

Arquivos de Ciências do ESPORTE

ISSN 2317-7136

Artigo Original

EDUFTM – Editora da Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Efeito de diferentes volumes semanais de treino baseado na carga ótima na potência de jovens atletas

Effect of different week volume of training based in optimal power load on the power of young athletes

Arthur Santos Cabral^{1,2}, Gabriel Mendes Rodrigues^{1,2}, Thyago Henrique Machado dos Santos^{1,2}, Gabriel Sousa Castro^{1,2}, Wesley Douglas Azevedo Lima^{1,2}, José Luiz Leão Inajosa Junior^{1,2}, Higson Rodrigues Coelho¹, Renê de Caldas Honorato^{1,2}

¹Universidade do Estado do Pará, Belém-PA, Brasil; ²Grupo de Pesquisa em Esportes e Desempenho Humano (GOHAN).

* Autor correspondente: arthurcabral0079@gmail.com

Citação: Cabral, A.S.; Rodrigues, G.M.; Santos, T.H.M.; Castro, G.S.; Lima, W.D.A.; Inajosa Junior, J.L.L.; Coelho, H.R.; Honorato, R.C.

Efeito de diferentes volumes semanais de treino baseado na carga ótima na potência de jovens atletas. *Arq. Cien. Esporte*, 2025, 13.

Recebido: 20/02/2024

Aceito: 15/04/2025

Publicado: 30/08/2026

Prefixo DOI: 10.18554/aces.7407

E-location ID: e025007

Volume: 13, 2025

Nota do Editor: ACES permanece neutra em relação a reivindicações jurisdicionais em mapas publicados e afiliações institucionais.

Licença: CC BY-NC-ND 4.0

Resumo: O objetivo foi analisar o efeito do treino baseado na carga ótima de potência com 3 ou 6 séries semanais para o agachamento (AG) e o levantamento terra (LT). 14 atletas (5 do sexo feminino) com idade $17,86 \pm 1,46$ anos foram divididos em dois grupos (3S e 6S) que realizaram 3 ou 6 séries de 6 repetições de LT e AG, respectivamente. Foram avaliadas as variáveis de Velocidade Média Propulsiva (VMP) e Potência Ótima Relativa (POTrel) no LT e AG através de teste de carga progressiva. Os dados da repetição com maior potência absoluta durante o teste foram retidos para análise. Foi utilizado o teste T para comparar os dados pré dos dois grupos e a diferença entre os momentos pré e pós de cada grupo. Foi calculado o d de Cohen para o tamanho do efeito; $p < 0,05$. Os grupos eram iguais para todas as variáveis no momento pré. Nas comparações pré vs pós, apenas apresentou melhora significativa a POTrel do AG do grupo 6S (28,83 w/kg vs 33,22 w/kg; $p = 0,01$; $d = 1,47$). Apenas o grupo que realizou um maior volume de treinamento, 6S, teve melhora no desempenho de potência. É necessário maior volume em um período de 4 semanas de treinamento para gerar ganhos de potência nessa população.

Palavras-chave: Adolescentes; Treinamento de Força; Esportes.

Abstract: The aim of this study was to analyze the effect of optimal power load training with 3 or 6 weekly sets for the squat (SQ) and deadlift (DL). Fourteen athletes (5 females; 17.86 ± 1.46 years) were divided into two groups (3S and 6S) who performed 3 or 6 sets of 6 repetitions of DL and SQ, respectively. Mean Propulsive Velocity (MPV) and Relative Optimal Power (ROP) in the DL and SQ were evaluated using a progressive load test. Data from the repetition with the highest absolute power were retained for analysis. Independent and paired t-tests compared baseline values between groups and pre- vs. post-training changes within groups. Cohen's d was calculated for effect size. Statistical significance was set at $p < 0.05$. Groups were similar at baseline. Only the 6S group showed a significant improvement in SQ ROP (28.83 W/kg vs. 33.22 W/kg; $p = 0.01$; $d = 1.47$). Only the higher-volume group (6S) improved power performance, suggesting that a greater training volume over 4 weeks is necessary to increase power in this population.

Keywords: Adolescent; Resistance Training; Sports.

1. INTRODUÇÃO

A preparação física de um atleta é imprescindível para um bom desempenho dentro de seu esporte. Uma boa preparação visa não elevar consideravelmente a fadiga muscular, sendo ela o principal fator que diminui a capacidade dos músculos em gerar força ou potência¹. Com isso, a fadiga pode afetar negativamente o desempenho do atleta, aumentando os riscos de lesões e diminuindo a eficiência técnica e tática, prejudicando a tomada de decisão².

Diante disso, novos métodos de avaliação e treinamento de potência vêm ganhando notoriedade, como a medida de velocidade da barra, na qual se estima a carga ótima de potência (COP) para o treinamento de atletas^{3,4}. A COP constitui a carga onde o atleta alcança o valor mais elevado de potência muscular em um exercício específico³ e tem sido usada como uma alternativa prática e eficaz para melhorar a velocidade e o desempenho de potência⁵. O treinamento baseado na COP busca reduzir o volume de treinamento para minimizar a fadiga, o que seria uma vantagem para os atletas melhorarem seu desempenho na sua modalidade, priorizando seus esforços no treinamento das suas capacidades técnicas e táticas em sua modalidade específica e assim evitar o cansaço desnecessário em sessões de condicionamento de capacidades físicas.

Com a finalidade de diminuir a fadiga durante o treino de potência, os estudos testam diferentes volumes de treino, avaliando a eficiência de cada protocolo. Um estudo⁴ usou um protocolo de 6 séries de 6 repetições para cada exercício, três vezes por semana, variando a percentagem da COP ao longo das semanas, com isso houve uma melhora significativa na força, no salto vertical e na velocidade dos atletas. Em outra pesquisa⁶, foram utilizadas de 4 a 12 séries, três vezes por semana, variando de 2 a 6 repetições em cada exercício, obtendo resultados significativos no aumento da força dinâmica máxima e na potência pico.

Perante o exposto, em nossas buscas não foram encontrados artigos com a quantidade de volume menor que 8 séries semanais por exercício e poucos estudos que utilizam o treino baseado em carga ótima com atletas jovens. Dessa forma, a pergunta em questão é se com um volume semanal menor do que os achados na literatura atualmente, pode-se gerar ganhos significativos de potência em atletas jovens, o que poderia auxiliar no desenvolvimento de recomendações para a relação de dose-efeito do treinamento baseado na COP. Portanto, o objetivo do estudo foi avaliar o efeito do volume de treinamento com 3 ou 6 séries semanais, utilizando a COP em atletas jovens, sobre variáveis de velocidade e potência de membros inferiores.

2. MÉTODOS

Amostra

Foram avaliados 14 atletas, 9 meninos (4 que praticavam basquete e 5 futsal) e 5 meninas, que praticavam o vôlei, com idade média $17,86 \pm 1,46$. Todos os participantes eram atletas jovens e no período das avaliações e processo de treinamento, estavam se preparando para uma competição nacional. Os critérios de inclusão foram: estar treinando para o esporte de sua categoria (basquete, vôlei ou futsal) e os critérios de exclusão foram: apresentar algum tipo de lesão musculoesquelética ou osteoarticular em um período de 3 semanas antes da avaliação inicial, recusar-se à assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, que apresentassem sintomas gripais nas últimas 48h antes do teste inicial/final e faltar pelo menos uma sessão de treino. Esse trabalho foi analisado e aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Pará (UEPA) (CAAE: 59332122.1.0000.5174/ Parecer: 5.782.456).

Tabela 1. Caracterização da amostra.

Variável	Grupo 3S	Grupo 6S
Idade (anos)	$16,75 \pm 1,04$	$16,67 \pm 1,03$
Altura (cm)	$170,62 \pm 7,71$	$173,50 \pm 8,50$
Massa Corporal (kg)	$65,25 \pm 13,73$	$67,50 \pm 14,86$

Desenho Experimental

O período pré-avaliação começou com duas sessões de familiarização dos indivíduos aos testes e após um descanso de 24h os testes começaram. Todos os testes foram feitos através de um transdutor de posição

linear, Ergonauta 1 da marca Ergonauta⁷, no qual foi feito o teste de carga ótima de potência (COP) nos exercícios: agachamento e levantamento terra, além disso foi usado o Ergonauta 1 para o teste de salto vertical com contramovimento (SVCCM)⁸. Após uma semana de descanso houve a randomização estratificada dos atletas, foram divididos em dois grupos: grupo 6S e o 3S que realizavam 6 séries e 3 séries de 6 repetições respectivamente, o treino foi realizado uma vez por semana durante 4 semanas. Por fim, ocorreu a pós-avaliação onde foram avaliados novamente o teste de COP e o SVCCM.

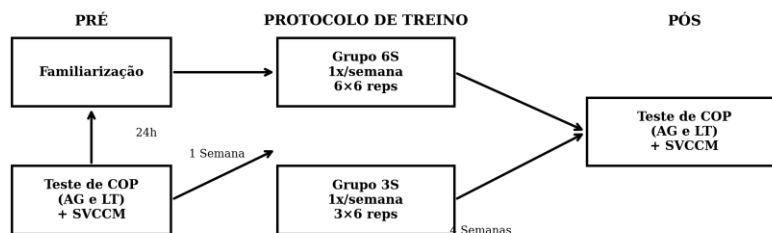


Figura 1. Desenho Experimental. COP = carga de potência ótima; AG = agachamento; LT = levantamento terra; SVCCM = salto vertical com contramovimento; 6S = 6 séries; 3S = 3 séries; reps = repetições.

Procedimentos avaliativos

Familiarização

A princípio, uma semana antes da primeira avaliação ocorreu a familiarização dos exercícios Levantamento Terra (LT), Agachamento (AG) e do SVCCM. Para isso, a familiarização consistiu em duas sessões iniciando com um aquecimento de 5 minutos e em seguida duas séries de 10 repetições de LT e AG utilizando um bastão de madeira, para que eles aprendessem a executar de maneira correta os dois exercícios. E para finalizar, os atletas precisavam realizar mais duas séries de 10 repetições de LT e AG, com a barra de 9 kg. O SVCCM foi realizado em séries de 3 repetições até que o atleta conseguisse realizar o movimento correto. Em todos os movimentos foi pedido que os atletas fizessem na maior velocidade possível.

Exercício Agachamento

No AG os indivíduos iniciavam na fase excêntrica flexionando o quadril e o joelho até 90° de flexão de joelho, na fase concêntrica era realizada a extensão do quadril e joelho com máxima velocidade intencional, sem retirar o calcanhar do chão.

Exercício Levantamento Terra

Para o LT, os sujeitos iniciavam o movimento partindo de uma posição ereta, e eram instruídos a abaixar a barra mantendo o controle da mesma até uma posição onde os joelhos formassem um ângulo de 90°, e orientados a levantar a barra o mais rápido possível até a posição inicial, mantendo os braços estendidos para evitar ganhos de amplitude.

Testes (avaliações)

As metodologias para as avaliações foram baseadas em estudos⁴, onde se utilizou a porcentagem de massa corporal para definição da carga de potência ótima. Diante disso, foram utilizados o teste de COP e o SVCCM. Com o teste de COP foram obtidas variáveis de Velocidade Média Propulsiva (VMP) e Potência (Pot), já do teste de SVCCM foi obtida a altura máxima do salto.

Teste de COP

A avaliação foi realizada em dois dias separados de no mínimo 24 horas, iniciou com um aquecimento de 10 repetições, do AG ou LT, com o peso da barra e novamente mais 10 repetições utilizando a carga equivalente a 50% do peso corporal. Após o aquecimento o teste começou utilizando uma carga correspondente a 40% do peso corporal, solicitando que realizassem 3 repetições na maior velocidade possível. Durante cada série era necessário aumentar a carga em 10% da massa corporal do atleta, foi escolhida a repetição de maior potência absoluta e o restante descartado, após o término da série eles teriam um descanso de 3 minutos para realizar a próxima até o momento em que houvesse uma queda de 5% no pico de potência comparado à sua melhor potência anterior, a ocorrência dessa queda resultava no término da avaliação de COP.

Teste de SVCCM

Os atletas foram instruídos a realizar 3 repetições por série, com 3 minutos de descanso até a série que sua altura de salto não aumentasse mais. Além disso, todos os saltos foram executados no solo com os participantes tendo um cinto na sua cintura, no qual seria acoplado ao Ergonauta I e com as mãos nos quadris⁸.

Prescrição do treinamento

Ranqueamento

A potência absoluta foi dividida pelo peso do atleta para se encontrar a potência relativa (POT), e a média da POT do AG e LT foi usada para ranquear os atletas em ordem decrescente de POT. O critério de separação dos integrantes seguiu a seguinte forma: o primeiro lugar do ranking foi para um grupo, o segundo para o outro grupo e assim sucessivamente até chegar ao último lugar. Foi optado pela randomização estratificada com o objetivo de minimizar as diferenças de potências entre os integrantes de cada grupo para fazer com que os grupos ficassem mais equilibrados.

Protocolo de treino

O protocolo de treino foi realizado uma vez por semana, durante um período de 4 semanas. Para a realização do treinamento foi dividido em dois grupos, o grupo 6S e 3S que realizavam 6 séries e 3 séries, respectivamente, de 6 repetições. Os exercícios foram o agachamento e o levantamento terra. O protocolo foi realizado no primeiro momento executando uma série de AG, fazendo um descanso de um tempo de 3 minutos, e em seguida realizar uma série de LT até atingir as séries determinadas por grupo.

Análise estatística

Foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk para testar a normalidade dos dados. O teste T de Student para amostras não pareadas foi utilizado para comparar os dados pré dos dois grupos e o teste T de Student para amostras pareadas comparou os momentos pré e pós de cada grupo. Para o tamanho do efeito (ES) foi calculado o d de Cohen, onde um tamanho de efeito de 0,2 foi considerado pequeno, 0,5 considerado médio e igual ou maior que 0,8 considerado grande. Foi considerada significativa qualquer medida do valor de $p < 0,05$.

3. RESULTADOS

Os grupos foram iguais para todas as variáveis de desempenho no momento pré-intervenção. Nas comparações pré vs pós, apenas uma variável apresentou melhora significativa, a POTrel do AG do grupo 6S (28,83 w/kg vs 33,22 w/kg; $p = 0,01$; $d = 1,47$). Além disso, nas comparações pré vs pós, do SVCCM, não obtivemos melhora significativa para nenhum dos grupos (3S: $t = 1,636$; $df = 7$; $p = 0,146$; $d = 0,578$ vs 6S: $t = 1,886$; $df = 5$; $p = 0,118$; $d = 0,770$).

Tabela 2. Comparação das variáveis do Levantamento Terra (LT) pré e pós 4 semanas de treinamento baseado em carga ótima de potência. Média $\pm$ desvio padrão.

Variável	Pré	Pós	p	Dif. Média	ES (Cohen d)
3S VMP (m/s)	0,72 $\pm$ 0,09	0,79 $\pm$ 0,13	0,23	0,06	0,45
6S VMP (m/s)	0,84 $\pm$ 0,13	0,82 $\pm$ 0,11	0,71	-0,01	-0,15
3S POT (w/kg)	24,70 $\pm$ 4,42	25,68 $\pm$ 5,18	0,39	0,98	0,32
6S POT (w/kg)	26,05 $\pm$ 4,72	25,97 $\pm$ 5,17	0,89	-0,08	-0,05

Legenda: 3S = grupo que realizou 3 séries por semana; 6S = grupo que realizou 6 séries por semana; ES = Tamanho do efeito; Dif. Média = Diferença Média entre os momentos pré vs pós; VMP = Velocidade Média Propulsiva; POT = Potência Relativa ao peso corporal.

Tabela 3. Comparação das variáveis do Agachamento (AG) pré e pós 4 semanas de treinamento baseado em carga ótima de potência. Média ± desvio padrão.

Variável	Pré	Pós	p	Dif. Média	ES (Cohen d)
3S VMP (m/s)	0,96 ± 0,12	1,02 ± 0,13	0,13	0,05	0,59
6S VMP (m/s)	0,96 ± 0,08	1,03 ± 0,17	0,27	0,07	0,50
3S POT (w/kg)	28,91 ± 5,04	30,45 ± 7,66	0,37	1,53	0,33
6S POT (w/kg)	28,83 ± 4,54	33,22 ± 6,12	0,01*	4,39	1,47

Legenda: 3S = grupo que realizou 3 séries por semana; 6S = grupo que realizou 6 séries por semana; ES = Tamanho do efeito; Dif. Média = Diferença Média entre os momentos pré vs pós; VMP = Velocidade Média Propulsiva; POT = Potência Relativa ao peso corporal. * Diferença significativa entre os momentos pré vs pós.

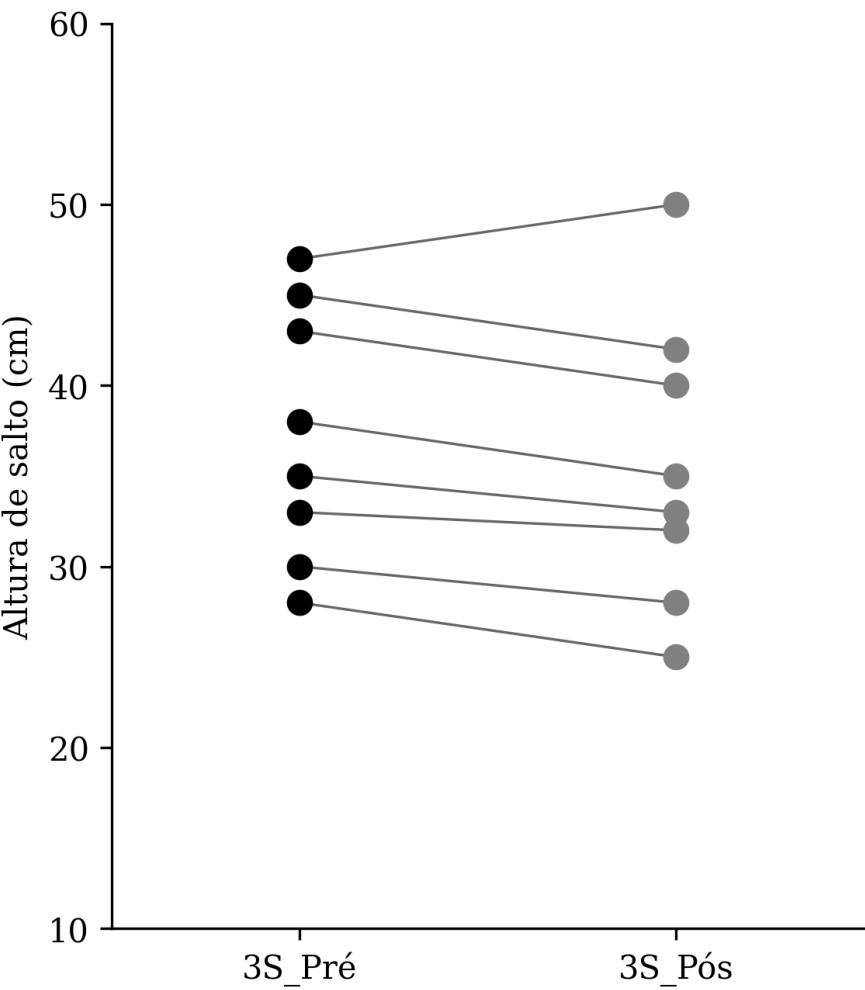


Figura 2. Representação gráfica dos resultados obtidos no SVCCM pelo grupo 3S (pré vs pós).

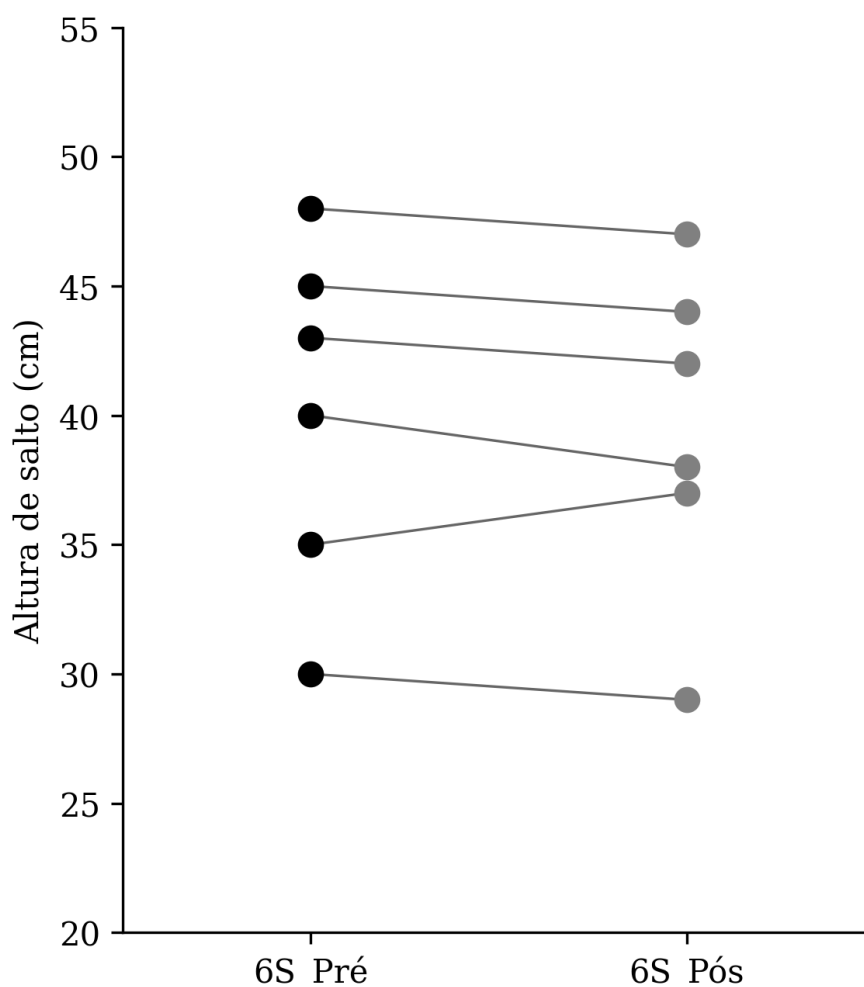


Figura 3. Representação gráfica dos resultados obtidos no SVCCM pelo grupo 6S (pré vs pós).

4. DISCUSSÃO

A proposta do estudo foi analisar o efeito do treino baseado na carga ótima de potência com 3 ou 6 séries semanais para cada exercício LT e AG, no qual teve como principais achados: 1) que a POTrel do AG do grupo 6S em comparação com o momento pré teve uma melhora significativa, 2) não houve melhora significativa do SVCCM para nenhum dos grupos, 3) não houve melhoras significativas da VMP e POTrel no LT em ambos os grupos.

Apesar do menor volume em nosso estudo, apenas 4 sessões de treinos e de 72 repetições e 24 séries (para o grupo 3S) a 142 repetições e 48 séries (para o grupo 6S), comparado a estudos anteriores baseados na metodologia VBT ainda assim foi possível obter uma melhora significativa nos resultados da POTrel do AG. Apesar do resultado significativo para o AG, a Tabela 1 mostra que o LT não apresentou mudanças significativas em nenhum dos grupos (3S e 6S), mostrando que pode existir uma resposta exercício-dependente em relação à quantidade de volume que deve ser prescrito.

Em uma revisão de estudos⁹ que utilizavam o treinamento baseado em COP, os achados do efeito de treinamento foram significativos em estudos com maiores volumes comparado ao nosso estudo, como o de¹⁰ que contou com 8 semanas e 16 sessões, e apresentou aumentos significativos nos resultados de força e potência em ciclistas. No estudo de⁵ foram feitas 12 sessões de treinamento de potência (6 séries de 6 repetições) e mostraram que além da manipulação do volume de treino, há também o efeito das mudanças de carga (baixa e alta) que impacta na potência seja ela com altas cargas e baixa velocidade ou com baixas cargas e alta velocidade. Entretanto, é importante enfatizar que os estudos em questão priorizam séries com poucas repetições, alta velocidade e pouca ou nenhuma presença de fadiga momentânea ou residual, tendo atenção ao fato de que deve existir uma relação ótima entre volume e recuperação.

Em nosso estudo, foi analisada a altura de SVCCM e conforme a Tabela 3, nenhum dos grupos obteve melhora na altura de salto. Ademais, como mostra o estudo⁴, um volume de 6 semanas de treinamento com 3 sessões semanais (totalizando 18 sessões de treinamento), obteve como resultado aumentos significativos de aproximadamente 11,5% ($ES = 1,53$, $P < 0,0001$) na altura de salto.

Outro estudo¹¹ analisou os resultados de 6 semanas de treinamento com duas sessões semanais em atletas universitários, contou com 4 séries de agachamento por sessão e em média 48 séries e 192 repetições ao todo. Neste trabalho, obtiveram o ganho de 7% nos testes de SCCM, atingindo um resultado favorável em 8 atletas de 22 anos em média. É importante ressaltar que o volume de séries utilizado em nosso estudo para o agachamento foi a metade no grupo 6S e um quarto no grupo 3S em comparação ao estudo anterior.

Além da diferença do volume de séries totais, Cormie et al.¹² mostram que a semelhança mecânica do agachamento com a barra nas costas e o SVCCM possibilitam uma maior transferência de efeito de treino. No estudo¹³, aplicaram o VBT por 6 semanas em homens treinados com média de 22 anos, utilizando exercícios com mecânicas similares aos do presente estudo e obtiveram ganhos de 5% na altura de salto. Entretanto, o volume de treinamento consistia em 96 séries totais, mostrando uma diferença considerável de volume em relação ao nosso estudo.

O estudo¹⁴ é o que mais se assemelha ao nosso. Foram avaliados jovens de em média 17 anos, que treinaram 2 sessões de VBT por semana, durante 7 semanas, totalizando 248 repetições e 56 séries de AG. Com essa metodologia atingiram ganhos de em média 2 cm na altura de SCCM, mostrando que um volume não tão maior que o nosso é capaz de alterar significativamente a variável de salto, com apenas 3 semanas a mais de treinamento. Dessa forma, parece promissor que menores volumes de treinamento possam ser utilizados nessa população, com um período maior de exposição ao estímulo.

Já com relação aos nossos valores de VMP, também não foram encontradas diferenças significativas. Os resultados obtidos podem ter sido causados, assim como das outras variáveis já citadas, pela limitação técnica da amostra de executar os movimentos com a máxima intenção de velocidade, visto que em estudos anteriores com atletas treinados, os resultados foram consistentes e tiveram melhora significativa, como mostra¹⁵, que obtiveram melhora na VMP com cargas acima de 50% de 1RM. A manipulação dos exercícios são fatores que podem contribuir para a melhora da potência, VMP e SVCCM nesses atletas.

Ao prescrever o treinamento resistido para as variáveis de volume e intensidade e a melhora da técnica de execução dos atletas, deve-se levar em consideração que os atletas têm uma demanda maior de treinamento específico para a modalidade e devem evitar o acúmulo de fadiga durante as sessões de condicionamento. Dessa forma, o treinamento baseado na COP vem justamente para suprir essa necessidade que é minimizar a fadiga com o treinamento resistido, mas proporcionando ganhos iguais ou até maiores em relação ao treinamento tradicional de força.

Portanto, estudos futuros sobre esse assunto podem abordar um período de exposição maior ao protocolo do nosso estudo, ou similares, com um número maior de semanas e ainda sendo realizado 1 vez por semana. Com isso, será possível analisar se essa dose de exercício poderia ser útil para implementar ganhos de potência ou até mesmo proporcionar uma manutenção dos ganhos obtidos anteriormente, fazendo com que os atletas treinem um volume menor durante o período com quantidade maior de competições no calendário.

Uma recomendação para futuras pesquisas, que foi uma limitação de nosso estudo, é que sejam verificados os efeitos de doses baixas de volume em outras variáveis de desempenho, como velocidade de sprint e capacidade de mudança de direção.

5. CONCLUSÃO

Portanto, em nosso estudo, a quantidade de volume utilizado foi suficiente para gerar melhora apenas na potência relativa de um grupo com maior volume no exercício agachamento. Desta forma, o volume utilizado gera pouca ou nenhuma adaptação ao longo do tempo de exposição utilizado, cabendo aos novos estudos verificar se um período maior de exposição a esse volume semanal pode gerar um melhor resultado,

possibilitando que sejam elucidadas mais informações para a relação dose-efeito dessa metodologia de treinamento.

6. CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES (CRediT)

A.S.C.: Coleta de dados, Redação do texto, Revisão crítica.

G.M.R.: Coleta de dados, Redação do texto, Revisão crítica.

T.H.M.S.: Coleta de dados, Redação do texto, Revisão crítica.

G.S.C.: Coleta de dados, Redação.

W.D.A.L.: Coleta de dados, Redação do texto, Revisão crítica.

J.L.L.I.J.: Coleta de dados, Redação do texto, Revisão crítica.

H.R.C.: Interpretação dos resultados, Redação do texto, Revisão crítica.

R.C.H.: Desenho metodológico, Coleta de dados, Análise dos dados, Interpretação dos resultados, Redação do texto, Revisão crítica.

7. CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflito de interesse.

8. FINANCIAMENTO

Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Educação Profissional e Tecnológica – Estado do Pará.

9. APROVAÇÃO ÉTICA

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Pará (UEPA) (CAAE: 59332122.1.0000.5174/ Parecer: 5.782.456).

REFERÊNCIAS

- Ruiz Olivoto, R., Dotta, A.L., & Mendes, J.C. Fadiga: revisão integrativa com base nos conceitos de fisiologia, bioquímica e biofísica.
- Araújo Rego Santos Silva, B., Gomes Martinez, F., Moré Pacheco, A., & Pacheco, I. (2006). Effects of the exercise-induced muscular fatigue on the time of muscular reaction of the fibularis in healthy individuals. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 12.
- Loturco, I., Pereira, L.A., Kobal, R., Zanetti, V., Gil, S., Kitamura, K., et al. (2015). Half-squat or jump squat training under optimum power load conditions to counteract power and speed decrements in Brazilian elite soccer players during the preseason. *Journal of Sports Sciences*, 33(12), 1283–1292.
- Loturco, I., Nakamura, F.Y., Kobal, R., Gil, S., Pivetti, B., Pereira, L.A., et al. (2016). Traditional Periodization versus Optimum Training Load Applied to Soccer Players: Effects on Neuromuscular Abilities. *International Journal of Sports Medicine*, 37(13), 1051–1059.
- Loturco, I., Pereira, L.A., Reis, V.P., Bishop, C., Zanetti, V., Alcaraz, P.E., et al. (2020). Power training in elite young soccer players: Effects of using loads above or below the optimum power zone. *Journal of Sports Sciences*, 38(11–12), 1416–1422.
- Rauch, J.T., Loturco, I., Cheesman, N., Thiel, J., Alvarez, M., Miller, N., et al. (2018). Similar strength and power adaptations between two different velocity-based training regimens in collegiate female volleyball players. *Sports*, 6(4).
- Külkamp, W., Bishop, C., Kons, R., Antunes, L., Carmo, E., Hizume-Kunzler, D., et al. (2023). Concurrent Validity and Technological Error-Based Reliability of a Novel Device for Velocity-Based Training. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*.
- Gheller, R.G., Kons, R.L., Külkamp, W., Dal Pupo, J., & Detanico, D. (2023). Validity and reliability of ergonauta encoder to assess countermovement jump performance. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*.
- Loturco, I., Dello Iacono, A., Nakamura, F.Y., Freitas, T.T., Boullosa, D., Valenzuela, P.L., et al. (2022). The Optimum Power Load: A Simple and Powerful Tool for Testing and Training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 17(2), 151–159.

- Gil-Cabrera, J., Valenzuela, P.L., Alejo, L.B., Talavera, E., Montalvo-Pérez, A., Lucia, A., et al. (2021). Traditional versus optimum power load training in professional cyclists: a randomized controlled trial. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 16(4), 496–503.
- Zhang, M., Liang, X., Huang, W., Ding, S., Li, G., Zhang, W., et al. (2023). The effects of velocity-based versus percentage-based resistance training on athletic performances in sport-collegiate female basketball players. *Frontiers in Physiology*, 13, 2739.
- Cormie, P., McGuigan, M.R., & Newton, R.U. Developing Maximal Neuromuscular Power Part 1-Biological Basis of Maximal Power Production.
- Dorrell, H.F., Smith, M.F., & Gee, T.I. (2020). Comparison of velocity-based and traditional percentage-based loading methods on maximal strength and power adaptations. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(1), 46–53.
- Orange, S.T., Metcalfe, J.W., Robinson, A., Applegarth, M.J., & Liefieith, A. (2019). Effects of in-season velocity-versus percentage-based training in academy rugby league players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(4), 554–561.
- Ortega, J.A.F., Romero, D.M., Sarmento, H., & Mondragón, L.P. (2022). Bar Load-Velocity Profile of Full Squat and Bench Press Exercises in Young Recreational Athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(11).