

Efeitos de diferentes modelos de treinamento de força e flexibilidade no desempenho do teste de salto horizontal e sentar-e-alcançar em jogadores de voleibol

Effects of different models of strength and flexibility training on the performance of the horizontal jump and sit-and-reach test in volleyball players

Herikison Dias Rodrigues¹, Guilherme Moreira Caetano Pinto^{1,2}, Bruno Pedroso¹

¹ Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa/PR, Brasil

² Universidade Cesumar (Unicesumar), Ponta Grossa/PR, Brasil

HISTÓRICO DO ARTIGO

Recebido: 17 junho 2020

Revisado: 05 outubro 2020

Aprovado: 09 novembro 2020

PALAVRAS-CHAVE:

Treinamento de Força; Treinamento de Flexibilidade; Voleibol.

KEYWORDS:

Strength Training; Flexibility Training; Volleyball.

RESUMO

OBJETIVO: O objetivo deste estudo foi comparar o desempenho no teste de potência de membros inferiores e flexibilidade de atletas de voleibol do gênero feminino, categoria sub-16, submetidas exclusivamente ao treino de força com atletas submetidas ao treino de força e flexibilidade.

MÉTODOS: As atletas foram divididas em dois grupos. Um grupo realizou o treinamento de força (GTF) e o outro grupo efetuou o treinamento de força e flexibilidade (GTFF). O período de treinamento foi de dois meses. Para a avaliação da potência de membros inferiores e flexibilidade optou-se, respectivamente, pelo teste de salto horizontal e sentar-e-alcançar. Verificou-se a normalidade dos dados através do teste de Shapiro-Wilk. Alicerçado nestes resultados, utilizou-se o Anova two way, com post hoc de Sidak, para duas amostras independentes a fim de identificar o efeito do treino nos testes de salto horizontal e sentar-e-alcançar. O teste de Mann Whitney foi utilizado para verificar a diferença da melhora entre grupos no teste de força, e o teste t independente para verificar a diferença da melhora entre grupos do teste de sentar-e-alcançar.

RESULTADOS: Verifica-se que houve diferença entre as médias entre as diferentes avaliações (tempo) no teste de salto horizontal [$F(2,48)=10,282$; $p<0,05$] e flexibilidade [$F(2,48)=10,298$; $p>0,05$]. No salto horizontal a diferença significativa ocorreu no grupo GTF ($p<0,05$). Na flexibilidade, a diferença significativa ocorreu no GTFF ($p<0,05$). Na comparação entre grupos, o teste de Mann Whitney retornou valor de $p=0,924$ no teste de força. Não obstante, o teste t independente retornou valor de $p=0,106$ no teste de sentar-e-alcançar.

CONCLUSÃO: Conclui-se que em face a importância da flexibilidade para atletas de voleibol, ainda que a GTFF não tenha apresentado melhora significativa no teste de impulsão vertical, não é possível refutar a utilização do treino de força aliado ao treino de flexibilidade.

ABSTRACT

OBJECTIVE: This study aimed to compare the performance in the lower limb strength test and flexibility test of athlete of volleyball of the feminine gender, category sub-16, exclusively submitted to the strength training with athletes submitted to the strength training and flexibility training.

METHODS: The athletes were divided in two groups. A group carried through the strength training (GTF) and the other group effected the strength training and flexibility training (GTFF). The period of training was of two months. For assessing lower limb strength and flexibility it was opted, respectively, for the horizontal jump test and to sit-and-reach test. It was verified normality of the data through the test of Shapiro-Wilk. Based in these results, Anova two way with post hoc of Sidak was used to identify the effect of training in horizontal jump test and sit-and-reach test. For the difference between the initial and final test of each group, the Mann Whitney test was used to identify the difference of the improvement between groups in the strength test and independent test t was used to identify the difference of the improvement between groups of the sit-and-reach test.

RESULTS: We found that there was a difference between the different test in the horizontal test [$F(2.48)=10.282$; $p<0.05$] and sit-and-reach test [$F(2.48)=10.298$; $p>0.05$]. In the horizontal jump test there was a difference in GTF group ($p<0.05$). In the flexibility test there was a difference in GTFF group. In the comparison between groups, the Mann Whitney test returned value from $p=0.924$ for the performance of the strength test. Besides that, independent test t returned value from $p=0.106$ for the performance of the flexibility test.

CONCLUSION: We concluded that in view the importance of flexibility for volleyball athletes, it is not possible to refute the use of strength training combined with flexibility training.

INTRODUÇÃO

A relação entre diferentes capacidades físicas torna-se importante para melhorar o desempenho de atletas (BASSO; FARIAS, 2009). O treinamento de força no cenário esportivo deve respeitar a especificidade de cada esporte para, através de sobrecarga complementar a musculatura, desenvolver a potência e ampliar a performance de atletas (BOMPA, 2001; ASKLING et al., 2003; DEVAN et al., 2004; BARBOSA; ANDRIES JÚNIOR, 2006; ALECRIM et al., 2019).

Por sua vez o treinamento de flexibilidade, desenvolvido via alongamentos estáticos ou dinâmicos direcionados a musculatura envolvida de cada esporte, almeja buscar as amplitudes máximas dos movimentos articulares, a fim de melhorar alguns aspectos como o aperfeiçoamento motor, a eficiência mecânica e o gesto técnico específico das modalidades esportivas (BOMPA, 2002; MENDES; NUÑES, 2003; PLATONOV; BULATOVA, 2003; MARQUES JÚNIOR, 2016; SANTOS; RIBEIRO, 2016). No caso de atletas de Voleibol, modalidade selecionada para o presente estudo, ressalta-se a importância de considerar sua especificidade e incorporar o treino de força e flexibilidade na rotina de treinamentos (CORREIA et al., 2014; VILELA; SILVA, 2017).

A relação entre força e flexibilidade é controversa na literatura e gera muitos questionamentos (CORREIA et al., 2014). Alguns estudos indicam que a flexibilidade tende a ser maior em atletas que praticam modalidades individuais (SCHUBERT et al., 2016), e que uma flexibilidade reduzida está associada a menores níveis de força (OLIVEIRA; NOGUEIRA, 2008; CONCEIÇÃO et al., 2012; GONÇALVES et al., 2013; ZANOLO, 2015; ANDRADE et al., 2018; LIMA et al., 2019). Ademais, foi possível relacionar menores índices de flexibilidade a dor lombar em adolescentes do sexo feminino (DORNELES et al., 2016), algo que pode reduzir o desempenho da prática esportiva.

Antagonicamente, alguns estudos indicam que programas de treino de flexibilidade ou exercícios de flexibilidade realizados antes da prática esportiva não apresentam relação com a força de membros inferiores (HIGAJO et al., 1991; CARVALHO et al., 1998; GALDINO et al., 2005; MARCHETTI et al., 2014). Observou-se ainda que o treino de força com resistência elástica não aumentou a amplitude da sustentação da flexão do quadril, melhorando apenas o tempo de sustentação de flexão do quadril em bailarinas clássicas (ZUCCOLOTTI et al., 2016).

Com base na literatura supracitada evidencia-se que há incertezas acerca dos efeitos do treino de flexibilidade sobre o treino de força, sendo importante ponderar que diferentes tipos de treino de flexibilidade podem apresentar resultados diferentes em relação a força. A luz deste contexto e de tais divergências, sob a possibilidade de trazer subsídios para a programação do treinamento desportivo por técnicos da modalidade de Voleibol e contribuir a esta discussão ainda atual, é que se justifica esta pesquisa.

Em face ao exposto, o objetivo do presente estudo é comparar o desempenho no teste força de membros inferiores e flexibilidade de atletas de voleibol do gênero feminino da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), na categoria sub-16, submetidas exclusivamente ao treino de força com atletas submetidas ao treino de força e flexibilidade.

MÉTODOS

Alicerçado na literatura de Gil (2008), o presente estudo classifica-se como de natureza aplicada, com delineamento quantitativo em relação à abordagem do problema, exploratório quanto aos objetivos, e, por fim, considerado uma pesquisa de campo quanto aos seus procedimentos.

A amostra do presente estudo contou com 26 atletas do gênero feminino, com idade entre 13 e 16 anos, participantes do Projeto Vôlei Base proposto pelo CDR (Coordenadoria de Desportos e Recreação) em parceria com a Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG).

Os critérios de inclusão das atletas para compor a amostra foram: a) Não praticar outro método de treino de força ou flexibilidade durante o ano de execução do Projeto Vôlei de Base; b) Estar participando do referido projeto desde seu início; c) Não apresentarem nenhuma disfunção incapacitante para a realização dos testes d) Não ter histórico de lesão músculo esquelética no ano de execução do projeto; e) Não praticar ou treinar outra modalidade esportiva.

As atletas participantes do presente estudo foram divididas em dois grupos, sendo denominados “Grupo de Treinamento de Força” (GTF) e “Grupo de treinamento de Força e Flexibilidade” (GTFF). Para a divisão das atletas nos grupos utilizou-se uma randomização estratificada, no intuito de buscar um equilíbrio de fatores. Desta forma, as atletas foram classificadas sob os seguintes critérios: a) Idade; b) Frequência de Treino; c) Estatura; d) Envergadura. Para tanto, as atletas foram submetidas a uma anamnese seguida de avaliação de estatura e envergadura. Não obstante, a frequência de treino foi monitorada pelos pesquisadores. Após a identificação destes estratos as atletas foram aleatorizados no GTF e GTFF. Ao final, cada grupo contou com 13 alunos.

Ambos os grupos foram submetidos a dois meses de treinamentos, ministrado pelo próprio pesquisador e supervisionado pelo professor responsável pelo projeto Vôlei Base. A descrição do treinamento realizado será descrita nos itens Treinamento de Força e Treinamento de Flexibilidade. A coleta de dados foi realizada ao final de cada mês de treinamento. Utilizou-se os testes de flexibilidade (sentar-e-alcançar) e de potência de membros inferiores propostos (salto horizontal) pelo manual da PROESP-Br (Projeto Esporte Brasil), do ano de 2016. Os referidos testes foram selecionados em virtude de sua confiabilidade e constante utilização acadêmica.

Para o teste de sentar-e-alcançar foi fixada uma fita métrica no solo com uma fita adesiva na marca de 38 cm. Com os joelhos estendidos, os calcanhares tocando a fita adesiva e as mãos sobrepostas, a avaliada inclinou-se e tentou tocar a maior distância possível. Foi anotado o melhor resultado dentre duas tentativas. Para o teste de salto horizontal foi utilizado uma trena e uma linha traçada ao solo. A linha foi traçada no ponto zero da trena, e a avaliada permaneceu em pé imediatamente atrás, com os pés paralelos, ligeiramente afastados, joelhos semiflexionados e tronco ligeiramente projetado a frente. A atleta saltou a maior distância possível, anotando-se a melhor marca dentre duas tentativas.

A análise dos dados ocorreu com auxílio do software *Statistical Package for the Social Sciences* (IBM SPSS) *Statistics for Windows*, versão 23.0. Os cálculos estatísticos efetuados no

presente estudo pautaram-se na literatura de Dancey e Reidy (2006). Para verificar a normalidade dos dados foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk. Identificou-se distribuição normal dos dados $p > 0,05$. Alicerçado nestes resultados, utilizou-se o teste Anova two way, com post hoc de Sidak, para duas amostras independentes a fim de identificar o efeito do treino nos testes de salto horizontal e sentar-e-alcançar.

Em relação à comparação entre grupos, efetuado por meio dos cálculos de Mann-Whitney e teste t independente, optou-se por utilizar o valor de delta percentual dos valores retornados pelo grupo GTF e GTFF. Tal medida foi adotada visto que houve diferença entre o valor inicial retornado pelos grupos acima citados.

Os pais ou responsáveis pelas atletas participantes do presente estudo retornaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado, o técnico da equipe concordou em participar da pesquisa, e as atletas assinaram o termo de Assentimento Livre e Esclarecido. Ressalta-se ainda que o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Ponta Grossa aprovou a realização desta pesquisa sob Parecer n°. 76710217.7.0000.0105.

Protocolo de treinamento de força desenvolvido

A faixa etária das atletas que compõe a amostra do presente estudo é de 13 e 16 anos. Segundo Bompa (2002), para esta faixa etária o treinamento deve ser periodizado pelo modelo de escada, que prevê acréscimo gradativo de carga nas três primeiras semanas e redução de carga na quarta semana, seguindo as seguintes diretrizes: ocorrer na forma de circuito; utilizar exercícios multiarticulares; ter carga maior e intervalo de repouso menor; apresentar duração entre 15 e 20 minutos, podendo progredir para 30 minutos.

Acerca do treinamento pliométrico, Alecrim et al. (2019) utilizaram um protocolo com cargas determinadas por tempo. Foram utilizados 25 segundos nas duas primeiras semanas, três séries de 25 segundos na terceira semana, e três séries de 35 segundos na quarta semana. O tempo de descanso foi de 25 até a terceira semana, e de 35 segundos na quarta semana. Observou-se uma pequena evolução na força explosiva de membros inferiores em quatro semanas. Por sua vez, Pires e Navarro (2010) analisaram um protocolo de 5 séries com mínimo de 4 e máximo de 20 repetições, e tempo de descanso de 40 segundos. Em quatro semanas houve a melhoria da impulsão vertical em jogadores de voleibol.

No presente estudo aplicou-se um treinamento de força para desenvolvimento da potência em forma de circuito, com aumento progressivo no número de exercícios, repetições e séries. Tais informações estão expostas no Quadro 1.

Protocolo de treinamento de flexibilidade

No início da sessão de treinamento, antes de realizar os exercícios de alongamento as atletas foram submetidas a um trabalho de aquecimento geral ou específico. Voigt et al. (2010) afirmam que o treino estático produz um aumento significativo da flexibilidade em diversos movimentos. Para o estágio da pós-adolescência, Bompa (2002) indica que o alongamento estático deve ser trabalhado, com tempo de execução em cada exercício

de 6 a 12 segundos.

Nesta direção, Cesar et al. (2015) apresentam um protocolo com rotinas fracionado com 3 séries de 10 segundos em cada movimento, e um com alongamento estático de 30 segundos. No estudo dos autores, o protocolo com tempo fracionado (3 séries de 10 segundos) gerou melhoria na altura do teste de salto com contra movimento.

Quadro 1. Quantidade de exercícios, número de séries, quantidade de repetições/tempo de execução e intervalo de repouso executado pelas atletas de voleibol nos períodos de intervenção do treinamento de força.

Exercícios/Período	Nº de Exercícios	Nº de Séries	Nº de Repetições/Tempo (s)	Tempo de Repouso (s)
1º Mês				
Abdominais	2	2 - 4	4 - 20 rep.	30 a 60
Saltos Variados e Reativos	3	2	30 - 45 s	30 a 150
Força de Membros Superiores	1	2 - 3	6 - 8 rep.	20 a 40
2º Mês				
Abdominais	2	2 - 4	5 - 20 rep.	30 a 60
Saltos variados e reativos;	2	2 - 3	45 - 60 s	45 a 60
Força dinâmica	1	3 - 4	8 - 12 rep.	60 a 90
Exercícios com Medicine Ball	2	2 - 3	5 - 6 rep.	45 a 60

Nota: Rep. - repetições; seg. - segundos.

Outro protocolo testado para treinamento de flexibilidade prevê a aplicação de três séries de exercício. Busca-se atingir o limiar de desconforto do indivíduo no flexionamento estático. Após atingir este limiar efetua-se uma flexão suave e mantém-se a posição por mais 10 segundos. Os resultados indicaram uma melhora na força e flexibilidade de adultos jovens com idade média de 17,03 anos (CONCEIÇÃO et al., 2012).

No presente estudo, ao final da sessão e após o trabalho de força (atividade principal), as meninas foram submetidas novamente ao alongamento estático por 20 segundos em cada grupo articular do copo.

RESULTADOS

A média de idade dos 26 alunos participantes do presente estudo foi de 14,07 (GTF=14,15 e GTFF=14). Por sua vez, a frequência de treino dos alunos participantes deste estudo apresentou média de 85,5% (GTF=86% e GTFF=85%). A Tabela 1 apresenta os dados de estatura e envergadura das atletas que compõe o Grupo GTF e o Grupo GTFF.

Tabela 1. Valores médios e desvio padrão da estatura e envergadura das atletas dos grupos GTF (n=13) e GTFF (n=13).

Variáveis	Grupos	Média	dp
Estatura	GTF	158,57	9,53
	GTFF	161,76	8,02
Envergadura	GTF	160,30	11,08
	GTFF	161,57	6,97

Destaca-se, com base na Tabela 1, que a média da estatura (158,6) e envergadura (160,3) do grupo GTF apresentou-se ligeiramente inferior ao grupo GTFF (161,76 e 161,57, respectivamente). O teste de normalidade dos dados de Shapiro-Wilk atestou distribuição normal dos dados ($p > 0,05$).

Neste sentido, a fim de ilustrar os efeitos do treino de força e treino de força e flexibilidade no teste de salto horizontal utilizou-se o teste de Anova, *two way*, com *post hoc* de Sidak. A Figura 1 ilustra os efeitos do treino de força e treino de força e flexibilidade no teste de salto horizontal.

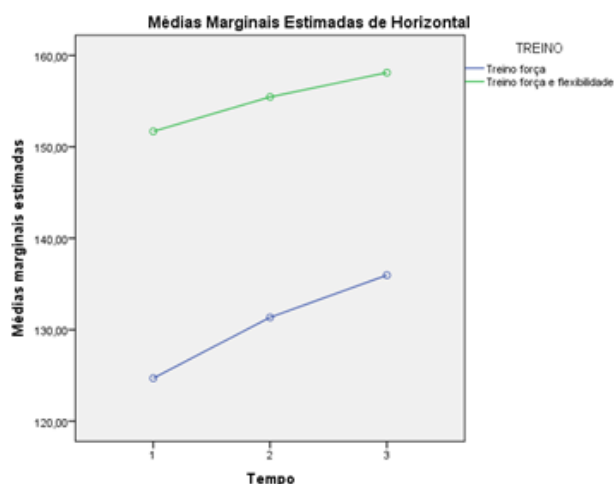


Figura 1. Efeitos do treino de força e flexibilidade no teste de salto horizontal.
Fonte: os autores.

Observa-se que houve um aumento nos resultados do teste de salto horizontal no treino de força e no treino de força e flexibilidade. A Figura 1 demonstra ainda que não houve interação entre o treino de força e o treino de força e flexibilidade, indicando que os efeitos de ambos os treinos foram semelhantes para o salto horizontal. A Figura 2 ilustra os efeitos do treino de força e treino de força e flexibilidade no teste de flexibilidade.

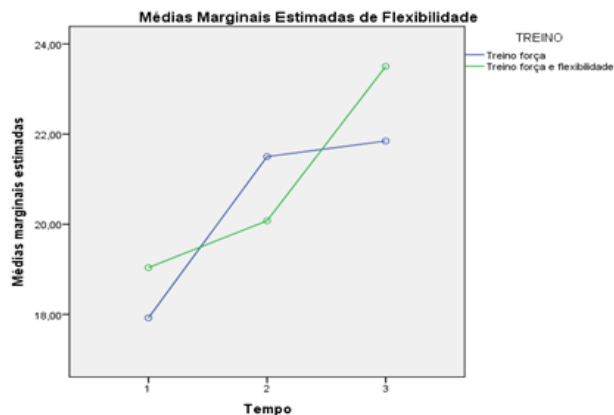


Figura 2. Efeitos do treino de força e treino de força e flexibilidade no teste de sentar-e-alcançar.
Fonte: os autores.

O desempenho no teste de sentar-e-alcançar subiu entre os períodos de avaliação nos dois tipos de treino, apresentando maior escore na terceira avaliação. A existência de interação entre as linhas demonstra que o efeito na flexibilidade foi diferente nos treinos de força e treino de força e flexibilidade. A Tabela 2 apresenta os resultados do teste de Anova *two way*.

Tabela 2. Resultados do teste Anova, *two way*, considerando os grupos de treino e avaliações de salto horizontal e sentar-e-alcançar no período do estudo.

Variáveis	Teste Motor	Valor de p
Tempo	Salto Horizontal	0,001
	Sentar-e-alcançar	0,001
Tempo x Treino	Salto Horizontal	0,467
	Sentar-e-alcançar	0,223

Verifica-se que houve diferença nas médias entre as diferentes avaliações (tempo) no teste de salto horizontal [$F(2,48)=10,282$; $p < 0,05$] e teste de sentar-e-alcançar [$F(2,48)=10,298$; $p > 0,05$]. No entanto, não houve interação entre as diferentes avaliações (tempo) com o teste de salto horizontal [$F(2,48)=0,773$; $p > 0,05$] e teste de sentar-e-alcançar [$F(1,358; 32,597)=1,557$; $p > 0,05$]. A fim de discriminar em quais casos houve diferença significativa entre as médias, a Tabela 3 apresenta os resultados do *post hoc* de Sidak.

Tabela 3. Análise *post hoc* de Sidak para Anova *two way* considerando os grupos de treino e avaliações de salto horizontal e sentar-e-alcançar no período do estudo.

Teste	Grupos	Comparação entre períodos de avaliação	Média	Valor de p
Salto Horizontal	Treino de Força (GTF)	1 - 2	124,67 - 131,34	0,124
		1 - 3	124,67 - 135,96	0,001
		2 - 3	131,34 - 131,34	0,175
	Treino de Força e Flexibilidade (GTFF)	1 - 2	151,69 - 155,46	0,559
		1 - 3	151,69 - 158,11	0,088
		2 - 3	155,46 - 158,11	0,614
Sentar-e-alcançar	Treino de Força (GTF)	1 - 2	17,92 - 21,50	0,061
		1 - 3	17,91 - 21,84	0,060
		2 - 3	21,50 - 21,84	0,956
	Treino de Força e Flexibilidade (GTFF)	1 - 2	19,03 - 20,07	0,859
		1 - 3	19,03 - 23,50	0,028
		2 - 3	20,07 - 23,50	0,001

Diferenças significativas no nível $p < 0,05$.
Fonte: os autores.

Dentre os cenários investigados foi possível identificar diferença significativa nas médias das atletas que realizaram apenas o treino de força entre a primeira e a terceira avaliação no teste de salto horizontal ($p < 0,05$). Além disso, verifica-se diferença significativa no teste de flexibilidade no grupo de atletas que efetuou treino de força e flexibilidade entre a primeira e a terceira, e entre a segunda e a terceira avaliação. Nos demais casos não foram observadas diferenças significativas.

A fim de se aprofundar a análise, efetuou-se a comparação entre os grupos GTF e GTFF no teste de salto horizontal e sentar-e-alcançar. A Tabela 4 apresenta os resultados do teste de Mann Whitney para o teste de salto horizontal (dados não normais $p < 0,05$) e teste t, para amostras independentes, independente para o teste de sentar-e-alcançar.

Tabela 4. Valor de p para a diferença entre as médias no teste de força e flexibilidade.

Teste Motor	Grupo	Média	Valor de p
Salto Horizontal	GTF	0,1	0,106
	GTFF	0,04	
Sentar-e-alcançar	GTF	0,42	0,924.
	GTFF	0,41	

Não houve diferença significativa entre os grupos GTF e GTFF nos resultados obtidos no salto horizontal e no teste de sentar-e-alcançar ($p > 0,05$). Este resultado também foi retornado por Fabrício et al. (2012), que não encontraram diferença significativa ao comparar a força muscular entre grupos que treinaram com e sem alongamento nos testes de flexibilidade com dinamômetro e *Hop Test* de potência de membros inferiores. Além disso, Leite et al. (2015) também não encontraram diferenças significativas nos níveis de força e flexibilidade após 12 semanas de treinamento de ambas as capacidades físicas, isoladas ou combinadas.

Ademais, acerca dos resultados expostos nas Tabelas 2 e 3, ainda que os gráficos tenham apresentando aumento no desempenho do teste de salto horizontal e flexibilidade no grupo GTF e GTFF, os testes estatísticos demonstraram diferença significativa no teste de salto horizontal apenas no grupo GTF ($p < 0,05$). Não obstante, houve diferença significativa nos escores do teste de sentar e alcançar apenas no grupo GTFF ($p < 0,05$). Em outras palavras, apenas o grupo GTF melhorou a performance no teste de salto horizontal, e apenas o GTFF melhorou o desempenho no teste de flexibilidade.

Cenário distinto foi encontrado por outros estudos. Souza et al. (2013) compararam dois protocolos de treino, sendo um que previa treino de força com alongamento estático e outro que previa treino de força sem alongamento estático. Os autores concluíram que ambos os métodos de treino resultam em ganhos de flexibilidade e força. Por sua vez, Zanolo (2014) encontrou que o método de alongamento passivo elevou ou manteve o desempenho no teste de salto vertical de atletas de voleibol na categoria infantil. Oliveira e Nogueira (2008), Conceição et al. (2012), Gonçalves et al. (2013), Zanolo (2015), Andrade et al. (2018) e Lima (2019) também evidenciaram que a flexibilidade melhora o desempenho no salto vertical.

Em uma revisão sistemática realizada por Correia et al. (2014), os autores verificaram um aumento na flexibilidade com o treinamento de força em sete estudos dos 11 analisados. As alterações dos níveis de força não foram citadas no estudo, mas foram abordados por Carvalho e Borges (2001). Os autores concluíram que o treino de força não interfere de modo significativo sobre a flexibilidade e que exercícios de alongamento podem elevar os níveis de força. No entanto, é prudente ressaltar que os estudos citados efetuaram treinos de flexibilidade isolados, e não treinos integrados (força e flexibilidade juntos) tal qual efetuado no presente estudo.

Outros autores encontraram que exercícios de alongamento realizados antes da prática esportiva diminui o rendimento em movimentos que envolvam a força explosiva (GALDINO et al., 2005; PAULO et al., 2012; MORAES, 2013; MARCHETTI et al., 2014), ou que não foi possível correlacionar a flexibilidade com força de membros inferiores (HIGAJO et al., 1991; CARVA-

LHO et al., 1998). Além disso, Bastos et al. (2014) evidenciaram que o treino de flexibilidade não alterou os níveis de força, bem como Oliveira et al. (2016) apontaram que a flexibilidade pode influenciar negativamente os níveis de força.

No presente estudo, os exercícios de alongamento foram realizados após o treinamento de força no grupo GTFF, não antes do treino, algo que a literatura apontou como condição que reduz a força explosiva de membros inferiores. No entanto, o grupo GTFF não conseguiu gerar melhoria significativa no teste de salto horizontal. Ainda assim, por ter ocorrido uma tendência de que o GTFF apresentou efeito semelhante ao GTF (Figura 1), os resultados do presente estudo não convergem com a ideia de que a flexibilidade afeta negativamente o desempenho de força (GALDINO et al., 2005).

Considerando o voleibol, Simas e Gonçalves (2012) afirmam que a flexibilidade é fator fundamental durante a prática desta modalidade, estando associada a prevenção de alterações posturais e lesões. Achados semelhantes são expostos por Dorneles et al. (2016), que relacionaram menores níveis de flexibilidade ao aumento da dor lombar. Não obstante, em que pese a importância da força explosiva para atletas de voleibol, Corbin e Noble (2013) indicam que um valor mínimo de flexibilidade é necessário para que se atinja uma melhor performance no esporte, e que este valor mínimo é específico a cada esporte.

Neste sentido, a Figura 2 demonstrou que o GTF e GTFF apresentaram efeito diferente quanto ao teste de flexibilidade, algo que não ocorreu no salto horizontal (Figura 1). Além disso, apenas o GTFF gerou melhora significativa nos níveis de flexibilidade (Tabela 3).

Sendo assim, tendo em vista a relatada importância da flexibilidade para atletas de voleibol tanto para a performance como pela incidência de dor (CORREIA et al., 2014; DORNELES et al., 2016; VILELA; SILVA, 2017), os resultados do presente estudo não permitem afirmar que deve-se evitar a realização de treinos de força e flexibilidade para atletas de voleibol. Complementar-se indicando que o conhecimento dos movimentos e característica de força específicos do voleibol são fundamentais para que se prescreva um melhor treinamento para atletas desta modalidade.

CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo indicam que houve diferença significativa nas médias do salto horizontal no GTF. Além disso, houve diferença significativa nas médias do teste de sentar-e-alcançar no grupo GTF, tanto entre a primeira e a terceira avaliação, como entre a segunda e a terceira avaliação. Ademais, na comparação entre os grupos GTF e GTFF, não houve diferença significativa entre os grupos no teste de salto horizontal e no teste de sentar-e-alcançar.

Em face a importância da flexibilidade para atletas de voleibol, ainda que a GTFF não tenha apresentado melhora significativa no teste de impulsão vertical, não é possível refutar a utilização do treino de força aliado ao treino de flexibilidade.

No presente estudo, os valores iniciais no desempenho do teste de força e flexibilidade eram distintos. Além disso, a amostra obteve um número de indivíduos reduzido, o que não permite generalizações dos resultados por este estudo apresentados. Tais fatores são considerados limitações do presente estudo.

Sendo assim, sugere-se para estudos futuros investigações com amostras maiores e em outras faixa-etárias, com outras técnicas de treinamento de flexibilidade e força, para verificar se estes resultados replicam-se em outros cenários.

REFERÊNCIAS

- ALECRIM, J. V. C.; ALECRIM NETO, J. V. C.; SOUZA, M. O.; GILBERTO, P. P. Efeitos do treinamento pliométrico e isométrico na força explosiva de atletas de Handebol. *Revista Ciências de la Actividad Física*, Maule, v. 20, n. 2, p. 1-14, 2019.
- ANDRADE, L. N.; TEIXEIRA, R. V.; CARLOS, P. S. Relação entre a flexibilidade e a força entre praticantes de Crossfit. *Motricidade*, Ribeira de Peña, v. 14, n. 1, p. 279-283, 2018.
- ASKLING, C.; KARLSSON, J.; THORSTENSSON, A. Hamstring injury occurrence in elite soccer players after preseason strength training with eccentric overload. *Scandinavian Journal of Medicine e Science in Sports*, Nova Jersey, v. 13, n. 4, p. 244-50, 2003.
- BARBOSA, A. C.; ANDRIES JÚNIOR, O. Efeito do treinamento de força no desempenho da natação. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 141-150, 2006.
- BASSO, B.; FARIAS, J. M. Níveis de força explosiva e potência aeróbica de atletas de futebol. *Revista Brasileira de Futebol e Futsal*, São Paulo, v. 11, n. 43, p. 235-42, 2019.
- BASTOS, C. L.; ROSÁRIO, A. C.; PORTAL, M. N.; RODRIGUES NETO, G.; SILVA, A. J.; NOVAES, J. S. Influência aguda do alongamento estático no comportamento da força muscular máxima. *Motricidade*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 90-9, 2014.
- BOMPA, T. O. *A periodização do treinamento esportivo*. São Paulo: Manole, 2001.
- BOMPA, T. O. *Treinamento total para jovens campeões*. São Paulo: Manole, 2002.
- CARVALHO, A. C. C.; PAULA, K. C.; AZEVEDO, T. M. C.; NÓBREGA, A. C. L. da. Relação entre flexibilidade e força muscular em adultos jovens de ambos os sexos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 1-8, 1998.
- CARVALHO, J.; BORGES, G. A. Exercícios de alongamento e as suas implicações no treino de força. *Caderno de Educação Física e Esporte*, Marechal Cândido Rondon, v. 3, n. 2, p. 67-78, 2001.
- CÉSAR, E. P.; SOUZA, D. V. B. C.; SANTOS, T. M.; GOMES, P. S. C. Efeito agudo de diferentes rotinas de alongamento estático sobre o salto contramovimento. *Revista da Educação Física*, Maringá, v. 26, n. 2, p. 279-88, 2015.
- CONCEIÇÃO, M. C. S. C.; SAMPAIO, A. O.; VALE, R. G. S.; ACHOUR JUNIOR, A.; NODARI JUNIOR, R. J.; DANTAS, E. H. M. Efeitos Crônicos do flexionamento estático sobre parâmetros neuromusculares em jovens adultos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 181-5, 2012.
- CORBIN, C. B.; NOBLE, L. Flexibility: A major component of physical fitness. *Journal of Physical Education and Recreation*, Washington, v. 51, n. 6, p. 57-60, 2013.
- CORREIA, M. A.; MENÊSES, A. L.; LIMA, A. H.; CAVALCANTE, B. R.; RITTI-DIAS, R. M. Efeito do treinamento de força na flexibilidade: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, Pelotas, v. 19, n. 1, p. 3-11, 2014.
- DANCEY, C. P.; REIDY, J. *Estatística sem matemática para psicologia*. Artmed: Porto Alegre, 2006.
- DEVAN, M. R.; PESCATELLO, L. S.; FAGHRI, P.; ANDERSON, J. A prospective study of overuse knee injuries among female athletes with muscle imbalances and structural abnormalities. *Journal of Athletic Training*, Kansas, v. 39, n. 3, p. 263-7, 2004.
- DORNELES, R. C. G.; OLIVEIRA, H. L. R.; BERGMANN, M. L. A.; BERGMANN, G. G. Flexibility and muscle strength/resistance indicators and screening of low back pain in adolescents. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, Florianópolis, v. 18, n. 1, p. 93-102, 2016.
- FABRÍCIO, D. L.; ARAÚJO, A. M.; OLIVEIRA, M. N.; BROLLO, C. H.; OLIVEIRA, R. R. Influência do alongamento estático agudo nas valências força e potência muscular em jovens futebolistas. *Revista Fisioterapia e Saúde Funcional*, Fortaleza, v. 1, n. 1, p. 4-9, 2012.
- GALDINO, L. A.; NOGUEIRA, C. J.; CÉSAR, E.; FORTES, M. E. P. Comparação entre níveis de força explosiva de membros inferiores antes e após flexionamento passivo. *Fitness & Performance Journal*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p. 11-5, 2005.
- GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. Atlas: São Paulo, 2008.
- GONÇALVES, D. L.; PAVÃO, T. S.; DOHNERT, M. B. Efeitos agudos e crônicos de um programa de alongamento estático e dinâmico no rendimento em jovens atletas do futebol. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, São Paulo, v. 19, n. 4, p. 241-6, 2013.
- HIGAJO, N.; ANDRADE, D. R.; PEREIRA, M. H. Relação entre a flexibilidade e a força dos membros inferiores em voleibolistas de alto nível. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, São Caetano do Sul, v. 5, n. 3, p. 7-12, 1991.
- LEITE, Y.; TEIXEIRA, A. S.; SAAVEDRA, F. J. F.; LEITE, R. D. Influence of strength flexibility training, combined or isolated, on strength and flexibility gains. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Philadelphia, v. 25, n. 5, p. 1083-1088, 2015.
- LIMA, T. R.; MARTINS, P. C.; MORAES, M. S.; SILVA, D. A. S. Association of flexibility with sociodemographic factors, physical activity, muscle strength, and aerobic fitness in adolescents from southern Brazil. *Revista Paulista de Pediatria*, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 202-208, 2019.
- LIMA, W. S.; TEIXEIRA, R. V.; QUEIROZ, J. B.; LIMA, E. J. Nível de flexibilidade de em adolescentes praticantes de treino de força. *Motricidade*, Ribeira de Peña, v. 14, n. 1, p. 240-4, 2018.
- MARCHETTI, P. H.; SOARES, E. G.; DOMINGUES, F. H.; MEDEIROS, I. I.; NETO, I. R.; LOPES, C. R.; ...; BACURAU, R. F. Efeitos de diferentes durações do alongamento no desempenho de saltos unipodais. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 223-6, 2014.
- MARQUES JUNIOR, N. K. Análise cinesiológica dos fundamentos do voleibol: conteúdo para descrever o treino neuromuscular – força e flexibilidade. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, São Paulo, v. 10, n. 57, p. 155-91, 2016.
- MENDES, E. H.; NUNEZ, J. C. L. Um estudo sobre a flexibilidade de membros inferiores com praticantes de ginástica rítmica. *Caderno de Educação Física e Esporte*, Marechal Cândido Rondon, v. 5, n. 10, p. 135-42, 2003.
- MORAES, A. H. O alongamento como precedente do exercício de força: aumento do desempenho e prevenção de lesões. *Educação Física em Revista*, Taguatinga, v. 7, n. 1, p. 1-7, 2013.
- OLIVEIRA, A. L.; NOGUEIRA, N. Influência do stretching global activo na flexibilidade da cadeia posterior e no salto vertical no voleibol. *Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto*, Vale de Sousa, v. 10, n. 2, p. 90-9, 2008.
- OLIVEIRA, M. B.; LETIERE, R. V.; HOLANDA, F. J.; LIMA, I. H. V.; JÚNIOR, T. A. A.; FURTADO, G. E. Efeito agudo de exercícios de flexibilidade no desempenho do salto vertical em homens: um estudo piloto. *Motricidade*, Ribeira de Peña, v. 12, n. 1, p. 62-8, 2016.
- PAULO, A. C.; UGRINOWITSCH, C.; LEITE, G. S.; ARSA, G.; MARCHETTI, P. H.; TRICOLI, V. Efeito agudo dos exercícios de flexibilidade no desempenho de força máxima e resistência de força de membros inferiores e superiores. *Motriz*, Rio Claro, v. 18, n. 2, p. 345-55, 2012.
- PIRES, P.; NAVARRO, A. C. O treinamento de quatro semanas de pliometria promove a melhoria no teste de impulsão horizontal na equipe adulta de voleibol masculino da universidade salgado de oliveira (Universo). *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, São Paulo, v. 4, n. 21, p. 287-94, 2010.
- PLATONOV, V. L.; BULATOVA, M. *A preparação Física*. Rio de Janeiro: Sprint, 2003.
- PROESP. Projeto Esporte Brasil. *Manual de testes e avaliação*. 2016. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/proesp/arquivos/manual-proesp-br-2016.pdf>>. Acessado em: 29 de março de 2017.
- SANTOS, Z. A.; RIBEIRO, R. Efeito do exercício físico na melhora do grau de flexibilidade na articulação dos joelhos em obesos exercitados comparados com obesos sedentários. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*, São Paulo, v. 10, n. 55, p. 20-4, 2016.
- SCHUBERT, A.; JANUÁRIO, R. S. B.; CASANATTO, J.; SONOO, C. N. Aptidão física relacionada à prática esportiva em crianças e adolescentes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 142-6, 2016.
- SIMAS, J.; GONÇALVES, C. Influência da flexibilidade musculotendínea nas lesões de atletas do voleibol. *Revista de Fisioterapia e Saúde Funcional*, Fortaleza, v. 1, n. 2, p. 48-53, 2012.

SOUZA, A. C.; BENTES, C. M.; SALLES, B. F.; REIS, V. M.; ALVES, J. V.; MIRANDA, H.; NOVAES, J. S. Influence of inter-set stretching on strenght, flexibility and hormonal adaptations. *Journal of Human Kinectics*, Katowice, v. 36, n. 1, p. 127-35, 2013.

VILELA, G.; SILVA, S. F. Efeitos do treinamento pliométrico na força explosiva e potência de meninas púberes praticantes de voleibol. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, Águas Claras, v. 25, n. 1, p. 109-17, 2017.

VOIGT, L.; VALE, R. G. S.; ABDALA, D. W.; FREITAS, W. Z.; NOVAES, J. S.; DANTAS, E. H. M. Efeitos de três repetições de 10 segundos de estímulos do método estático para o desenvolvimento da flexibilidade de homens adultos jovens. *Revista Brasileira de Ciência do Esporte*, Florianópolis, v. 32, n. 2-4, p. 155-66, 2010.

ZANOLO, J. C. **Efeito da inclusão de treinamento específico na flexibilidade de flexão do quadril e no salto vertical, em jovens atletas de voleibol feminino**. 2015. 51f. Monografia (Especialização em Avaliação e Prescrição na Atividade Física) - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2015.

ZANOLO, J. C.; RAVAGNANI, F. C. P.; REIS FILHO, A.; SIMÃO, R. Q. Efeito do treinamento de flexibilidade articular do quadril sobre o salto vertical em jovens atletas de voleibol feminino. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, São Paulo, v. 8, n. 50, p. 846-54, 2014.

ZUCCOLOTTO, A. P.; BELLINI, M. A. B. C.; RECH, A.; SONDA, F. C.; MELO, M. O. Efeitos do treinamento de força com resistência elástica sobre o desempenho de flexão de quadril em bailarinas clássicas. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, São Paulo, v. 30, n. 4, p. 893-901, 2016.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Coordenadoria de Desportes e Recreação da Universidade Estadual de Ponta Grossa pelo apoio concedido.

CONFLITO DE INTERESSE

Os autores do estudo declaram não haver conflito de interesses

FINANCIAMENTO

Este estudo não teve apoio financeiro.

ORCID E E-MAIL DOS AUTORES

Herikison Dias Rodrigues

ORCID: 0000-0002-5167-7308.

E-mail: herikisondr@hotmail.com

Guilherme Moreira Caetano Pinto (Autor Correspondente)

ORCID: 0000-0002-1971-6637.

E-mail: prof.guilhermecaetano@gmail.com

Bruno Pedroso

ORCID: 0000-0002-7905-2393.

E-mail: prof.brunopedroso@gmail.com