sessões de treino que englobem grandes acelerações ou realizá-los no final das mesmas, para recuperar e aumentar a flexibilidade do sistema músculo-tendinoso.

Sabendo que o alongamento passivo da musculatura agonista prévio à realização de acções CEE técnicas breves (acelerações e mudanças de ritmo e direcção no andebol) pode afectar negativamente o rendimento, é aconselhável realizar durante o aquecimento alongamentos estáticos breves de tensão activa e alongamentos dinâmicos, deixando os alongamentos de tensão passiva para a fase de recuperação pós-esforço (Wiemann, Klee, 1992; Henning, 1994) ou para sessões específicas de alongamento.

Um programa de alongamentos passivos prévios à sessão de treino só pode ser admitido em desportos que exijam prestações elevadas de ADM bem como sendo necessário alcançá-las, como sucede em alguns desportos individuais, com a Natação no estilo de costas (articulação escápulo-humeral) ou com a Ginástica Artística nas articulações escápulo-humeral e coxo-femural (Wiemann, Klee, 2000). Nos desportos colectivos é muito difícil a sua justificação, pois a maioria das articulações não necessita de uma ADM excessivamente elevada (Moras, 2003, *tese doutoramento*).

21. Rotinas de aquecimento em situação de jogo

Durante a realização do aquecimento, devemos seguir alguns critérios de ordem fisiológica, não significando uma padronização, já que cada atleta possui o seu estilo de trabalho. Ao longo dos meses e das épocas, algumas adaptações são feitas no sentido de dinamizar o aquecimento e atender possíveis necessidades imediatas da equipa. Normalmente o aquecimento na modalidade realiza-se da seguinte forma:

a) os atletas entram no pavilhão 40 minutos antes do início do jogo
b) o aquecimento tem a duração de 25 / 30 minutos
c) aquecimento específico e padronizado dividido em 3 fases:

1. Inicial: duração, 5 a 7 minutos – corrida em ritmo médio seguido de alongamentos individuais

2. Geral: duração, 7 a 8 minutos – exercícios individuais e em pares com bola

3. Específica: duração, 10 a 12 minutos - exercícios individuais com bola (aquecimento de guarda-redes e finalização por posto específico)

O aquecimento realizado em jogos normalmente difere pouco de jogo para jogo. Depois da sessão de treino ou da competição, são recomendáveis os alongamentos de tensão passiva, mantendo o alongamento entre 10 a 30 segundos e realizando entre 4 a 6 repetições por grupo ou cadeia muscular. É preferível aumentar o número de repetições do que o tempo de alongamento. Assim, o alongamento constitui uma poderosa forma de drenagem que ajuda a acelerar a recuperação pós-exercício.

3. PERTINÊNCIA DO ESTUDO E APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA: DO CONFLITO NA UTILIZAÇÃO DA TAREFA DO ALONGAMENTO NO AQUECIMENTO

Apesar de investigação recente que aponta maioritariamente para a desvantagem da utilização de alongamentos estáticos na performance, este debate não é conclusivo, tantas e tão variadas são as manifestações do desempenho desportivo.

As vantagens da utilização quer dos alongamentos estáticos ou dinâmicos como parte das estratégias de aquecimento mantêm-se actual. O alongamento estático tornou-se tradicionalmente parte integral das rotinas de aquecimento, supostamente como estratégia que contribui para a prevenção de lesões e para melhoria da performance, por outro lado a inclusão de alongamentos dinâmicos parece aproximar-se do entorno ecológico da preparação desportiva.

Julgamos que através da revisão da literatura fica patente a falta de concordância sobre a utilidade e implicância da utilização de exercícios estático-activos incluídos nas rotinas de aquecimento sobre a capacidade de desempenho em provas de potência e velocidade. Os resultados contraditórios remetem para a necessidade de realização de mais estudos de forma bem controlada.

Neste sentido é propósito deste estudo avaliar as consequências da inclusão de tarefas de alongamento estático numa rotina padronizada de aquecimento, sobre a capacidade de desempenho em tarefas de potência dos membros inferiores e superiores e na velocidade de corrida em jovens praticantes de andebol.

4. OBJECTIVOS DO ESTUDO: OBJECTIVO GERAL

O trabalho que apresentamos tem como propósito avaliar a influência do aquecimento e de tarefas de alongamento estático-activo incluídas no aquecimento, sobre o desempenho em provas de potência e velocidade em jovens andebolistas.

Julgamos que através da revisão da literatura fica patente a falta de concordância sobre a utilidade e implicância da utilização de exercícios estático-activos incluídos nas rotinas de aquecimento sobre a capacidade de desempenho em provas de potência e velocidade. Os resultados contraditórios remetem para a necessidade de realização de mais estudos de forma bem controlada.

5. Objectivo Específico

a) Avaliar a influência da inclusão de tarefas de alongamento estático no aquecimento no resultado de um teste de salto vertical em jovens praticantes de Andebol
b) Avaliar a influência da inclusão de tarefas de alongamento estático no aquecimento no resultado de um teste de corrida de velocidade de 20m em jovens praticantes de Andebol
c) Avaliar a influência da inclusão de tarefas de alongamento estático no aquecimento no resultado de um teste de força dos membros superiores em jovens praticantes de Andebol

6. METODOLOGIA

1. Desenho experimental

O desenho experimental pretende responder a duas inquietações:

1. O efeito de uma típica rotina de aquecimento habitualmente utilizada pelos praticantes de andebol, sobre a capacidade de desempenho nas provas de potência dos membros inferiores – salto contra movimento (counter movement jump - CMJ); para avaliar a potência dos membros superiores -o lançamento da bola de 2Kg e velocidade de corrida – a prova de sprint 20 metros.

2. O efeito rotina de aquecimento idêntica à anterior e à qual se adicionou um conjunto de exercícios de estiramento estático-activos, sobre a capacidade de desempenho nas provas de potência dos membros inferiores – salto contra movimento (counter movement jump CMJ); potência dos membros superiores - lançamento da bola de 2Kg e velocidade de corrida - sprint 20 metros.

2. Caracterização da amostra

A amostra é composta por 14 (catorze) atletas do sexo masculino, do escalão juvenil de andebol do Futebol Clube de Infesta.

Tabela 2. Características da amostra

N	Idade	Estatura	Massa Corporal	IMC	Pregas Subcutâneas	% Massa Corporal	Anos na modalidade
14	17.07 ± 0.8	1.78 ± 0.1	69.32 ± 7.5	21.87 ± 2.1	36.79 ± 6.483	9.37 ± 2.905	6.50 ± 1.5

Uma semana antes dos testes, todos os atletas foram submetidos a uma sessão de treino para familiarização com as técnicas de medida e os equipamentos utilizados na investigação. Foram dadas instruções padronizadas aos atletas antes da realização dos testes e todos foram submetidos aos testes no mesmo dia e à mesma hora.

A realização da investigação ocorreu num momento da época desportiva 2010/2011. O momento definido foi escolhido propositadamente e consoante o quadro competitivo. Assim sendo, o momento de avaliação foi efectuado durante o período competitivo (Dezembro). Os atletas foram, aleatoriamente, separados em dois grupos (A e B).

No início de cada sessão de avaliação foi permitido aos atletas, uma breve simulação de pré-teste, dispondo cada atleta de uma tentativa experimental.

A sequência de realização dos protocolos de avaliação será a seguinte.

a) Salto vertical partindo de posição estática (squat jump)

b) Lançamento de bola medicinal, 2kg

c) Salto vertical com contra-movimento (counter movement jump)

d) Força máxima de preensão da mão dominante

e) Sprint de 20 metros

Foi respeitado um intervalo de 3 minutos entre cada tarefa. Cada atleta dispôs de três (3) repetições, tendo um intervalo de 15 minutos de repouso passivo entre elas.

Este período foi estabelecido visto ser um tempo superior ao adequado para recuperação do desgaste metabólico e, de acordo com Oliveira, Caputo, Greco, Denadai (2010), o lactato sanguíneo tem uma meia-vida de aproximadamente 15 minutos em repouso e, além disso, após um treino altamente intensivo, os valores do lactato retornam ao seu nível basal. Contou somente o melhor resultado obtido na execução do protocolo.

A fiabilidade obtida é considerada aceitável nas 3 repetições de cada protocolo. Foram determinados os seguintes valores de fiabilidade respectivamente para o salto estático um erro típico de 0,02ms (ICC 0.90 (IC95% 0,77-0,96), para o lançamento da bola erro típico de 0,76 cm (ICC 0.83 (IC95% 0,64-0,93) e para o salto contra movimento um erro típico de 0,02ms (ICC 0.82 (IC95% 0,62-0,92) (Hopkins, W. www.sportsci.org consultado em 12-09-11).

3. Critérios de Inclusão

Os critérios adoptados para que o atleta seja incluído no estudo são:

a) ser atleta da modalidade de andebol à mais de 5 (cinco) anos;

b) não apresentar qualquer impedimento físico ou lesão;

c) não ter realizado nenhuma actividade física intensa nas últimas 24 horas.

4. Instrumentação e procedimentos

O salto vertical e o salto com contra movimento foram medidos através da plataforma de contacto Ergojump (Globus Ergo Tester Pro).

O sprint de 20 metros foi controlado através de duas células fotoeléctricas com fios conectadas a um sistema electrónico de cronometragem. A primeira célula fotoeléctrica foi posicionada no início (posição A, 0m) e a segunda célula a 20 metros da primeira (posição B, 20m).

Quinze minutos após a realização do terceiro teste, ambos os grupos foram submetidos às tarefas de aquecimento activo por um período de 10 minutos. Os exercícios adoptados foram definidos, tendo como base exercícios específicos utilizados habitualmente na modalidade. Entretanto, apenas o Grupo A foi submetido a (4) quatro exercícios de alongamento estático-activo (2 x 30 segundos) para os membros superiores e inferiores.

Segundo as directrizes do American College of Sports Medicine (ACSM, 2000), os valores indicados para o tempo de alongamento (stretch duration), deverão estar entre os 10 e os 30 segundos, a fim de aumentar a flexibilidade. Madding, *et. al*. (1987), constataram que um alongamento de apenas 15 segundos é tão eficaz como um alongamento de 2 minutos. Dois estudos também concluíram que um alongamento entre 30 a 60 segundos é mais eficaz no aumento da flexibilidade do que um alongamento de 15 segundos (Bandy *et al.*1997, Bandy e Irion,1994). Além disso, estas investigações observaram que não há diferença significativa nos alongamentos entre 30 e 60 segundos no aumento da flexibilidade. Na maioria desses estudos, os participantes eram voluntários e nenhuma menção foi feita à sua flexibilidade inicial antes do treino. A ausência de diferenças entre as várias durações de alongamentos poderá ter sido devido a um efeito tecto, onde os participantes tinham pouca possibilidade de ganhos de flexibilidade devido às limitações estruturais das articulações. Desta forma decidimos adoptar as directrizes da ACSM no nosso protocolo. Em seguida, os grupos A e B foram submetidos ao pós-teste, que consistirá na repetição dos exercícios executados no pré-teste.

Quadro 2. Sequência e tarefas a serem executadas pelos grupos A e B

<table>
<tr><td></td><td rowspan="3">Sessão experimental para familiarização, uma semana antes dos testes</td><td>Grupo A</td><td>Grupo B</td></tr>
<tr><td></td><td>1. Simulação das tarefas: uma tentativa experimental</td><td>1. Simulação das tarefas: uma tentativa experimental</td></tr>
<tr><td>3 repetições (tentativas) por atleta, com intervalo de 3’ entre cada tarefa</td><td>2. Início dos pré-testes:

a) squat jump
b) lançamento bola medicinal 2 kg
c) counter movement jump (CMJ)
d) sprint 20m</td><td>2. Início dos pré-testes:

a) squat jump
b) lançamento bola medicinal 2 kg
c) counter movement jump (CMJ)
d) sprint 20m</td></tr>
<tr><td colspan="4">15’ após a realização do 3º teste, ambos os grupos serão submetidos às tarefas de aquecimento activo por um período de 10’</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Grupo A</td><td>Grupo B</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">3. aquecimento activo seguido de 4 exercícios de alongamento estático-activo (2 x 30’’), para os membros superiores e inferiores</td><td>3. aquecimento activo</td></tr>
<tr><td>3 repetições (tentativas) por atleta, com intervalo de 3’ entre cada tarefa</td><td colspan="2">4. Início dos pós-testes:

a) squat jump
b) lançamento bola medicinal 2 kg
c) counter movement jump (CMJ)
d) sprint 20m</td><td>4. Início dos pós-testes:

a) squat jump
b) lançamento bola medicinal 2 kg
c) counter movement jump (CMJ)
d) sprint 20m</td></tr>
</table>

Salto estático (Squat Jump) e salto com contra movimento (Counter Movement Jump)

No salto estático o sujeito com os membros inferiores semi-flectidos à largura dos ombros e o tronco ligeiramente inclinado à frente, realiza um salto à altura máxima, sem tirar as mãos da cintura pélvica.

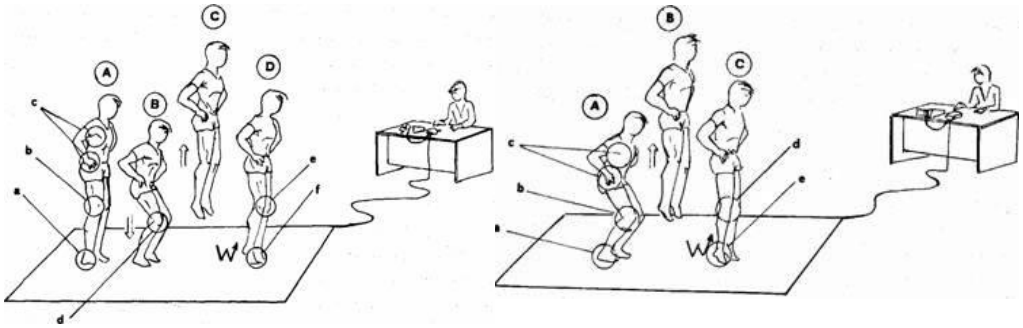

Figura 4. Squat jump e counter movement jump (Bosco, 1982)

No salto com contra movimento o executante parte de pé e passando sem interrupção pela mesma posição de agachamento descrita no salto estático, salta à máxima altura sem retirar as mãos da cintura, cumprindo um ciclo completo de alongamento e encurtamento. Em ambos os saltos a recepção deve ser realizada com os membros inferiores em extensão, pois, caso contrário, o tempo de voo seria aumentado, sem que a isso correspondesse uma maior altura de elevação do centro de gravidade (Bosco, Luhtanen e Komi, 1983).

Potência muscular dos membros superiores – lançamento da bola medicinal de 2 kg

Utilizando uma bola medicinal de 2kg, o executante colocado atrás de uma linha marcada no solo, não pode mover os pés antes de lançar a bola. Após o lançamento, porém, pode cair para além da linha (Manuel J. Coelho e Silva, António J. Figueiredo, Humberto Moreira Carvalho, Robert M. Malina, 2008).

Figura 5. Lançamento da bola medicinal de 2 kg

Corrida / Sprint 20m

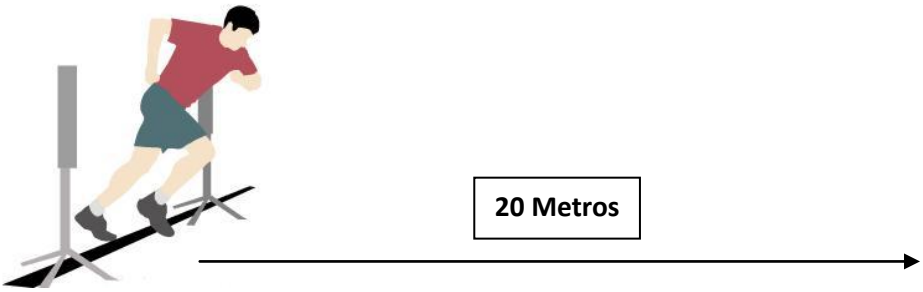

Figura 6. Sprint 20m

5. Procedimentos estatísticos

Os dados foram recolhidos através de uma ficha elaborada propositadamente para o efeito e posteriormente armazenados num software específico de tratamento de dados, Statistical Package for Social Sciences (SPSS), versão 17.0, para análise estatística pormenorizada. Foi também utilizado o programa de cálculo Excel. O valor da fiabilidade na implementação dos protocolos foi realizado através da folha de cálculo em Excel disponibilizada por Hopkins, W. em www.sportsci.org.

1. Estatística descritiva: média, desvio de padrão, máximo e mínimo
2. A normalidade da distribuição foi realizada através do teste de Shapiro Wilkie
3. A comparação intra-grupos foi obtida através do teste t para amostras emparelhadas (T- pares)
4. A significância da diferença do valor médio das diferentes variáveis foi estabelecido em $p<0.05$

7. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Tabela 3. Valores médios e desvio padrão do protocolo de salto estático (SJ) e com contra movimento (CMJ) após aquecimento que incluiu alongamento estático (C/A) e sem alongamento estático (S/A)

Teste	Média	Desvio Padrão
Squat Jump (segundos) S/A	,5244	,04704
Squat Jump C/A	,5310	,04225
Counter Movement Jump S/A	,4833	,04985
Counter Movement Jump C/A	,4923	,04335

Não se observaram diferenças significativas no resultado obtido no teste de impulsão vertical (SJ), entre a situação que envolvia a realização de alongamentos estáticos na altura do salto.

Diversos estudos têm investigado o efeito agudo de exercícios de alongamento na performance do salto vertical. Church, Wiggins, Moode, (2001) relatam uma diminuição significativa no desempenho quando este foi precedido pela técnica de PNF, mas não pelo alongamento estático. Isso confirma as conclusões de Power, Behm, Cahill, (2004) e Knudson, Bennett, Corn, (2001), que investigaram os efeitos do alongamento estático, e também não foram encontradas diminuições significativas no desempenho do salto vertical.

Por outro lado, dois estudos não encontraram reduções no desempenho do salto vertical em mulheres treinadas, quer após alongamento PNF (Serzedelo, Pereira, Gomes, 2003) e seguido de alongamentos estáticos ou alongamentos balísticos (Unick, Kieffer, Cheesman, 2005).

Outros estudos encontraram diminuições no desempenho do salto vertical após o alongamento estático (Cornwell, Nelson, Heise, 2001; Wallmann, Mercer, McWhorter, 2005), que variam de -4,5% para -7,3% e de -3,2% para -4,4%, com e sem salto contra movimento, respectivamente. A força muscular é um dos factores mais importantes no desempenho do salto vertical.

Se o alongamento tem o efeito agudo de reduzir o desempenho na força,

seria espectável que reduzisse também a função de saltar. Na prática, essa informação é muito importante em desportos em que a força e o desempenho no salto são fundamentais, já que uma diminuição no desempenho pode prejudicar o resultado final. É possível que resultados adversos possam ser explicados pelos diferentes métodos utilizados no alongamento ou pela ausência de informações sobre a confiabilidade e a precisão desses métodos.

Tabela 4. Valores médios e desvio padrão do teste do lançamento da bola medicinal (2kg) e força de preensão (handgrip) da mão dominante após aquecimento que incluiu alongamento estático (C/A) e sem alongamento estático (S/A)

Teste	Média	Desvio Padrão
Bola Medicinal (m) S/A	12,9221	1,60677
Bola Medicinal (m) C/A	12,7643	1,59745
Handgrip (kg) S/A	44,6429	5,52765
Handgrip (kg) C/A	44,5714	6,83559

Tabela 5. Valores médios e desvio padrão do teste de sprint 20 metros (s) após aquecimento que incluiu alongamento estático (C/A) e sem alongamento estático (S/A)

Teste	Média	Desvio Padrão
Sprint S/A	3,3314	,19263
Sprint C/A	3,3593	,17552

Chaouachi, Chamari, Wong, Castagna, Chaouachi, Moussa-Chamari e Behm (2008) num estudo com jovens de 13 a 15 anos, concluíram que existe um deficit associado na performance de corrida (sprint) quando são executados alongamentos estáticos antes da mesma.

Para Shrier (2005), a prática de alongamento estático diminui a habilidade de contracção muscular isométrica voluntária máxima, torque isocinético, static jump height, countermovement jump height e drop jump height.

As diminuições são pouco significativas e variam de 2 a 5%. Esta diferença é clinicamente relevante para o atleta de elite, porém irrelevantes para os atletas de recreação. No entanto, o alongamento estático parece ter um efeito agudo na diminuição da capacidade de produção de força muscular.

Por exemplo, o alongamento estático foi mostrado na diminuição da leg press (1RM), em testes de repetição máxima (Bacurau, Monteiro, Ugrinowitsch, Tricoli, Cabral, Aoki, 2009), no desempenho do sprint de 20 metros (Nelson, Driscoll, Landin, Young, Schexnayder, 2005), no salto vertical (Young e Elliott, 2001), e no torque concêntrico do extensor do joelho (Cramer, Housh, Weir, Johnson, Coburn, Beck, 2005). Estes decréscimos no desempenho são atribuídos a um maior relaxamento de tensão do tecido muscular, o que leva a uma menor tensão e resistência no músculo e no tendão (Kubo, Kanehisa, Fukunaga, 2001, 2002).

Segundo Knudson (2008), a diminuição do desempenho muscular após alongamento tem sido documentada pelo consenso crescente de muitos estudos. A redução do desempenho de 4% a 30% foi observada em testes de força máxima e saltos. A queda no desempenho muscular induzida pelo alongamento parece estar igualmente associada à inibição neuromuscular e diminuição da força contráctil e pode ter uma duração de até uma hora.

Fowles, Sale, Macdougall, (2000) relatam que o alongamento intenso e prolongado dos flexores plantares reduz a força voluntária máxima durante mais de uma hora após o alongamento. Fowles e Sale (1997) verificaram que o torque isométrico máximo de flexão plantar sobre a articulação do tornozelo foi reduzido em 28% imediatamente após os flexores plantares terem sido passivamente alongados.

Marek, Cramer, Fincher, Massey, Dangelmaier, Purkayastha (2005) num estudo para verificar os efeitos a curto prazo do alongamento estático e da facilitação neuromuscular proprioceptiva na força muscular e na actividade

eléctrica do músculo, observaram uma diminuição de 2,8% no pico de torque e de 3,2% na actividade eléctrica em consequência do alongamento estático e da PNF. Assim, ambos provocaram a diminuição da força e da potência muscular.

Acerca da influência do alongamento sobre a força muscular, Ramos, Santos, Gonçalves, (2007) observaram que a grande maioria dos estudos demonstraram que o alongamento muscular provoca diminuição de força em relação ao desempenho muscular. Entre os autores estudados, ainda há controvérsias em relação às causas que levariam à diminuição de força e salientaram que a força muscular depende da integridade do sistema nervoso central e periférico.

8. CONCLUSÕES

Este trabalho procurou esclarecer e reforçar pontos que actualmente estão em evidência em pesquisas e revisões da literatura, estabelecendo a importância do aquecimento e do alongamento estático prévio à prática desportiva. As evidências levantadas sobre a realização do alongamento antes dos exercícios poderão servir de base para profissionais que actuam com a prescrição dos mesmos, reverem assim as suas práticas quanto à indicação do tipo de alongamento a realizar antes do início das sessões de treino. Como a realização de alongamentos antes da prática desportiva demonstrou uma diminuição no pico de potência e de torque, percebe-se que é necessária a realização de mais pesquisas com maior número de participantes, de modo que os efeitos da acção do alongamento sejam esclarecidos para a comunidade desportiva e científica, resultando na aquisição de novos conhecimentos e melhorias no treino dos atletas. Espera-se, com isso, estimular a realização de novos estudos que possam ser definitivos acerca do tema abordado.

9. REFERÊNCIAS

Alter, M.J. Science of Flexibility (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics, 1996

American College of Sports Medicine. (2000). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription (6th ed.)

Astrand, Rodahl. Textbook of work physiology. New York: McGraw Hill, 1986: 600-604

Avela J, Kyrolainen H, Komi PV. Altered reflex sensitivity afterrepeated and prolonged passive muscle stretching. / Appl Physiol1999:86(4):1283-1291

Avela, J., Kyrolainen, H. And P.V. Komi. Altered reflex sensitivity after repeated and prolonged passive muscle stretching. J. of App. Physiol. 86:1283-1291. 1999

Bacurau, RF, Monteiro, GA, Ugrinowitsch, C, Tricoli, V, Cabral, LF, and Aoki, MS. Acute effect of a ballistic and a static stretching exercise bout on flexibility and maximal strength. J Strength Cond Res.23: 304–308, 2009

Bandy, W., & Irion, J. (1994). The effect of time on static stretch on the flexibility of hamstring muscles. Physical Therapy, 74, 845-852.

Bandy, W., Irion, J., & Briggler, M. (1997). The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstring muscles. Physical Therapy, 77, 1090-1096.

Bayer, Claude (1987): Handball, la formation du jouer; Editorial Hispano Europea, S.A.

Bayer, Jean Pierre (1991): Euro-Hand- Le handball, un jeu et un sport pour tous; Comment objectiviser l'efficacite de l'entrainement-Objet: amélioration de la condition athlétique générale et spécifique; Dr. Ulrich Miedlich

Behm, D. G., & Kibele, A. (2007). Effects of differing intensities of static stretching on jump performance. European Journal of Applied Physiology, 101(5), 587-594.

Behm. D.G., Button, D.C. & J.C. Butt. Factors affecting force loss with prolonged stretching. Canadian. J. of App. Physiol. 26:262-272. 2001

Bergh, U. & B. Ekblom. Physical performance and peak aerobic power at different body temperatures. J. of Appl. Physiol. 46:885-889. 1979

Blomstrand, E., Bergh, V., Eseen-Gustavsson, B. & B. Ekblom. The influence of muscle temperature on muscle metabolism duringintense dynamic exercise. Acta Physiologic Scandinavica. 120:229-236. 1984

Bosco, C., Luthanen, P. and Komi, P.V. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. European Journal of Applied Physiology, 50, 273-282

Cercel, Paul: Andebol, o treino de equipas masculinas; Ed. Biodesporto; pp. 62,63

Chicharro, José López; Vaquero, Almudena Fernández: Fisiología del ejercicio; Editorial medica panamericana

Church, J. B., Wiggins, M. S., Moode, F. M., & Crist, R. (2001). Effect of warm-up and flexibility treatments on vertical jump performance. The Journal of Strength & Conditioning Research, 15(3), 332.

Cometti. L'échauffement. Centre d'Expertise de la Performance Dijon.

Cornwell A, Nelson AG, Heise GD, et al. Acute effects of passive muscle stretching on vertical jump performance. J Hum Mov Stud 2001; 40: 307-24

Cornwell, A., A.G. Nelson, and B. Sidaway. Acute effects of stretching on the neuromechanical properties of the triceps surae muscle complex. Eur. J. Appl. Physiol. 86:428–434. 2002

Cornwell, A., A.G. Nelson, G.D. Heise, and B. Sidaway. Acute effects of passive muscle stretching on vertical jump performance. J. Hum. Mov. Studies. 40:307–324. 2001

Cornwell, A., Nelson, A.G. Heise, G.D. And B. Sidaway. Acute effects of passive muscle stretching on vertical jump performance. J. of Human Move. St. 40:307-324. 2001

Cramer, JT, Housh, TJ, Weir, JP, Johnson, GO, Coburn, JW, andBeck, TW. The acute effects of static stretching on peak torque, mean power output, electromyography, and mechanomyography. Eur J Appl Physiol 93: 530–539, 2005.

Czerwinski,Janusz (1993): El balonmano,técnica, táctica y entrenamiento;Editorial PaidoTribo

David Bishop. Warm Up I. Potential Mechanisms and the Effects of Passive Warm Up on Exercise Performance; Sports Med 2003; 33 (6): 439-454

David Bishop. Warm Up II. Performance changes following active warm up and how to structure the warm up. Sports Med 2003; 33 (7): 483-498

Delamarche, P. et al. ; Extent of lactic anaerobic metabolism in handballers; International Journal Sports Medicine. Stuttgart, v. 8, p. 55-59,1987

Dick, Frank W. (1993): Princípios del entrenamiento deportivo; Editorial PaidoTribo

Dietrich Martin; Klaus Carl; Klaus Lehnertz (2001). Manual de metodologia del entrenamiento deportivo; Editorial PaidoTribo

Felui, Gerard Moras (2003). Máster Profesional en Alto Rendimiento, deportes de equipo; Optimización de la movilidad articular en los deportes colectivos; INEFC, Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya, Barcelona

Fletcher IM, Jones B. (2004). The effect of different warm-up stretch protocols on 20 meter sprint performance in trained rugby union players. J Strength Cond Res. Nov;18(4):885–8.

Fletcher, I. M., & Anness, R. (2007). The Acute Effects of Combined Static and Dynamic Stretch Protocols on Fifty-Meter Sprint Performance in Track-and-Field Athletes. The Journal of Strength & Conditioning Research, 21(3), 784-787.

Fowles JR, Sale DG, Macdougall JD. Reduced strength after passive stretch of the human plantar 50. flexors. J Appl Physiol 2000;89:1179-88

Fowles JR, Sale DG. MacDougall JD, Reduced strength after passive

Fowles JR, Sale DG. Time course of strength deficit after maximal passive stretch in humans. Med 51. Sci Sports Exerc 1997;29:S26

Fowles, J.R., D.G. Sale, and J.D. MacDougall. (2000) Reduced strength after passive stretch of the human plantarflexors. J. Appl. Physiol. 89:1179–1188. 2000

Fradkin, A.J. Gabbe, B.J. Cameron P.A. (2006). Does warming up prevent injury in sport? The evidence from randomised controlled trials? Journal of Science and Medicine in Sport, 9, 214-220.

Gambetta, V, Athletic Development – The Art and Science of Functional Sports Conditioning. Champaign Ill: Human Kinetics 2007.

Garcia Anton, Júan L, (1990): Balonmano, fundamentos y etapas del aprendizaje; Editorial Gymnos; pp.39,43

Gonzalez Gallego, Javier (1992): Fisiologia de la actividad física y del deporte; Interamericana, McGraw-Hill; pp. 191-195, 215,216,218

Gorostiaga; Granados; Ibáñez; Izquierdo: Differences in physical fitness and throwing velocity among elite and amateur male handball players. Int J Sports Med 2005; 26: 225-232

Holt, B. W., & Lambourne, K. (2008). The impact of different warm-up protocols on vertical jump performance in male collegiate athletes. The Journal of Strength & Conditioning Research, 22(1), 226.

Ian Jeffreys. Warm up revisited – the 'ramp' method of optimizing performance preparation. UK strength and conditioning association. www.uksca.org.uk p.p. 15-19.

J.Duncan Mac Dougall; Howard A. Wenger; Howard J. Green (1995): Evaluación fisiológica del deportista; Editorial PaidoTribo

Jacob M. Wilson, Lyndsey M. Hornbuckle, Jeong-Su Kim, Carlos Ugrinowitsch, Sang-Rok Lee, Michael C. Zourdos, Brian Sommer, and Lynn B. Panton. Effects of static stretching on energy cost and running endurance performance. Journal of strength and conditioning research, 2010, 24(9)/2274–2279

Karvonen, J. Warming up and its physiological effects. Pharmacology and Physiology. 6:31-39. 1978

Knudson D, Bennett K, Corn R, et al. Acute effects of stretching are not evident in the kinematics of the vertical jump. J Strength Cond Res 2001; 15 (1): 98-101

Knudson DV. Warm-up and Flexibility. In: Chandler TJ, Brown LE. Conditioning for Strength and Human 6. Performance. Philadelphia, PA: Lippincott-Williams & Wilkins, 2008

Knudson, D. Stretching during warm-up. Do we have enough evidence? J. Phys. Ed. Rec. Dance. 70(7):24–27. 1999

Knudson, D., Bennett, K., Corn, R. O. D., Leick, D., & Smith, C. (2001). Acute Effects of Stretching Are Not Evident in the Kinematics of the Vertical Jump. The Journal of Strength & Conditioning Research, 15(1), 98-101.

Knudson, D.V., P. Magnusson, and M. McHugh. Current issues in flexibility fitness. Pres. Council Phys. Fit. Sports. 3(10): 1–8. 2000

Knudson. Organization and Administration, Warm-up and Flexibility, Chapter 9.

Kokkonen, J., A.G. Nelson, and A. Cornwell. Acute muscle stretching inhibits maximal Strength and Conditioning Journal December 2002 strength performance. Res. Q. Exerc. Sport. 69(4):411–415. 1998

Kokkonen, J., Nelson, A.G. And A. Cornwell. Acute muscle stretching inhibits maximal strength performance. Res. Quar. for Ex. and Sp. 4:411-415. 1998

Kristie-Lee Taylor, Jeremy M. Sheppard, Hamilton Lee, Norma Plummer (2009). Negative effect of static stretching restored when combined with a sport specific warm-up component. Journal of Science and Medicine in Sport, 12, 657-661.

Kubo, K, Kanehisa, H, and Fukunaga, T. Effect of stretching trainingon the viscoelastic properties of human tendon structures in vivo.. J Appl Physiol 92: 595–601, 2002

Kubo, K, Kanehisa, H, and Fukunaga, T. Is passive stiffness in human muscles related to the elasticity of tendon structures? Eur J Appl Physiol 85: 226–232, 2001

Kubo, K., Kanehisa, H., Kawakami, Y. And T. Fukunaga. Influence of static stretching on viscoelastic properties of human tendon structures in vivo. J. of App. Physiol. 90:520-527. 2001

Latyshkevich, L.A. (1991): Balonmano; Editorial PaidoTribo

Little T, Williams AG. (2006). Effects of differential stretching protocols during warm-ups on high-speed motor capacities in professional soccer players. .J Strength Cond Res. Feb;20 (1):203–7.

Loftin, M. et al. Heart rate response during handball singles match-play and selected physical fitness components of experienced male handball players. The Journal of sports medicine and physical fitness. 36(2): 95-99, junho, 1996.

Madding, S., Wong, J., Hallum, A., & Medeiros, J. (1987). Effect of duration of passive stretch on hip adduction range of motion. Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 8, 409-416.

Mann, D. P., & Jones, M. T. (1999). Guidelines to the implementation of a dynamic stretching program. Strength & Conditioning Journal, 21(6), 53.

Manno, Renato (1991): Fundamentos del entrenamiento deportivo; Editorial PaidoTribo

Manuel J. Coelho e Silva, António J. Figueiredo, Humberto Moreira Carvalho, Robert M. Malina. Functional capacities and sport specific skills of 14-to 15-year-old male basketball players: Size and maturity effects. European Journal of Sport Science, September 2008; 8(5): 277-285

Marek SM, Cramer JT, Fincher AL, Massey LL, Dangelmaier SM, Purkayastha S, et al. Acute Effects of 40. Static and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching on Mucle Strength and Power Output. Journal of Athletic Training 2005;40:94-103

Mark s. Kovacs. The argument against static stretching before sport and Physical Activity. MEd, CSCS, USATF II, University of Alabama, Tuscaloosa 2006 Human Kinetics - ATT 11(3), pp. 6-8

Matthew Stewart, Roger Adams, Albert Alonso, Blake Van Koesveld, Scott Campbell, (2007). Warm-up or stretch as preparation for sprint performance? Journal of Science and Medicine in Sport, 10, 403-410.

McArdle W.D., Katch Fi and Katch V.L. (2001). Exercise Physiology: Energy, Nutrition and Human Performance (Fifth Ed) Baltimore: Lippincott Williams ansd Wilkins.

Safran, M.R., W.E. Garrett, A.V. Seaber, R.R. Glisson, and B.M. Ribbeck. The role of warm-up in muscular injury prevention. Am. J. Sports Med. 16(2):123–128. 1988

McCrory, P. Warm up Is it all too much? www.bjsportmed.com

McLellan, E.W. The effect of static stretching on peak power and peak velocity during the bench press (Master's thesis). University of Memphis,TN, 2000

McNair, P.J., and S.N. Stanley. Effect of passive stretching and jogging on the series elastic muscle stiffness and range of motion of the ankle joint. Br. J. Sports Med. 30:313–318.1996

Michael J. Alter. Sport Stretch; 3nd edition, 1997. Human Kinetics

Nelson AG, Guillory IK, Cornwell A, KokkonenJ. Inhibition of maximalvoluntary isokinetic torque production following stretching is velocity specific. ,Strength & Condition Research. 2001:I5(2):24l-246

Nelson, A. G., Driscoll, N. M., Landin, D. K., Young, M. A., & Schexnayder, I. C. (2005). Acute effects of passive muscle stretching on sprint performance. Journal of Sports Sciences, 23(5), 449-454.

Nelson, A.G., and J. Kokkonen. Acute ballistic muscle stretching inhibits maximal strength performance. Res. Q. Exerc. Sport. 72(4):415–419. 2001

Nelson, A.G., J.D. Allen, A. Cornwell, and J. Kokkonen. Inhibition of maximal voluntary isometric torque production by acute stretching is joint-angle specific. Res. Q. Exerc. Sport.72(1):68–70. 2001

Nelson, AG, Driscoll, NM, Landin, DK, Young, MA, and Schexnayder, IC. Acute effects of passive muscle stretching on sprint. performance. J Sports Sci 23: 449–454, 2005

Oliveira M.F.M. , Caputo F., Greco C.C., Denadai B.S. (2010). Aspectos relacionados com a otimização do treinamento aeróbio para o alto rendimento. Revista Brasileira Med. Esporte, 16 (1): 61-6.

Omri Inbar; Oded Bar; Or, James S. Skinner (1996): The WingateAnaerobic Test

Pollock ML, Laughridge EE, Coleman B, Linerud AC, Jackson A (1975). Prediction of body density in young and middle-aged women, J.Appl. Physiol., 38, pp. 745-749.

Pope, R.P., R.D. Herbert, J.D.Kirwan, and B.J. Graham. Arandomized trial of preexercise stretching for prevention of lower-limb injury. Med. Sci. Sports Exerc. 32(2):271–277.2000

Power K, Behm D, Cahill F, et al. An acute bout of static stretching: effects on force and jumping performance. Med Sci Sports Exerc 2004; 36 (8): 1389-96

Quinn, Elizabeth (2010). The warm-up. How to warm up before exercice. Sports medicine guide. www.About.com guide. (pesquisa efectuada em 17/07/2010).

Ramos GV, Santos RR, Gonçalves A. Influência do Alongamento sobre a força muscular: uma breve 23. revisão sobre as possíveis causas. Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum 2007;9:203-6

Rannou, F. et al. Physiological profile of handball players. The Journal of sports medicine and physical fitness. 41(3): 349-353, setembro, 2001.

Ribeiro, Basil (1992): O treino do músculo; Editorial Caminho; pp.26-29

Rosenbaum, D. & E.M. Hennig. The influence of stretching and warm up exercises on achilles tendon reflex activity. J. of Sp. Sci. 13:481490. 1995

Ross WD, Marfell-Jones M (1991). Kinanthropometry, in J.D. MacDougall, H.A. Wenger H.J. Green (eds.). Physiological Testing of the High-Performance Athlele, Champaing, III.: Human Kinetics.

Rubini, Ercole C.; Costa, André L.L.; Gomes, Paulo S.C.. The Effects of Stretching on Strength Performance; Sports Med 2007; 37 (3): 213-224

Sánchez, Domingo Blázquez (2004). El calentamiento: una via para la autogestión de la actividad física; Inde publicaciones; Primera edición; p.47

Serzedelo Corrêa AC, Pereira MIR, Gomes PSC. Influência do alongamento no desempenho de saltos. Annals of XXVI Simpósio Internacional de Ciência do Esporte; 2003 October 9-11; São Paulo

Shellock FG, Prentice WE. Warming up and stretching for improved physical performance and prevention of sports related injuries. Sports Med. 1985:2:267-268

Shellock, F.G. and W.E. Prentice. Warming up and stretching for improved physical performance and prevention of sports related injuries. Sp. Med. 2:267-278. 1985

Shrier I. When and Whom to Stretch? Phys Sportsmed 2005;33:22-6

Shrier, I. (2004). Does stretching improve performance? A systematic and critical review of the literature. Clinical Journal of Sport Medicine, 14 (5), 267.

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. 9:221–227. 1999

Smith CA. The warm-up procedure: to stretch or not to stretch, a brief review, J Orthop Sports Phys Ther. 1994; 19:12-17

Smith, L.L., M.H. Brunetz, T.C. Chenier, M.R. McCammon, J.A. Houmard, M.E. Franklin, and R.G. Israel. The effects of static and ballistic stretching on delayed onset muscle soreness and creatine kinase. Res. Q. Exerc. Sport. 64(1):103–107. 1993

Sobral, F., Coelho e silva M.J. (2000). Curso básico, Cineantropometria. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física. Universidade de Coimbra. Textos de apoio.

Sotiropoulos, K., Smilios, I., Christou, M., Barzouka, K., Spaias, A., Douda, H.,Savvas P. Tokmakidis (2010). Effects of warm-up on vertical jump performance and muscle electrical activity using half-squats at low and moderate intensity. Journal of Sports Science and Medicine, 9, 326-331.

Stephanie Provance, Lindsey Heiserman, Evonne Bird, and Jerry Mayhew (2006). Effect of Stretch Duration on Hamstring Flexibility. Missouri Journal of health, physical education, recreation and dance, 16, 21-26.

Thacker SB, Gilchrist J, Stroup DF, Kimsey CD Jr. (2004)The impact of stretching on sports injury risk: a systematic review of the literature. Med Sci Sports Exerc. Mar;36(3):371–8.

Thigpen, L.K., R. Moritani, R.Thiebaud, and J. Hargis. The acute effects of static stretching on alpha motorneuron excitability. In: Biomechanics IXA. D.A. Winter, R.W. Norman, R.P. Wells, K.C. Hayes, A.E. Patla, eds. Champaign, IL: Human Kinetics, 1985. pp.352–355

Tortora GJ, Grabowski SR. Princípios de Anatomia e Fisiologia. 9ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara 7. Koogan, 2002

Unick J, Kieffer HS, Cheesman W, et al. The acute effects of static and ballistic stretching on vertical jump performance in trained women. J Strength Cond Res 2005; 19 (1): 206-12

Vander, Arthur; Sherman, James; Luciano, Dorothy (1997): Human Physiology: the mechanisms of body function; McGraw-Hill;pp. 326,327

Wallmann HW, Mercer JA, McWhorter JW. Surface electromyographic assessment of the effect of static stretching of the gastrocnemius on vertical jump performance. J Strength Cond Res 2005; 19 (3): 684-8

Warren B. Young, David G. Behm. Should Static Stretching Be Used During a Warm-Up for Strength and Power Activities? 2002 National Strength & Conditioning Association. Volume 24, Number 6, pages 33–37

Watson, A.W.S. Sports injuries: incidence, causes, prevention. Physical Therapy Rev. 2:135-151. 1997

Wiemann, K., and K. Hahn. Influences of strength, stretching and circulatory exercises on flexibility parameters of the human hamstrings. Int. J. Sports Med. 18:340–346. 1997

Wilmore, Jack H.; Costill, David L.; Kenney, Larry W.(2008): Physiology of sport and exercise-4th ed.; pp.41

Yamaguchi T, Ishii K. (2006). Effects of static stretching for 30 seconds and dynamic stretching on leg extension power. J Strength Cond Res. Aug;19(3):677–83.

Young, W. B., & Behm, D. G. (2002). Should Static Stretching Be Used During a Warm-Up for Strength and Power Activities? Strength & Conditioning Journal, 24 (6), 33.

Young, W.B., and D.G. Behm. Effects of running, static stretching and practice jumps on explosive force production and jumping performance. J. Sports Med. Phys. Fitness. (In Press)

Young. W. & S. Elliot. Acute effects of static stretching, proprioceptive neuromuscular facilitation stretching and maximum voluntary contractions on explosive force production and jumping performance. Res. Quar. for Ex. and Sp. 3:273-279. 2001

Zentz, C., Fees, M., Mehdi, O. and Decker, A. (1998) Incorporating resistance training into the precompetition warm-up. Strength and Conditioning Journal 20 (4), 51-53

10. ANEXOS

Tabela 6. Ficha de recolha de dados

NOME	SJ			BOLA MED.			CMJ			HANDGRIP			SPRINT		

Quadro 3. Protocolo

Protocolo

Divisão dos atletas em 2 grupos: A e B

A	B
1. Corrida moderada – 5'	1. Corrida moderada – 5'
2. Alongamentos estáticos (2x 30''): M.S. - antebraço e punho - tríceps - parte superior do ombro M.I. – psoas-ilíaco - quadríceps - adutores	2. Não executam alongamentos. Iniciam a bateria de testes pela sequência: - squat jump - bola 2 kg - counter movement jump - Dinamometria mão dominante - Sprint 20mt
3. Activação específica da modalidade – 15 a 20'	3. Activação específica da modalidade – 15 a 20'
4. Bateria de testes: - squat jump - bola 2 kg - counter movement jump - Dinamometria mão dominante - Sprint 20mt	

- Ao iniciar, os atletas dispõem de 1 tentativa experimental.
- 3 repetições por atleta em cada teste (melhor dos 3)
- 3' entre tarefas

7. Estiramento da parte superior do ombro	Entrelaçar os dedos e alongar os braços por cima da cabeça e um pouco para trás.
8. Estiramento do antebraço e punho	Colocar-se sobre as mãos e joelhos. Os dedos polegares devem estar dirigidos para fora e as restantes na direcção dos joelhos. Manter as pernas planas enquanto é provocado um ligeiro desequilíbrio à retaguarda para alongar a parte frontal do antebraço.
13. Estiramento do tríceps	Suster o cotovelo com a mão do outro braço. Puxá-lo até à nuca.

5. Estiramento do psoas - ilíaco	Colocar uma perna à frente até que o joelho esteja exactamente no alinhamento do calcanhar. O outro joelho deverá descansar apoiado no solo. Baixar um pouco a bacia até sentir o estiramento.
9. Estiramento do quadríceps	Sentado com a perna flectida e o calcanhar a tocar o glúteo. A perna esquerda flectida e a planta do pé deverá tocar a parte interior da coxa direita. O pé deve estender-se atrás com o tornozelo flectido. Inclinar-se atrás até sentir o alongamento no quadríceps. Não permitir que o joelho se eleve.
16.a) Estiramento dos adutores	Colocar os pés unidos com uma mão, com o cotovelo na parte interior da perna, estabilizando-a e mantendo-a para baixo. Com a outra mão na parte interior da outra perna (não sobre o joelho), empurrémo-la para baixo.

Alongamentos dos Membros Superiores

Figura 7. Parte superior do ombro

Figura 8. Antebraço e punho

Figura 9. Trícipe

Alongamentos dos Membros Inferiores

Figura 10. Psoas-ilíaco

Figura 11. Quadrícipe

Figura 12. Adutores