



DIFERENTES PROTOCOLOS DE ALONGAMENTO NO DESEMPENHO DO SALTO VERTICAL EM ADULTOS JOVENS: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Railson Carlos Olinto de Brito ¹
Vanessa Maria Soares Campos ²
Vinicius Batista Lima ³
Viviane Soares Bezerra ⁴
Alecsandra Ferreira Tomaz ⁵

RESUMO

O salto vertical (SV) é comum na prática esportiva de adultos jovens. Na busca de um melhor desempenho nessas atividades, o aquecimento é realizado no intuito de aumentar o desenvolvimento dos movimentos solicitados. Contudo, ainda existem certas controvérsias na literatura sobre qual protocolo de alongamento é mais adequado para melhoria de marcadores de performance, como o SV. Assim, o objetivo dessa revisão foi verificar, por meio de artigos controlados e randomizados, a relação do alongamento com o desempenho do SV em adultos jovens. As bases de dados utilizadas foram: SciELO, PubMed, MedLine e BVS, com os descritores: "adult", "muscle stretching", "vertical jump" e "power". Foram incluídas amostras com participantes saudáveis, com 20 a 40 anos e aptos a realizar os saltos. Ao todo, foram encontrados 171 artigos nas bases, entre os anos de 2011 e 2020. Após isso, 59 estudos foram avaliados na íntegra, sendo 4 selecionados. As idades dos indivíduos variaram de 20,7 a 32 anos, apresentando ambos os gêneros. Os resultados demonstraram que diferentes períodos de alongamento dinâmico são capazes de aumentar o desempenho do SV. Diferentemente, o alongamento estático apresentou desfechos irrelevantes na performance do salto. Portanto, a inclusão do alongamento dinâmico no aquecimento de adultos jovens parece ser benéfica em esportes e atividades que envolvam o SV.

Palavras-chave: Alongamento, Salto Vertical, Adultos Jovens, Desempenho.

INTRODUÇÃO

A prática esportiva é amplamente disseminada entre adultos jovens. Nessa faixa etária é comum a execução de esportes que envolvam o salto vertical (SV). Na busca de um melhor desempenho nessas atividades, o aquecimento é realizado no intuito de aumentar a performance dos movimentos solicitados.

Durante o aquecimento podem ser aplicados exercícios estáticos ou dinâmicos. O alongamento estático (AE) é entendido como uma manobra terapêutica que consiste na

¹ Graduando do Curso de Fisioterapia da Universidade Estadual - PB, railsoncarlos170@gmail.com;

² Graduando do Curso de Fisioterapia da Universidade Estadual - PB, vanemcampos98@gmail.com;

³ Graduando do Curso de Fisioterapia da Universidade Estadual - PB, vinicius.lima@36gmail.com;

⁴ Graduando do Curso de Fisioterapia da Universidade Estadual - PB, viviane.sb98@gmail.com;

⁵ Professor orientador: doutora, Universidade Federal - PB, alecsandratomaz@hotmail.com.



aplicação do alongamento muscular com ou sem força externa, tendo como objetivo o alongamento da unidade musculotendínea. Dessa forma, promove a diminuição da rigidez articular e aumento da flexibilidade dos tecidos moles (KATAURA *et al.*, 2017).

Contudo, tem sido observado repercussões negativas do AE em estudos recentes. Dentre elas, a elevação da complacência muscular, que pode estar ligada ao acréscimo no tempo de contração e diminuição da força contrátil muscular (KONRAD *et al.*, 2019). Além disso, são vistas consequências na ação neural do músculo, como atenuação da atividade reflexa e alteração na geração do torque muscular (PULVERENTI *et al.*, 2019).

Diferente do AE, o alongamento dinâmico (AD) baseia-se na movimentação do corpo inteiro e pode envolver um ou mais grupos musculares. O AD é realizado por meio de uma sequência de contrações ativas rítmicas, que se adequam a amplitude funcional do movimento (OPPLERT; BABAUT, 2018). Estudos apontam que esse tipo de alongamento contribui com o aumento excitabilidade das unidades motoras musculares, fazendo com que a condução de impulsos nervosos seja mais efetiva (PAMBORIS *et al.*, 2019; PERRIER *et al.*, 2011).

O SV é uma das formas práticas de avaliação dos efeitos de protocolos de alongamento. É um meio de entender se o evento proporciona benefícios no desempenho dos indivíduos. O salto está vinculado com a força muscular e flexibilidade do atleta, podendo ser avaliado através do tempo de voo convertido em centímetros (ANNINO *et al.*, 2017; RYAN *et al.*, 2014).

Apesar dos esforços, ainda existem controvérsias na literatura sobre qual protocolo é mais adequado para o desenvolvimento da modalidade esportiva (ALMEIDA *et al.*, 2018; BOGDANIS *et al.*, 2019; BLAZEVIICH *et al.*, 2018). A baixa qualidade metodológica e a diferença nas faixas etárias apresentadas podem ser pontos-chave nos diferentes resultados apresentados. Com base nisso, o objetivo dessa revisão foi verificar, por meio de artigos controlados e randomizados, a relação do alongamento com o desempenho do SV em adultos jovens.

METODOLOGIA

Para a elaboração dessa revisão da literatura foram realizadas buscas de artigos pertinentes em português e inglês, por dois revisores independentes, no período entre abril e maio de 2020. As bases eletrônicas consultadas foram: SciElo, PubMed, MedLine e BVS. Os descritores estabelecidos para pesquisa foram "adult", "muscle stretching", "vertical jump" e "power", sendo os cruzamentos realizados com operadores lógicos "AND" e "OR".

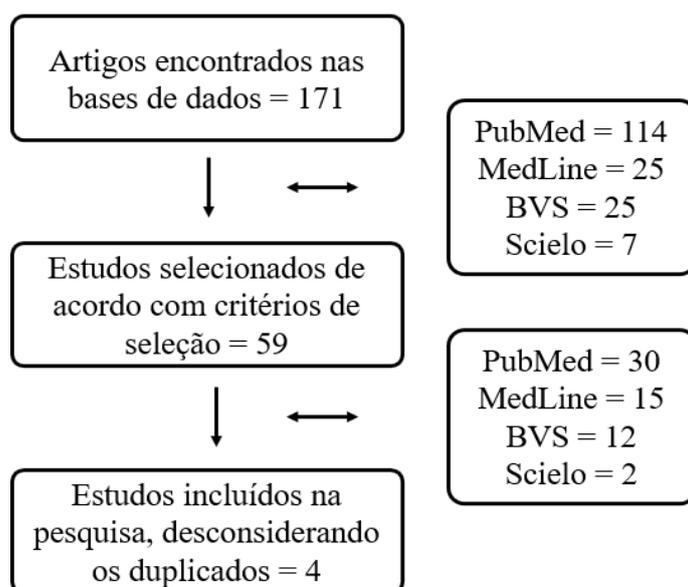
Foram incluídos estudos com data de publicação entre os anos de 2011 e 2020, visando abranger resultados qualitativos e quantitativos relevantes, com participantes saudáveis, idade entre 20 a 40 anos, aptos a realizar saltos.

A princípio um dos critérios de exclusão eram aqueles artigos que apresentassem aquecimento em sua intervenção, porém no decorrer do levantamento, foi verificado que a quantidade de estudos era escassa. Diante disso, foram incluídos os artigos com aquecimento em sua intervenção, porém apenas aqueles estudos que apresentassem um grupo controle que não realizassem alongamentos, para que independente do aquecimento ou do tipo de alongamento fosse mantida a qualidade da comparação entre os resultados. Foram excluídos estudos nos quais os indivíduos apresentassem problemas osteoarticulares e estivessem fadigados fisicamente.

RESULTADOS

Utilizando os descritores determinados, foram encontrados 171 artigos. Levando em consideração os critérios de inclusão e exclusão, assim como eliminando os artigos duplicados, restaram quatro estudos que foram analisados nesta revisão. A Figura 1 ilustra detalhadamente o procedimento de busca.

Figura 1: Fluxograma de busca



A amostragem total entre os estudos foi de 62 indivíduos, desses, 49 do sexo masculino e 13 do feminino. Suas idades variaram de 20,7 a 32 anos. Três artigos avaliaram

seus desfechos em pessoas recreacionalmente ativas. Diferentemente, Morrin e Redding (2013) identificaram os efeitos do alongamento em dançarinas treinadas. A tabela 1 detalha as amostras.

Tabela 1: Caracterização das amostras

AUTOR (ANO)	AMOSTRA (Nº E SEXO)	IDADE	NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA
Ryan <i>et al.</i> , (2014)	26 (M)	22,2 ± 1,3 anos	Recreacionalmente ativos (1 a 8h semanais de exercícios aeróbicos, resistidos ou esportes recreativos).
Morrin e Redding (2013)	10 (F)	27 ± 5 anos	Dançarinas treinadas.
Wakefield e Cottrell (2015)	15 (M)	24,1 ± 2,4 anos	Recreacionalmente ativos (não é especificado tempo semanal e atividades).
Stafilidis e Tilp (2014)	8 (M) 3 (F)	25,5 ± 3,1 anos	Recreacionalmente ativos (aproximadamente 7h semanais de diferentes atividades esportivas).

Legenda: (M): masculino, (F): feminino, h: horas.

O alongamento estático (AE) sozinho foi avaliado em duas intervenções. Stafilidis e Tilp (2014) avaliaram seus efeitos com 15 e 60 segundos, Wakefield e Cottrell (2015) usaram 30 segundos de alongamento em seu protocolo. Os estudos de Ryan *et al.* (2014) e Morrin e Redding (2013) caracterizaram os desfechos do alongamento dinâmico (AD), sendo que o segundo uniu e comparou o AE e AD no mesmo estudo.

Nos protocolos de AD as regiões alongadas foram quadril, coxa ou parte posterior da perna (MORRIN; REDDING, 2013; RYAN *et al.*, 2014). As intervenções com AE utilizaram a musculatura flexora e/ou extensora do quadril e joelho, além dos flexores plantar (MORRIN; REDDING, 2013; STAFILIDIS; TILP 2014; WAKEFIELD; COTTRELL, 2015).

O número de sessões realizadas englobou três ou quatro dias de intervenção, com um intervalo de 24 horas a uma semana entre os procedimentos. Os aquecimentos foram feitos de forma não extenuante ou por velocidade auto-selecionada.

Todas as formas de avaliação dos desfechos evidenciaram a altura do salto pela verificação dos centímetros saltados e/ou pelo tempo de voo. Utilizou-se o valor médio entre os saltos e o maior valor alcançado para o acompanhamento dos resultados. Os estudos que usaram o AD em suas intervenções apresentaram um aumento considerável do SV. No caso do AE sozinho, não houve relevância nos resultados apresentados. A tabela 2 caracteriza a intervenção, avaliação e os resultados.

Tabela 2: resultados e avaliação dos diferentes protocolos de alongamento sobre o salto vertical.

AUTOR (ANO)	INTERVENÇÃO	FORMA DE AVALIAÇÃO	RESULTADOS
Ryan <i>et al.</i> , (2014)	<p><u>Procedimento:</u> AD: 11 exercícios com 6,42 ± 1,17 min de duração e 15s de descanso entre as séries. AD/2X volume: 11 exercícios com 12,8 ± 1,35 min de duração e 15s de descanso entre as séries. C: 12 min de repouso. <u>Musculatura:</u> quadril e coxa. <u>Tempo:</u> três intervenções com 2 a 5 dias de intervalo. <u>Aquecimento:</u> corrida de 5 min na esteira (velocidade auto-selecionada).</p>	<p><u>Tapete Just Jump:</u> altura (cm) do SV e tempo de voo. <u>SV:</u> maior valor alcançado em 3 tentativas com 30s de intervalo cada. <u>Teste:</u> antes e após a intervenção.</p>	<p><u>AD:</u> ↑ altura do SV em 6.2% (P≤0.05). <u>AD/2X:</u> ↑ altura do SV em 6.6% (P≤0.05). <u>C:</u> sem alterações relevantes (p > 0,05).</p>
Morrin e Redding (2013)	<p><u>Procedimento:</u> AE: 30s por 2x em cada músculo. AD: sequência de exercícios durante 60s em cada. AE+AD: ambos com 30s de duração. C: 8 min sentados. <u>Musculatura:</u> quadríceps, isquiotibiais, glúteo máximo e gastrocnêmio. <u>Tempo:</u> quatro intervenções com 2 a 7 dias de intervalo. <u>Aquecimento:</u> treino cardiovascular entre 5 e 10 min.</p>	<p><u>Sistema Just Jump:</u> altura (cm) do SV e tempo de voo. <u>SV:</u> média dos dois melhores valores em 3 tentativas com 20s de intervalo. <u>Teste:</u> antes e após a Intervenção</p>	<p><u>AD:</u> ↑ altura do SV (P≤0.05). <u>AD+AE:</u> ↑ altura do SV (P≤0.05). <u>AE e C:</u> sem alterações relevantes (p > 0,05).</p>
Wakefield e Cottrell (2015)	<p><u>Procedimento:</u> AE: AFQ: 30s e 3x para cada perna, com um descanso de 30s. AEQ: 30s e 3x para cada perna, com um descanso de 30s. C: 3 min deitados. <u>Musculatura:</u> flexora e extensora do quadril. <u>Tempo:</u> três intervenções com 2 a 7 dias de intervalo. <u>Aquecimento:</u> cicloergômetro a 80 rpm, por 5 min.</p>	<p><u>Sistema Vertec:</u> altura (cm) do SV. <u>SV:</u> maior valor alcançado em três tentativas com intervalo de descanso de 1 min. <u>Teste:</u> após o aquecimento e a intervenção.</p>	<p><u>AE:</u> <u>AFQ:</u> ↑ altura do SV em 1,74% (p > 0,05). <u>AEQ e C:</u> sem alterações relevantes (P≤0.05).</p>

continua

AUTOR (ANO)	INTERVENÇÃO	FORMA DE AVALIAÇÃO	RESULTADOS
Stafilidis e Tilp (2014)	<p><u>Procedimento:</u> <u>AE:</u> 15s: até o PD e sem descanso entre as séries. 60s: até o PD e sem descanso entre as séries. C: nenhum alongamento por 8 min. <u>Musculatura:</u> quadríceps femoral, tríceps sural e isquiotibiais. <u>Tempo:</u> três intervenções com de 24 horas de intervalo. <u>Aquecimento:</u> cicloergômetro a 60 rpm por 5 min.</p>	<p><u>Quattro Jump:</u> altura do SV. <u>SV:</u> valor médio entre os três saltos, com intervalo de descanso entre 1 e 3 min cada. <u>Testes:</u> antes e após a intervenção e avaliação mecanomorfológica passiva e CVM.</p>	<p><u>AE:</u> 15 e 60s: sem alterações relevantes ($p > 0,05$).</p>

Fonte: Autores (2020). Legenda: min: minutos, AD: alongamento dinâmico, s: segundos, AD/2X: alongamento dinâmico com o dobro do volume, SV: salto vertical, ↑: aumento, C: controle, AFQ: alongamento do flexor do quadril, AEQ: alongamento do extensor do quadril, AP: alongamento passivo, PD: ponto desconforto, CVM: contração voluntária máxima, rpm: repetições por minuto.

DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo indicam que o AD durante o aquecimento pode aumentar o desempenho do SV em jovens adultos. Algumas questões como o gênero e a margem de diferença entre as idades não apresentaram correlação com os desfechos dos estudos.

Em relação aos grupos musculares alongados, os quatro artigos foram compatíveis, diferentemente dos protocolos de aquecimento realizados. Entretanto, segundo Kobal *et al.* (2019) e Sotiropoulos *et al.* (2010), as diferenças nas intensidades de aquecimento parecem não ter efeitos distintos consideráveis no desempenho do salto.

Ryan *et al.* (2014) avaliaram os desfechos com dois protocolos que tinham volumes diferentes de AD, aproximadamente 6 min e 12 min, e ambos os protocolos obtiveram resultados benéficos na altura do salto. Já o estudo de Montalvo e Dorgo (2019), com um maior volume (15 minutos), também relatou melhorias de amplitude do SV, além de um aumento da potência e força muscular em adultos jovens.

Na comparação entre o AD e AE feita por Morrin e Redding (2013), chegou-se a conclusão que o AD é superior ao AE e ao grupo controle. No estudo de Kruse *et al.* (2015) em jovens jogadoras de voleibol, o AD também aparentou ter um melhor resultado e

aplicabilidade no SV. Resultados semelhantes foram obtidos nos saltos gerais de jogadores de basquete com idade média de 23.4 anos (GALAZOULAS, 2017).

Quanto ao AE sozinho, os autores Stafilidis e Tilp (2014) e Wakefield e Cottrell (2015) realizaram comparações com período de tempo de 15, 30 e 60 segundos, entretanto, os efeitos não alcançaram desfechos relevantes no SV. Os estudos de Pinto *et al.* (2014) e Reid *et al.* (2018) avaliaram períodos de 30-60 e 120 segundos de AE, respectivamente, em ambos os estudos não foram encontrados efeitos importantes no aumento do SV.

Alguns estudos relataram um discreto aumento na altura do salto com o AE, a exemplo da pesquisa de Sandberg e colaboradores (2012). Apesar disso, a literatura demonstra, em maior número, que diferentes protocolos de AE não obtiveram resultados relevantes no SV (ANNINO *et al.*, 2017; BRUSCO *et al.*, 2017; GÜLER; GÜNAY, 2019; ROBBINS; SCHEUERMANN, 2008;).

CONCLUSÃO

Com base nos estudos utilizados nessa pesquisa, o AD demonstrou ser uma intervenção adequada no desempenho do salto em adultos jovens quando comparado ao AE isoladamente, o qual não obteve desfechos consideráveis no SV. A inclusão do AD no aquecimento parece ser benéfica em esportes e atividades que envolvam o SV. Novos estudos podem ser feitos para estabelecer o tempo de duração dos efeitos do AD e suas implicações em indivíduos com diferentes níveis de atividade física.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, H. *et al.* Global Active Stretching (SGA) Practice for Judo Practitioners' Physical Performance Enhancement. **Int J Exerc Sci**, v. 11, n. 6, p. 364-374, mai. 2018.

ANNINO, G. *et al.* Acute effects of static and dynamic stretching on jump performance after 15 min of reconditioning shooting phase in basketball players. **J Sports Med Phys Fitness**, v. 57, n. 4, p. 330-337, abr./dez. 2017.

BLAZEVICH, A. J. *et al.* No Effect of Muscle Stretching within a Full, Dynamic Warm-up on Athletic Performance. **Med Sci Sports Exerc**, v. 50, v. 6, p. 1258-1266, jun. 2018.

BOGDANIS, G. C. *et al.* Intermittent but Not Continuous Static Stretching Improves Subsequent Vertical Jump Performance in Flexibility-Trained Athletes. **J Strength Cond Res**, v. 33, n. 1, p. 203-210, jan. 2019.



BRUSCO, C. M. *et al.* Short duration static stretching preceded by cycling warm-up reduces vertical jump performance in healthy males. **Sport Sci Health**, v. 14, n. 1, p. 77-82, out. 2017.

GALAZOULAS, C. Acute effects of static and dynamic stretching on the sprint and countermovement jump of basketball players. **Journal of Physical Education and Sport**, v. 17, n. 1, p. 219-223, mar. 2017.

GÜLER, D.; GÜNAY, M. Investigation into the effects of static and dynamic stretching on vertical jump performance of taekwondo athletes. **European Journal of Physical Education and Sport Science**, v. 5, n. 3, p. 26-34m, out./nov. 2019.

KATAURA, S. *et al.* Acute Effects of the Different Intensity of Static Stretching on Flexibility and Isometric Muscle Force. **J Strength Cond Res**, v. 31, n. 12, p. 3403-3410, dez. 2017.

KOBAL, R. *et al.* Post-Activation Potentiation: Is there an Optimal Training Volume and Intensity Intensity to Induce Improvements in Vertical Jump Ability in Highly-Trained Subjects? **J Hum Kinet**, v. 66, p. 195-203, mar. 2019.

KONRAD, A. *et al.* The time course of muscle-tendon properties and function responses of a five-minute static stretching exercise. **Eur J Sport Sci**, v.19, n. 9, p.1195-1203, oct. 2019.

KRUSE, N. T. *et al.* Effect of different stretching strategies on the kinetics of vertical jumping in female volleyball athletes. **Journal of Sport and Health Science**, v. 4, n. 4, p. 364-370, dez. 2015.

MONTALVO, S.; DORGO, S. The effect of different stretching protocols on vertical jump measures in college age gymnasts. **J Sports Med Phys Fitness**, v. 59, n. 12, p. 1956-1962, dez. 2019.

MORRIN, N.; REDDING, E. Acute effects of warm-up stretch protocols on balance, vertical jump height, and range of motion in dancers. **J Dance Med Sci**, v. 17, n. 1, p. 34-30, 2013.

OPPLERT, J.; BABAULT, N. Acute Effects of Dynamic Stretching on Muscle Flexibility and Performance: An Analysis of the Current Literature. **Sports Med**, v, 48, n. 2, p. 299-325, fev. 2018.

PAMBORIS, G. M. *et al.* Dynamic stretching is not detrimental to neuromechanical and sensorimotor performance of ankle plantarflexors. **Scand J Med Sci Sports**, v. 29, n. 2, p. 200-212, fev. 2019.

PERRIER, E. T. *et al.* The acute effects of a warm-up including static or dynamic stretching on countermovement jump height, reaction time, and flexibility. **J Strength Cond Res**, v. 25,



n. 7, p. 1925-1931, jul. 2011.

PINTO, M. D. *et al.* Differential effects of 30- vs. 60-second static muscle stretching on vertical jump performance. **J Strength Cond Res**, v. 28, n. 12, p. 3440-3446, dez. 2014.

PULVERENTI, T. S. *et al.* The loss of muscle force production after muscle stretching is not accompanied by altered corticospinal excitability. **Eur J Appl Physiol**, v. 119, n. 10, p. 2287-2299, oct. 2019.

REID, J. C. *et al.* The effects of different durations of static stretching within a comprehensive warm-up on voluntary and evoked contractile properties. **Eur J Appl Physiol**, v. 118, n. 7, p. 1427-1445, abr./jul. 2018.

ROBBINS, J. W.; SCHEUERMANN, B. W. Varying amounts of acute static stretching and its effect on vertical jump performance. **J Strength Cond Res**, v. 22, n. 3, p. 781-786, maio 2008.

RYAN, E. D. *et al.* Acute effects of different volumes of dynamic stretching on vertical jump performance, flexibility and muscular endurance. **Clin Physiol Funct Imaging**, v. 34, n. 6, p. 485-492, dez./nov. 2014.

SANDBERG, J. B. *et al.* Acute effects of antagonist stretching on jump height, torque, and electromyography of agonist musculature. **J Strength Cond Res**, v. 26, n. 5, p. 1249-1256, jan./maio 2012.

SOTIROPOULOS, K. *et al.* Effects of warm-up on vertical jump performance and muscle electrical activity using half-squats at low and moderate intensity. **J Sports Sci Med**, v. 9, n. 2, p. 326-331, jun. 2010.

STAFILIDIS, S.; TILP, M. Effects of short duration static stretching on jump performance, maximum voluntary contraction, and various mechanical and morphological parameters of the muscle-tendon unit of the lower extremities. **Eur J Appl Physiol**, v. 115, n. 3, p. 607-617, nov./mar. 2015.

WAKEFIELD, C. B.; COTTRELL, G. T. Changes in hip flexor passive compliance do not account for improvement in vertical jump performance after hip flexor static stretching. **J Strength Cond Res**, v. 29, n. 6, p. 1601-1608, jun. 2015.