



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

FCS/ESS

LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

Ano letivo 2016\_2017

4º Ano

PROJECTO E ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE II

**“Efeito da aplicação da técnica suster-relaxar do  
quadricípede na *performance* da corrida em jogadores  
seniores de futebol de onze”**

Jessica Andrade  
Estudante de Fisioterapia  
Escola Superior de Saúde - UFP  
[29215@ufp.edu.pt](mailto:29215@ufp.edu.pt)

Orientadora: Mariana Cervaens  
Doutorada em Biotecnologia e Saúde  
Escola Superior de Saúde - UFP  
Professor Auxiliar

## Resumo

**Objetivo:** Analisar o efeito da aplicação da técnica de alongamento suster-relaxar no quadrícepede na *performance* da corrida em jogadores séniore de futebol de onze.

**Metodologia:** Dezoito participantes do sexo masculino (Idade:22,04±3,275) foram aleatoriamente divididos em dois grupos: controlo (n=8), sem intervenção e, experimental (n=10), sujeito a um protocolo de alongamentos composto por duas séries para cada quadrícepede, utilizando a técnica suster-relaxar, 3 vezes por semana, durante 6 semanas. Todos os participantes foram avaliados através do protocolo RAST, sendo-lhes pedido para realizar uma série de seis *sprints* à máxima potência, intervalados, sendo avaliada a potência máxima, média e mínima e o índice de fadiga. Esta avaliação foi efetuada em 3 momentos: antes da intervenção, 9 sessões (momento intermédio) e no final. **Resultados:** Verificou-se um aumento da potência máxima e média no momento intermédio de avaliação assim como melhores resultados do índice de fadiga no momento final de avaliação, quando comparado com o grupo de controlo.

**Conclusão:** O alongamento suster-relaxar demonstrou ser eficaz no ganho de potência máxima e média após as 9 sessões dos jogadores submetidos ao protocolo, tendo obtido melhores índices de fadiga no final da intervenção. **Palavras-Chave:** suster-relaxar, potência máxima, média, mínima, índice de fadiga.

## Abstract

**Objective:** To verify the effect of the application of the proprioceptive neuromuscular facilitation technique, hold-relax, in the quadriceps may contribute to the performance of the speed in soccer players. **Methodology:** Eighteen male participants (Years:22,04±3,275) were randomly assigned into two groups: control (n=8), without stretching and experimental (n=10) with stretching, hold-relax, performed in both quadriceps, 3 times per week, during 6 weeks. All participants were submitted to a sprints protocol, RAST, and they were asked to perform a serie of six sprints at maximum power, with intervals, where maximum, medium and minimum power and fatigue index were analysed. This evaluation was made in three moments: baseline, after 9 sessions (second moment) and at the end. **Results:** There was an increase of the maximum and medium power at the second moment of evaluation as well as an improvement of the fatigue index at the final moment of evaluation when compared to control group. **Conclusion:** Hold-relax stretching has been shown to be effective in gaining race velocity for players undergoing the protocol. **Keywords:** Hold-relax, maximum, medium, minimum power, fatigue index.

## **Introdução**

O alongamento é uma técnica que consiste em colocar o músculo numa posição além do seu tamanho habitual de forma a aumentar a sua flexibilidade (Badaro, da Silva e Beche, 2007)

Usualmente, serve para melhorar e aumentar a amplitude de movimento de uma articulação. Acredita-se que o alongamento é benéfico devido à sua capacidade para diminuir a rigidez muscular. Pensa-se ainda que, para melhorar a performance, os atletas devem realizar alongamentos de forma regular para manter o comprimento muscular normal e assim aumentar o desempenho (Amiri-Khorasani et al., 2016)

Segundo Badaro, da Silva e Beche (2007), os alongamentos podem ser classificados em três tipos: estático, dinâmico/balístico e por facilitação neuromuscular propriocetiva (PNF).

O PNF surgiu na década de 50 criado por Kabat. A técnica de suster-relaxar é um tipo de alongamento que vai permitir a diminuição da hipertonía e conseqüentemente relaxar e alongar a musculatura (Singh et al., 2017). Permite uma inibição muscular, sendo que ocorre contração assim como relaxamento do mesmo grupo muscular. Para iniciar esta técnica, o profissional coloca passivamente o membro a ser alongado no limite da amplitude de movimento (AM). De seguida, é pedido ao paciente que realize uma força isométrica resistida pelo profissional. Esta contração vai levar a um aumento da tensão muscular que conseqüentemente irá estimular o órgão tendinoso de golgi. Este irá causar um relaxamento reflexo também denominado por inibição autogénica, que permitirá que o músculo seja levado para uma nova posição de alongamento (Bandy e Sanders, 2003).

De acordo com Maiewski, de Souza, Grzelczak e Mascarenhas (2016), a utilização do alongamento antes do início de uma partida permite ao corpo adaptar-se para os movimentos que vai ter de realizar, tais como o remate, o lançamento e a receção, a corrida, mudanças de direção e saltos.

O alongamento, que vai afetar a flexibilidade, assim como a velocidade são dois aspetos fundamentais a considerar num atleta pela sua repercussão no desempenho do mesmo. A velocidade tem uma série de fatores que a podem influenciar tal como: rápida recuperação, forma de lidar com a situação, rapidez em iniciar o movimento, aptidão com a bola, drible e reconhecimento das situações. Esta capacidade pode ser subdividida em várias categorias tendo em conta a sua aplicação no futebol tal como:

velocidade de percepção, de decisão, de reação, de movimento sem bola, ação com bola e deslocamento (Melo et al., 2009).

A velocidade é portanto um fator importantíssimo a ter em conta quando se pretende aumentar a eficiência de um atleta. Porém, não se deve considerar de forma isolada visto que não é uma variável independente. A agilidade é um fator que vai influenciar a velocidade visto que leva a uma maior eficácia dos movimentos realizados pelo atleta. Assim sendo, estas duas variáveis encontram-se diretamente interligadas (Maiewski et al., 2016).

Desta forma, o presente estudo teve como objetivo investigar o efeito do alongamento através da técnica *suster-relaxar* na *performance* da corrida de jogadores de futebol.

## **Metodologia**

### **Desenho do estudo**

Foi realizado um estudo experimental, do tipo longitudinal prospetivo.

### **Amostra**

O estudo foi constituído por 18 jogadores seniores de futebol de onze, do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 18 e os 29 anos de idade ( $22,04 \pm 3,275$ ), todos pertencentes à Associação desportiva de Fornos de Algodres. Os sujeitos foram aleatoriamente divididos em dois grupos: grupo controlo (GC) e o grupo experimental (GE). Inicialmente, ambos os grupos eram constituídos por 10 atletas, no entanto houve duas desistências no grupo controlo devido a lesões. A divisão foi efetuada de forma aleatoriamente através do lançamento moeda ao ar.

### **Crítérios de seleção**

Foram incluídos todos os atletas pertencentes à equipa sénior de futebol de onze, do sexo masculino, da Associação desportiva de Fornos de Algodres. No entanto, foram excluídos todos os atletas com algum tipo de patologia cardíaca, respiratória ou neurológica, assim como algum tipo de patologia muscular ou articular. Lesão nos últimos seis meses ou qualquer tipo de sintomatologia álgica nos últimos sete dias foram também critérios de exclusão.

## **Considerações Éticas**

O presente projeto de graduação foi aprovado pela Comissão de Ética da Universidade Fernando Pessoa. Após explicação dos procedimentos, todos os participantes bem como o presidente do clube assinaram um termo de consentimento informado livre e esclarecido.

Os princípios éticos, normas e princípios internacionais sobre o respeito e prevenção seguiram os modelos referidos pela Declaração de Helsínquia e a Convenção de Direitos do Homem e da Biomédica.

## **Instrumentos**

Para caracterização da amostra, foi entregue a cada atleta um inquérito referente aos seus dados biométricos e com questões específicas sobre a sua prática de atividade física assim como a lesões ocorridas nos últimos seis meses, possíveis patologias, toma de medicação e hábitos de treino.

Para realizar o estudo prospetivo, foi efetuada uma avaliação objetiva em 3 momentos: antes da aplicação da técnica (M1), 9 sessões após a implementação da técnica (M2) e no final, após a realização completa das 18 sessões (M3).

A avaliação consistiu em aplicar o teste RAST, *running based anaerobic sprint test* ou teste de velocidade para potência anaeróbica, desenvolvido pela Universidade de Wolverhampton no Reino Unido, que consiste num teste que avalia potência e índice de fadiga de jogadores de futebol (Pellegrinotti et al., 2008). É realizado sobre um comprimento de 35 metros em linha reta. O percurso é delimitado por dois cones. O primeiro cone serve para marcar o ponto de partida e o segundo cone serve para delimitar o ponto de chegada. O início do teste é dado por comandos de voz: “Atenção, já!” (Pellegrinotti et al., 2008). Pede-se ao atleta que corra na sua máxima velocidade sendo realizadas seis corridas (*sprints*). Têm ainda direito a 10 segundos de intervalo entre cada corrida. São cronometrados os tempos conseguidos durante as 6 corridas e os descansos (Pellegrinotti et al., 2008). É considerado um teste de fácil reprodução e válido para avaliar a potência anaeróbica. É ainda considerado um teste com elevada especificidade e com baixos custos de aplicação. Ao aplicar o RAST é possível avaliar a potência mínima, média e máxima na corrida, assim como o índice de fadiga (Kaminagakura et al., 2012). A potência máxima é obtida através da fórmula: potência máxima = peso corporal (Kg) x distância ao quadrado (m) / tempo<sup>3</sup> (s), sendo que o tempo selecionado é o melhor tempo efetuado durante os seis *sprints*. No caso da

potência mínima a fórmula é: Potência mínima = peso corporal (Kg) x distância ao quadrado (m) / tempo<sup>3</sup> (s), sendo que o tempo selecionado é o pior tempo efetuado durante os seis *sprints*. Para a potência média, calcula-se a potência através da fórmula: peso corporal (Kg) x distância ao quadrado (m) / tempo<sup>3</sup> (s), sendo que este cálculo é efetuado para os seis tempos obtidos durante os seis *sprints*. Relativamente ao índice de fadiga, este é obtido através do cálculo: (potência máxima – potência mínima) x 100 / potência máxima. Os resultados das potências são expressos em Watts/Kg e os resultados do índice de fadiga estão expressos em percentagem (%).

### **Procedimentos**

Como mencionado anteriormente, o estudo foi realizado com 18 atletas, jogadores de futebol, subdivididos em dois grupos, sendo que dez fizeram parte do grupo experimental e oito fizeram parte do grupo controlo. O protocolo teve a duração total de seis semanas, sendo que cada atleta foi avaliado três vezes por semana tal como no estudo de Turki-Belkhiria et al. (2014)

Foi pedido a todos os participantes que não realizassem qualquer tipo de alongamento durante a realização do estudo, de forma a não interferir nos resultados.

Inicialmente, para a recolha de dados foi realizado o inquérito para a caracterização da amostra, sendo medido o peso (através de uma balança SilverCrest®) e a altura (através de um estadiómetro) de forma a podermos calcular o índice de massa corporal (IMC).

Posteriormente, pediu-se aos atletas que realizassem um aquecimento de quatro minutos antes de cada avaliação, tal como no estudo de Amiri-Khorasani et al. (2016). De seguida, recolheram-se os tempos dos *sprints* para a *baseline* através da aplicação do teste RAST, em três momentos (M1, M2 e M3).

Por sua vez, cada atleta pertencente ao GE foi sujeito a um protocolo de alongamentos, através da técnica suster-relaxar, que consistiu em colocar o segmento a ser alongado no limiar de amplitude de movimento. O segundo passo consistiu em pedir ao atleta para realizar uma contração isométrica do músculo alongado durante mais de 10 segundos realizando um esforço sub-máximo de forma a não criar lesão, sendo que o terapeuta apenas aguentou a força que o atleta estava a exercer, mantendo assim a contração isométrica. O atleta relaxou três segundos e, por fim o terapeuta alongou passivamente o membro durante um período de tempo de 6 segundos. Este procedimento foi repetido duas vezes seguidas para cada membro inferior (Gidu et al., 2013). Este grupo manteve

o aquecimento normal ao longo de todas as avaliações e continuou com os seus treinos e jogos habituais.

O grupo controlo realizou 4 minutos de aquecimento antes de cada avaliação, procedendo de seguida aos 6 sprints tal como o grupo experimental, continuando normalmente os seus treinos e jogos, sem sofrer qualquer tipo de intervenção.

### **Análise estatística**

Foi utilizado o software de análise estatística *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) v.24 (IBM). Numa fase inicial, testou-se a normalidade das variáveis com a ajuda do teste de *Shapiro-Wilk* ao qual se concluiu que não existia uma distribuição normal. Foi feita a análise descritiva através de médias e desvios-padrão. De seguida, procedeu-se então à análise estatística não paramétrica na qual se comparam os valores entre grupos nos 3 momentos de avaliação através do teste de *Mann-Whitney*, sendo que de seguida foi realizado o teste de *Wilcoxon* para verificar se existem diferenças significativas entre os vários momentos em cada grupo. Foi utilizado um intervalo de confiança de 95%.

### **Resultados**

As características da amostra para o GC e GE relacionadas com a posição em campo estão representadas no Gráfico 1, assim como o N (número de amostra), idade e IMC na Tabela 1. Todos os participantes praticam a modalidade há mais de três anos consecutivos. Metade dos jogadores afirmaram treinar três vezes por semana no ano anterior, 35% semanalmente, 10% semanalmente e 5% diariamente.



**Gráfico 1- Percentagem relacionada com a posição em campo**

**Tabela 1:** Caracterização da amostra, valores expressos em média±desvio padrão.

	GE	GC	P
	Média ± desvio padrão	Média± desvio padrão	
N	10	8	
Idade (anos)	23,20±4,32	20,88±2,23	0,282
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	24,06±2,64	22,69±1,14	0,076

Valores expressos em média±desvio padrão.

A totalidade da amostra apresenta idades entre os 18 e os 29 anos de idade, sendo que o grupo experimental apresentou uma média de idade de  $23,20 \pm 4,32$  anos e uma média de IMC de  $24,06 \pm 2,64$  Kg/m<sup>2</sup>. Já o grupo controlo apresentou uma média de idade de  $20,88 \pm 2,23$  anos e uma média de IMC de  $22,69 \pm 1,14$  Kg/m<sup>2</sup>. Os grupos não apresentam diferenças significativas.

Na tabela 2, encontram-se os resultados da análise da potência máxima, média, mínima e índice de fadiga para os três momentos de avaliação: momento inicial (M1), momento intermédio (M2) e momento final (M3), comparando estes momentos entre grupos, através do teste Mann-Whitney.

**Tabela 2-**Teste de comparação de médias entre o GE e o GC nas diferentes variáveis de potência e índice de fadiga

	GE	GC	p
	Media ±desvio padrão	Média ±desvio padrão	
Pot_Máx_M1 (Watts/Kg)	10,65 ± 2,07	12,56 ± 3,47	0,155
Pot_Máx_M2 (Watts/Kg)	13,46 ± 2,95	11,13 ± 2,44	<b>0,045*</b>
Pot_Máx_M3 (Watts/Kg)	11,93 ± 2,92	13,93 ± 2,50	0,120
Pot_Mín_M1 (Watts/Kg)	7,01 ± 1,64	8,02 ± 1,81	0,131
Pot_Mín_M2 (Watts/Kg)	9,56 ± 1,91	7,91 ± 1,51	0,110
Pot_Mín_M3 (Watts/Kg)	8,40 ± 1,56	8,63 ± 1,13	0,722
Pot_Méd_M1 (Watts/Kg)	8,82 ± 1,67	10,25 ± 2,22	0,062
Pot_Méd_M2 (Watts/Kg)	11,81 ± 2,31	9,30 ± 1,76	<b>0,026*</b>
Pot_Méd_M3 (Watts/Kg)	10,11 ± 2,05	10,68 ± 1,44	0,594
Ind_Fadiga_M1 (%)	33,75 ± 12,06	33,73 ± 14,20	0,859
Ind_Fadiga_M2 (%)	28,25 ± 8,45	28,28 ± 8,99	0,859
Ind_Fadiga_M3 (%)	27,11 ± 10,49	36,85 ± 10,19	<b>0,051*</b>

Valores expressos sobre a forma de média ± desvio padrão comparando GE vs. GC nos diferentes momentos de avaliação; \* valores estatisticamente significativos para  $p \leq 0,05$ , teste Mann-Whitney.

**Legenda:** Pot\_Máx: Potência máxima; Pot\_Mín: Potência Mínima; Pot\_Méd: Potência Média; Ind\_Fadiga: Índice de Fadiga; M1: momento 1; M2: momento 2; M3: momento 3.

Após a análise da tabela 2, verifica-se que no momento inicial não existem diferenças significativas entre os grupos nas diferentes variáveis, mas após a intervenção encontram-se diferenças estatisticamente significativas nas variáveis Potência máxima no momento 2, ou seja depois das 9 sessões e Potência média depois destas mesmas 9 sessões, tendo o GE apresentado valores superiores comparativamente ao GC. É possível também verificarmos que o GE apresenta melhores resultados do índice de fadiga no momento 3, ou seja depois das 18 sessões efetuadas.

Na tabela 3 encontram-se os valores de prova, através do teste de Wilcoxon relativos aos resultados da comparação da potência máxima, mínima, média e índice de fadiga entre o grupo experimental e o grupo controlo, entre os vários momentos de avaliação.

**Tabela 3-**Valores de prova (p) entre os vários momentos nos 2 grupos, nos valores da potência máxima, mínima, média e índice de fadiga

	GE	GC
P		
Pot_Máx_M2 - Pot_Máx_M1	<b>0,007*</b>	0,327
Pot_Máx_M3 - Pot_Máx_M1	0,139	0,208
Pot_Máx_M3 - Pot_Máx_M2	0,114	<b>0,025*</b>
Pot_Mín_M2 - Pot_Mín_M1	<b>0,007*</b>	0,674
Pot_Mín_M3 - Pot_Mín_M1	<b>0,028*</b>	0,123
Pot_Mín_M3 - Pot_Mín_M2	0,114	0,208
Pot_Méd_M2 - Pot_Méd_M1	<b>0,005*</b>	0,263
Pot_Méd_M3 - Pot_Méd_M1	0,074	0,575
Pot_Méd_M3 - Pot_Méd_M2	0,059	<b>0,025*</b>
Ind_Fadiga_M2 - Ind_Fadiga_M1	0,241	0,484
Ind_Fadiga_M3 - Ind_Fadiga_M1	0,203	0,889
Ind_Fadiga_M3 - Ind_Fadiga_M2	0,799	0,263

Valores expressos sobre a forma de média  $\pm$  desvio padrão comparando GE vs. GC nos diferentes momentos de avaliação; \* valores estatisticamente significativos para  $p \leq 0,05$ , teste de Wilcoxon.

**Legenda:** Pot\_Máx: Potência máxima; Pot\_Mín: Potência Mínima; Pot\_Méd: Potência Média; Ind\_Fadiga: Índice de Fadiga; M1: momento 1; M2: momento 2; M3: momento 3.

Quando comparamos os resultados entre ambos os grupos para os vários momentos de avaliação, apenas o GE apresentou diferenças estatisticamente significativas entre a avaliação da potência máxima no momento inicial e a potência máxima no momento

intermédio. Apresentou ainda resultados entre a avaliação da potência mínima no momento inicial e a avaliação da potência mínima no momento intermédio. Obteve ainda resultados na avaliação da potência média entre a avaliação inicial e a avaliação no momento intermédio.

Relativamente ao GC, apresentou diferenças estatisticamente significativas entre o momento de avaliação da potência máxima entre o momento intermédio e o momento final. Apresentou ainda diferenças estatisticamente significativas relativamente à potência média entre a avaliação intermédia e a avaliação final.

## **Discussão**

O presente estudo teve como principal objetivo verificar a efetividade do alongamento PNF suster-relaxar na *performance* da corrida de jogadores séniores de futebol.

Um jogo de futebol tem uma duração total de 90 minutos, sendo que é repartido por dois períodos de 45 minutos com um intervalo de 15 minutos. As duas equipas são constituídas cada uma por 11 jogadores, e o campo onde se realiza a partida deve ter entre 90 a 120 metros de comprimento e 45 a 90 metros de largura, segundo as diretrizes da FIFA. Segundo Pasquarelli et al. (2009), um jogador percorre em média 10 a 12 Km em situação de jogo. Considera ainda que os *sprints* ocorrem a cada 90 segundos, com 2 segundos de duração e a grande maioria são inferiores a 30 metros.

Sendo assim, o futebol é considerado um desporto de alta demanda física, muito complexo devido à sua interferência com múltiplos aspetos motores tais como: velocidade e coordenação, resistência e agilidade, força e flexibilidade, entre outros (Melo et al., 2009). Os atletas são sujeitos a alterações bruscas da intensidade, havendo períodos de alta, média e baixa intensidade (Pellegrinotti et al., 2008).

No presente estudo, foi aplicado um protocolo de alongamento durante 6 semanas, três vezes por semana. A duração do estudo deveu-se ao facto de que no estudo de Nelson et al. (2005), que teve uma duração de 4 semanas, e no estudo de Turki-Belkhiria et al. (2014), que foi de oito semanas, não se verificaram resultados positivos. Dessa mesma forma, pretendemos estudar o efeito do alongamento no meio-termo, ou seja durante seis semanas, de forma a verificarmos se seria proveitoso, com mais vezes por semana, avaliando em 3 momentos, inicial, intermédio e final, de modo a perceber qual o momento ideal para aumentar a *performance* do atleta. Desta forma, este parâmetro foi avaliado com os valores obtidos pelos atletas no teste de corrida RAST, através do

cálculo da potência máxima, média e mínima, tal como no estudo de Pellegrinotti et al. (2008). O presente estudo difere, em parte, de outros estudos que se tenham dedicado ao mesmo tema, na medida em que pretendeu verificar os efeitos do alongamento diretamente com os resultados obtidos nas corridas. Isto é, se estas duas variáveis estariam diretamente relacionadas.

Foi ainda avaliada a fadiga apresentada pelos atletas, também através do teste RAST visto que este avalia também índice de fadiga, para verificar se este iria sofrer alterações em conjunto com os outros parâmetros avaliados.

Através da análise dos resultados obtidos, foi possível verificar que existiram diferenças estatisticamente significativas para a potência máxima e média após 9 sessões entre os grupos, tendo o grupo experimental apresentado resultados significativamente melhores. No estudo de Amiri-Khorasani et al. (2016), aplicaram vários protocolos de alongamentos, sendo estes: alongamento estático, dinâmico, combinado de estático/dinâmico, combinado de dinâmico/estático e grupo sem alongamento. Avaliaram a corrida com a ajuda de fotocélulas sobre uma distância de 10 metros e 20 metros de distância. Os resultados mostraram que o alongamento dinâmico é mais efetivo, sendo benéfico para atletas que irão realizar *sprints* e acelerações abruptas após o alongamento. Como mencionado anteriormente, no presente estudo também se verificaram melhorias na potência máxima e média no GE que poderão estar relacionadas, segundo Amiri-Khorasani et al. (2016), com o aumento da temperatura muscular pré-exercício, conseguido através do aquecimento, e o PAP (*Post-activation potentiation*), que consiste em obrigar o músculo a realizar contrações para posteriormente potenciar a força muscular e obter melhores resultados na corrida (Lorenz, 2011). Fletcher e Jones (2004) aplicaram também quatro protocolos de alongamentos, sendo estes: estático passivo, estático ativo, dinâmico passivo e dinâmico ativo. Foram avaliados sobre uma distância de 20 metros com a ajuda de fotocélulas. Obtiveram resultados positivos na *performance* para o alongamento dinâmico ativo. Os autores também afirmaram que o aumento da temperatura muscular através do aquecimento foi um dos aspetos que potenciou os resultados positivos obtidos. Outro aspeto que julgam favorável é o trabalho de propriocepção fornecido pelo alongamento dinâmico, que dá indicações ao músculo, através do alongamento, do movimento que irá realizar. Este fator irá, segundo eles, excitar e exercitar o músculo para que posteriormente este produza mais força e obtenha uma diminuição dos tempos da corrida.

Já no estudo de McMillian et al. (2006), aplicaram dois protocolos de alongamentos: dinâmico e estático. Avaliaram a performance através do teste *T-drill*, *5stepjump* e *medicine ball throw distance*. Concluíram que o alongamento dinâmico é benéfico antes da realização de desportos de agilidade e força. Para além de concluir que o aquecimento prévio e o PAP potenciam o desempenho, os autores afirmam também que o *Post-contraction sensory discharge* é um mecanismo presente e no alongamento dinâmico possivelmente terá ajudado na melhoria do desempenho. Este mecanismo aumenta a atividade neural após a contração, devido a perturbações no comprimento do músculo (McMillian et al., 2006), tal como acontece após um alongamento e que poderá explicar os resultados do presente estudo.

Pelo contrário, no estudo de Wallmann et al. (2012), os autores também aplicaram quatro protocolos de alongamento: estático, dinâmico, balístico e sem alongamento, onde avaliaram a corrida através de fotocélulas, sobre um comprimento de 35 metros mas, concluíram que o melhor resultado obtido foi o grupo que não foi submetido a alongamento. Segundo os autores, este resultado será devido ao facto de que o grupo que não realizou alongamento apresentou um tendão muito mais rígido, que poderá levar a uma força contrátil mais importante, melhorando assim a capacidade de gerar força. No caso do presente estudo, esta premissa poderá justificar os resultados apresentados pelo grupo controlo, no entanto neste caso quando comparados com o grupo experimental estas melhorias não foram significativas.

O mesmo se encontrou no estudo de Nelson et al. (2005), onde foram aplicados quatro protocolos de alongamento: sem alongamento de ambos os membros inferiores, alongamento de ambos os membros inferiores, alongamento da perna à frente em posição de arranque e alongamento da perna atrás em posição de arranque, em que os atletas realizaram os alongamentos durante 30 segundos cada um repetindo 3 vezes o procedimento, avaliando a corrida sobre 20 metros e, chegaram à conclusão que o alongamento pré-exercício influenciou de forma negativa a corrida de jogadores, tal como no estudo mencionado anteriormente. Os autores afirmaram que uma das possíveis causas para este resultado poderá ser o facto de o alongamento necessitar de ser aplicado durante um maior período de tempo, ou seja, mais de 4 semanas, daí ter-se optado, no presente estudo, por um período superior, ou seja, de 6 semanas. Apontam ainda que, a distância de 20 metros possa ser um pouco limitativa, podendo esta ser uma justificação para o facto de neste presente estudo se terem obtidos resultados positivos, pois a distância estipulada foi de 35 metros.

Por sua vez, no estudo de Maiewski et al. (2016), procederam à divisão de 24 atletas em 3 grupos: alongamento PNF, alongamento estático e grupo controlo. Avaliaram a agilidade através do teste *Shuttle run*. O estudo teve a duração de uma sessão de avaliação. Segundo os autores, não foram verificadas diferenças significativas que justificassem um aumento do desempenho de jogadores. Pensam que o facto de se proceder a uma contração do músculo antes de ser submetido a um alongamento, vai levar a um relaxamento reflexo que proporciona uma diminuição da atividade eletromiográfica do músculo ou grupo muscular. Concluem, portanto, ao contrário do presente estudo, que o alongamento PNF não vai influenciar de forma positiva o desempenho de atletas.

Por fim, à face dos estudos anteriores, no estudo de Lombard (2016), o alongamento balístico que foi aplicado duas vezes por semana durante oito semanas, influenciou de forma negativa a velocidade da corrida de jogadores em distâncias superiores a 5 metros, podendo este facto dever-se, segundo o autor, a uma adaptação da unidade musculo-tendínea ao alongamento.

No que diz respeito ao índice de fadiga verificou-se que, o grupo de controlo apresentou níveis mais elevados de fadiga no momento final de avaliação, comparativamente com o grupo experimental. Estes dados não estão de acordo com os encontrados no estudo de Coledam et al. (2010), onde os autores não obtiveram resultados favoráveis quando avaliaram o índice de fadiga através do teste RAST, assim como no estudo de Spigolon et al. (2007) onde efetuaram um estudo em que utilizaram o teste RAST em vários escalões de futebol, para verificar alterações nas potências máxima, média e mínima assim como o índice de fadiga, ao qual concluíram que não existiram diferenças significativas entre as categorias, tornando-se, assim, numa temática ainda controversa, com pouca fundamentação.

No entanto, ao longo deste estudo surgiram algumas limitações, tais como o reduzido tamanho da amostra assim como a impossibilidade de controlar variáveis tais como: factores ambientais, factores psicológicos, entre outros. Surgiu ainda alguma dificuldade em relacionar os resultados com a literatura devido ao facto do alongamento PNF não ser frequentemente utilizado no meio do desporto, apesar da sua fácil aplicação e baixo custo.

## Conclusão

Apesar de ambos os grupos terem resultados significativos em alguns momentos, os valores que se destacaram foram os da potência máxima e média no momento intermédio, no grupo experimental e, o grupo de controlo apresentou um índice de fadiga significativamente superior ao grupo experimental, no momento final.

No entanto, torna-se necessário realizar mais estudos que venham comprovar o efeito do alongamento na velocidade da corrida de jogadores de futebol, sobretudo relativamente ao alongamento PNF que atualmente ainda é muito pouco utilizado no meio desportivo.

## Bibliografia

- Amiri-Khorasani, M., Calleja-González, J. & Mogharabi-Manzari, M. 2016. Acute effect of different combined stretching methods on acceleration and speed in soccer players. *Journal of Human Kinetics*, Volume 50, pp. 179-186.
- Badaro, A., da Silva, A. & Beche, D., (2007). Flexibilidade versus alongamento: Esclarecendo as diferenças. *Saúde*, Volume 33, pp. 32-36.
- Coledam, D., dos Santos, D. & dos Santos, J. 2010. Avaliação da potência anaeróbia antes e após o período competitivo em atletas profissionais de futebol. *Revista da Faculdade de Educação física da UNICAMP*, Volume 8, pp. 93-102.
- Bandy, W. & Sanders, B. 2003. *Exercício terapêutico-Técnicas para intervenção*. 1ª ed. s.l.:Guanabara Koogan S.A.
- Fletcher, I. & Jones, B. 2004. The Effect of Different Warm-up Stretch Protocols on 20 Meter Sprint Performance In Trained Rugby Union Players. *Journal of Strength and conditioning research*, Volume 18, pp. 885-888.
- Gidu, V.;Ene-Voiculescu,C.;Straton,A.;Oltean,A.;Cazan,F.;Duta,D., (2013). The PNF (proprioceptive neuromuscular facilitation) stretching technique- a brief review. *Science, movement and Health*, Volume 13, pp. 623-628.
- Lombard, G. 2016. Analyse de L'implantation d'un protocole d'entraînement de la vitesse dans une equipe de football. Licenciatura, Université de bourgogne.

Disponível em <http://hdl.handle.net/2268/200855> [acesso em 20 de Abril de 2017].

- Lorenz, D. 2011. Postactivation potentiation. *The international journal of sports Physical therapy*, Volume 6, pp. 234-240.
- Maiewski, W., Cordeiro de Souza, W., Tadeu Grzelczak, M. & Gomes Mascarenhas, L. 2016. Efeito Agudo da Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva e do Flexionamento Estático na Agilidade de Atletas de Futebol Americano. *Revista de Fisioterapia e saúde Funcional*, Volume 5, pp. 6-13.
- McMillian, D., Moore, J., Hatler, B. & Taylor, D. 2006. Dynamic vs. Static-stretching Warm-Up: The Effect on Power and Agility Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Volume 20, pp. 492-499.
- Melo, L.M.O.; Silva, M.T.; Costa, I.T.; Pires, F.O. & Campos, C.E. 2009. Relação da flexibilidade na velocidade de corrida de jogadores de futebol. *Revista Brasileira de Futebol*, Volume 02, pp. 36-44.
- 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 sport sciences*, Volume 23, pp. 449-454.
- Pasquarelli, B.N; Stanganelli, L.C.R.; Dourado, A.C.; Loch, M.R. & de Andrade, M.R. 2009. Análise da velocidade linear em jogadores de futebol a partir de dois métodos de avaliação/analysis of the linear sprint speed of soccer players using two assessment methods. *Revista brasileira cineantropometria desempenho humano*, Volume 11, pp. 408-414.
- Pellegrinotti, I.; Daniel, J.F.; Cielo, F.B.L.; Cavaglieri, C.R.; Neto, J.B.; Montebelo, M.I.L.; Cesar, M.C. 2008. Análise da potência anaeróbia de jogadores de futebol de três categorias, por meio do "teste de velocidade para potência anaeróbia" (TVPA) do running based anaerobic sprint test (RAST). *Revista eletrônica da escola de educação física e desportos*, Volume 4, pp. 3-15.

- Singh, A., Nagaraj, S., Palikhe, R. & Neupane, B. 2017. Neurodynamic Sliding versus PNF stretching on hamstring flexibility in collegiate students: a comparative study. *Internacional Journal of Physical education, sports and health*, Volume 1, pp. 29-33.
- Spigolon, L.; Borin, J.P.; dos Santos Leite, G.; Padovani, C.R.P.; Padovani, C.R. 2007. Potência anaeróbia em atletas de futebol de campo: diferenças entre categorias. *Pesquisa em educação física*, Volume 6, pp. 421-428.
- Turki-Belkhiria, L.; Chaouachi, A.; Turki, O.; Chtourou, H.; Chtara, M.; Chamari, K.; Amri, M.; Behm, D.G. 2014. Eight weeks of dynamic stretching during warm-ups improves jump power but not repeated or single sprint performance. *European journal of sport science*, Volume 14, pp. 19-27.
- Wallmann, H., Christensen, S., Perry, C. & Hoover, D. 2012. The Accute Effects Of Various Types Of Stretching Static, Dyamic, Ballistic, and No Stretch Of The Illiopsoas On 40-Yard Sprint Times In Recreacional Runners. *The international journal of sports physical therapy*, Volume 7, pp. 540-547.