



Avaliação de duas formas de execução, amarrado ou não no *powerlifting* paralímpico: um estudo piloto

Evaluation of two forms of execution, tied or not in paralympic powerlifting: a pilot study

Márcio Getirana Mota ^{1*}, Felipe J. Aidar ^{1,2}, José Cleyton Silva da Rocha³, Wellington de Sá Santos¹, Joilson Alves de Souza Leite Junior¹, Joseane Barbosa de Jesus¹, Anderson Vieira de Freitas¹, Vanessa Teixeira da Solidade¹

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar a Velocidade Média Propulsiva (VMP), Velocidade Média (VM) e Potência (N) em duas condições de prova, amarrado ou não amarrado versus iniciante e treinado. Participaram da pesquisa dezesseis atletas homens de *powerlifting* paralímpico com $28,60 \pm 7,60$ anos, $71,80 \pm 17,90$ kg. Os participantes realizaram um teste de 1 RM para determinação da carga máxima. Para a coleta da VMP, VM e N utilizou-se o encoder Speed 4Lift anexado à barra, foram coletados os percentuais de cargas 40, 45 e 50% de 1RM. A análise estatística entre os grupos foi analisada através da ANOVA Two Way, (condição-amarrado e não amarrado X nível de treino – iniciante e treinado) com Post Hoc de Bonferroni. Nas variáveis VMP e VM não houve diferença entre os grupos, como também entre as condições amarrado ou não amarrado. A variável N teve diferença entre os atletas, em ambas as condições para 40% de 1 RM. $p=0,024$ Atletas treinados em condição não amarrado e $p=0,033$ atletas treinados em condição amarrado. A partir dos dados encontrados, observa-se que atletas com 12 ou mais meses de treinamento, tem melhor performance sobre a potência muscular em ambas as condições de prova que os não treinados. *Palavras-chave:* Velocidade de movimento, Potência, *Powerlifting* Paralímpico.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the Average Propulsive Speed (APS), Average Speed (AS), and Power (N) in two test conditions, tied or not tied versus beginner and trained. Sixteen male Paralympic powerlifting athletes participated in the research, with 28.60 ± 7.60 years, 71.80 ± 17.90 kg. Participants performed a 1 RM test to determine the maximum load. To collect the APS, AS, and N, the Speed 4Lift encoder was attached to the bar, and the percentages of loads of 40, 45, and 50% of 1RM were collected. The statistical analysis between the groups was made using a Two Way ANOVA, (condition-tied and not tied X training level - beginner and trained) with Post Hoc by Bonferroni. In the variables APS and AS, there was no difference between the groups, as well as between the conditions tied or not tied. The variable N had a difference between the athletes, in both conditions for 40% of 1 RM ($p=0.024$) in athletes trained in untied condition and athletes trained in tied condition ($p=0.033$). From the collected data, it is observed that athletes with 12 or more months of training have better performance on muscle power in both conditions than the untrained.

Keywords: Movement speed. Power. Paralympic Powerlifting.

¹ Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Brasil

² Grupo de Estudos e Pesquisas da performance, Esportes, Saúde e Paradesporto, GEPEPS, UFS, São Cristóvão, Sergipe, Brazil.

³ Universidade Tiradentes, Aracaju, Brasil

* Autor correspondente: Grupo de Estudos e Pesquisa da Performance, Esporte, Paradesporto e Saúde, Universidade Federal de Sergipe. CEP: 49100-000. São Cristóvão/SE, Brasil. E-mail: marciomota1087@gmail.com

INTRODUÇÃO

O aprimoramento da força e potência muscular é uma das maiores preocupações dos técnicos e estudiosos do mundo esportivo, tendo um papel importantíssimo em vários esportes e fator primordial para boas atuações principalmente em esportes que possuem características de força máxima como o Powerlifting paralímpico (Fraga et al., 2020; Paz et al., 2020; Resende et al., 2020; Suchomel et al., 2016). A produção ou a capacidade de gerar força parece ser verdadeiramente um descritor chave do sucesso atlético em algumas modalidades esportivas. Consequentemente inúmeros estudos foram direcionados para tentar identificar as possíveis manipulações das variáveis do treinamento de força (intensidade, volume, velocidade de movimento, tipo de exercício, etc) (Cormie et al., 2010; González-Badillo et al., 2014; Suchomel et al., 2018).

Tento em vista que o powerlifting paralímpico é um esporte de levantamento de peso, que consiste no competidor abaixar a barra até o peito e em seguida levantá-la até que os cotovelos estejam plenamente estendidos (Enoka, 2008; International Paralympic Committee/IPC, 2017; Marchetti et al., 2010). A análise da execução do movimento, assume papel chave na identificação das variáveis que podem influenciar o

movimento, como também no diagnóstico individual em relação as possíveis falhas técnico-motoras e a avaliação do desempenho. Porém, a execução de exercícios específicos para um esporte ainda é pautada e determinada por observações visuais, anatômicas ou teóricas, que podem estar incompletas necessitando de uma avaliação quantitativa das variáveis do movimento (Amadio et al 1999; Morriën et al., 2017).

Dois trabalhos em especial já estão disponíveis na literatura tentando identificar qual seria a melhor especificidade de execução do movimento no powerlifting paralímpico, que vão desde a largura da pegada da barra Dos Santos et al. (2020), ao posicionamento corporal do atleta no banco adaptado do supino reto Ribeiro Neto et al. (2020). Apesar desses trabalhos, ainda não está claro qual seria a melhor forma de execução do movimento para este esporte. Desta forma, seria importante elucidar se a velocidade alcançada da barra contra a mesma carga absoluta difere entre a execução amarrado ou não. Este estudo tem como objetivo analisar duas condições de execução do atleta durante a prova, amarrado ou não amarrado versus iniciante e veterano para a Velocidade Média Propulsiva (VMP), Velocidade Média (VM) e Potência (N).

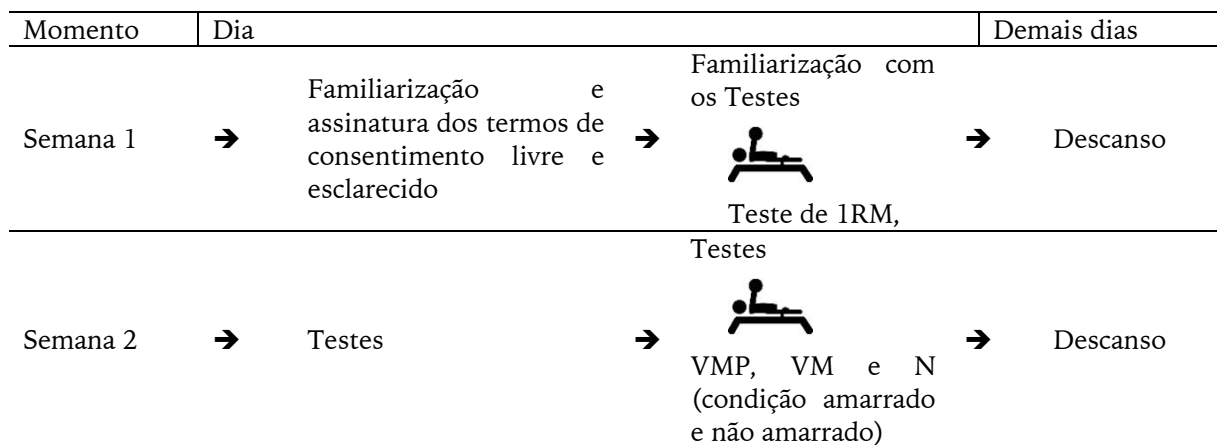


Figura 1. Desenho experimental VMP: Velocidade Média Propulsiva (m/s), VM: Velocidade Média (m/s), Potência (N).

MÉTODO

O estudo foi realizado em duas semanas. Na semana 1, todos os atletas assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Os atletas participaram voluntariamente do estudo e assinaram o termo de acordo com a Resolução 466/2012 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) do Conselho Nacional de Saúde e os princípios éticos da última versão da Declaração de Helsinque (e a Associação Médica Mundial), logo após, foi realizado um teste de 1 RM. Na semana 2, todos os sujeitos foram avaliados nas condições amarrado e não amarrado conforme figura 1. Cada sujeito realizou um aquecimento prévio antes dos testes para membros superiores (Austin; Mann, 2012). Foi usado durante as medições um banco de levantamento de peso oficial (Eleiko Sport AB, Halmstad, Suécia). Para medir a VMP, VM e N, um transdutor de posição linear válido e confiável foi anexada à barra (Sistema de Medição da Força Speed 4Lift S.L; Móstones, Madrid, Espanha)

(Pérez-Castilha et al., 2019). Esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe e aprovado com o seguinte parecer 2.637.882.

Participantes

Foram avaliados dezesseis atletas homens de powerlifting paralímpico com $28,60 \pm 7,60$ anos, $71,80 \pm 17,90$ kg. Foram criados dois grupos de intervenção: treinados (N=8) e não treinados (N=8), para o primeiro, foi adotado como critério de inclusão competidores com no mínimo de 12 meses de treinamento e que atendessem aos pré-requisitos necessários do Comitê Paralímpico Brasileiro e que fossem elegíveis para a disputa da modalidade (IPC, 2017). Já os considerados iniciantes, foi adotado como critério de inclusão ter uma experiência mínima de 6 meses, e ser elegível para disputas de acordo com (IPC, 2017), e que nunca participaram de competições nacionais. A caracterização da amostra se encontra na tabela 1.

Tabela 1

Caracterização dos sujeitos

	Treinados (Média±DP)	Iniciantes (Média±DP)
Idade (anos)	26,25±6,96	30,29±7,34
Peso Corporal (Kg)	79,38±26,38	75,86±11,16
Experiência (anos)	2,45±0,21	0,87±0,12
Teste de 1RM Supino (Kg)	136,25±28,88	95,71±13,67
1RM/Peso corporal	1,80±0,35	1,27±0,19

Instrumentos

Para a pesagem dos atletas foi utilizado uma balança Micheletti (Micheletti Mic300 50x60 Sc 300kg Varimaq, Brasil), e para a análise da VMP, VM e N. um enconder Speed 4Lift (Speed 4Lift S.L; Mostoles, Madrid, Espanha), sendo este um instrumento validado e confiável para a coleta dessas variáveis (Pérez-Castilha et al., 2019).

uma única vez. Caso o praticante não conseguisse realizar uma única repetição, era subtraído 2,4 a 2,5 % da carga, utilizada no teste (Fleck & Kraemer, 2017). Os sujeitos descansaram entre 3-5 minutos entre tentativas.

Procedimentos

Determinação da Carga

Foi realizado o teste de 1RM, cada sujeito iniciou as tentativas com um peso onde acreditasse que pudesse ser levantado somente uma vez usando o esforço máximo. Foi adicionado então incrementos de peso até se atingir a carga máxima que pudesse ser levantada

Aquecimento

Durante a intervenção, os atletas realizaram um aquecimento prévio para membros superiores, sendo utilizado três exercícios (abdução dos ombros com halteres, extensão dos cotovelos na polia, rotação dos ombros com halteres) com três séries de 10 a 20 RM em aproximadamente 10 minutos (Austin & Mann, 2012). Em seguida foi feito um aquecimento específico no próprio supino reto com 30% da

carga para 1RM, onde foi realizado 10 repetições lentas (3,0 X 1,0 segundos, excêntrica x concêntrica) e 10 repetições rápidas (1,0X 1,0 segundos, excêntrica x concêntrica), para então dar início ao procedimento. Durante o teste, os atletas receberam encorajamento verbal para darem seu máximo desempenho (Austin & Mann, 2012).

Testes de Velocidade e Potência

Foi usado durante as medições um encoder Speed 4Lift que foi anexada à barra. As médias da velocidade propulsiva, velocidade média e Potência (VMP, VM e N) foram coletadas com os seguintes percentuais de cargas 40, 45 e 50% de 1RM.

Análise estatística

Foi realizado a estatística descritiva com medidas de tendência central, média (X) \pm Desvio Padrão (DP). Para a verificação da normalidade das variáveis foi utilizado o teste de Shapiro Wilk, tendo em vista o tamanho da amostra. Para a avaliação do desempenho entre os grupos foi feito o teste ANOVA Two Way, (condição-amarrado e não X nível de treino – iniciante e treinado) com Post Hoc de Bonferroni. O tratamento estatístico foi realizado mediante o pacote computadorizado Statistical Package for the Social Science (SPSS), versão 22.0.

RESULTADOS

Após a aplicação dos testes, passou-se a verificar a existência de diferenças entre os grupos estudados (treinados e iniciantes; amarrado e não amarrado). Para tanto, as análises trazidas neste estudo foram avaliadas com o aumento sequencial de 40%, 45% e 50% de 1RM (Repetição Máxima).

Os resultados referentes as variáveis VMP e VM. Não obteve diferença significativa entre os atletas treinados ou iniciante, como também entre as condições amarrado ou não amarrado como demonstra a figura 2.

Em relação à potência (N), os resultados demonstram que houve diferença significativa entre os atletas treinados e iniciantes, em ambas

as condições para 40% de 1 RM. $p=0,024$ para a condição não amarrado e $p=0,033$ para a condição amarrado. Não havendo diferença nas demais percentagens de cargas figura 3.

DISCUSSÃO

Sabendo da especificidade dessa pesquisa, e que até o momento nenhum outro trabalho investigou o desempenho dos atletas em condição amarrado ou não amarrado, esse exposto se torna inédito. Nosso objetivo foi analisar a velocidade e potência da barra em duas condições diferentes de prova entre atletas iniciantes e treinados. O principal achado desta pesquisa se concentra nos resultados da potência a uma carga de 40% do 1RM. Os atletas treinados tiveram resultados significativos em relação aos atletas iniciantes em ambas as condições de prova (Figura 3). Uma possível explicação para esse desempenho é encontrada no trabalho de Folland e Williams (2007), nos informa que indivíduos mais fortes podem ser mais eficazes na coordenação do recrutamento do sistema neuromuscular e provavelmente maior tamanho de fibra muscular. Essa maior coordenação é geralmente relacionada as mudanças no impulso neural para o músculo como resultado de adaptações no nível cortical ou espinhal, favorecendo assim o recrutamento de unidades motoras que por sua vez podem manipular as fases iniciais da taxa de desenvolvimento de força resultando em aumento da potência (Del Vecchio et al., 2019; Van Cutsem et al., 1998).

Outra possível explicação para esse resultado está relacionada a porcentagem da carga. Segundo Bompa (2001), quando se tem uma carga leve (<50% 1RM), existe uma predominância maior de velocidade e menor força, e quando se tem cargas altas (>50% 1RM), essa predominância se inverte, passando a prevalecer a força sobre a velocidade.

Outros trabalhos apontam que para um melhor desempenho da potência, as cargas ideais devem estar entre 20-50% de 1RM (Lockie et al., 2018; Soriano et al., 2017).

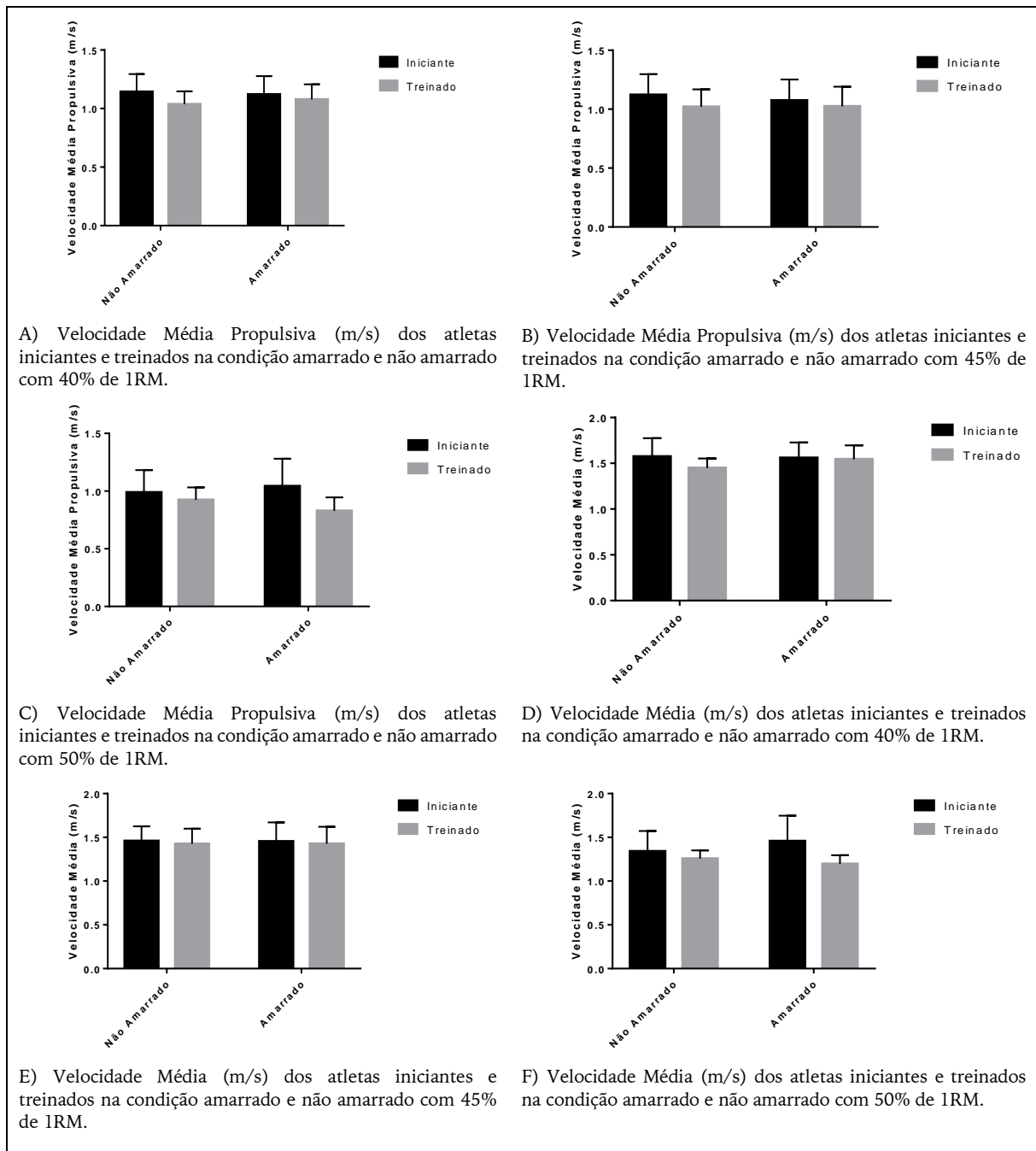


Figura 2. Velocidade Média Propulsiva e Velocidade Média (m/s) dos atletas iniciantes e treinados na condição amarrado e não amarrado com 40, 45 e 50% de 1RM.

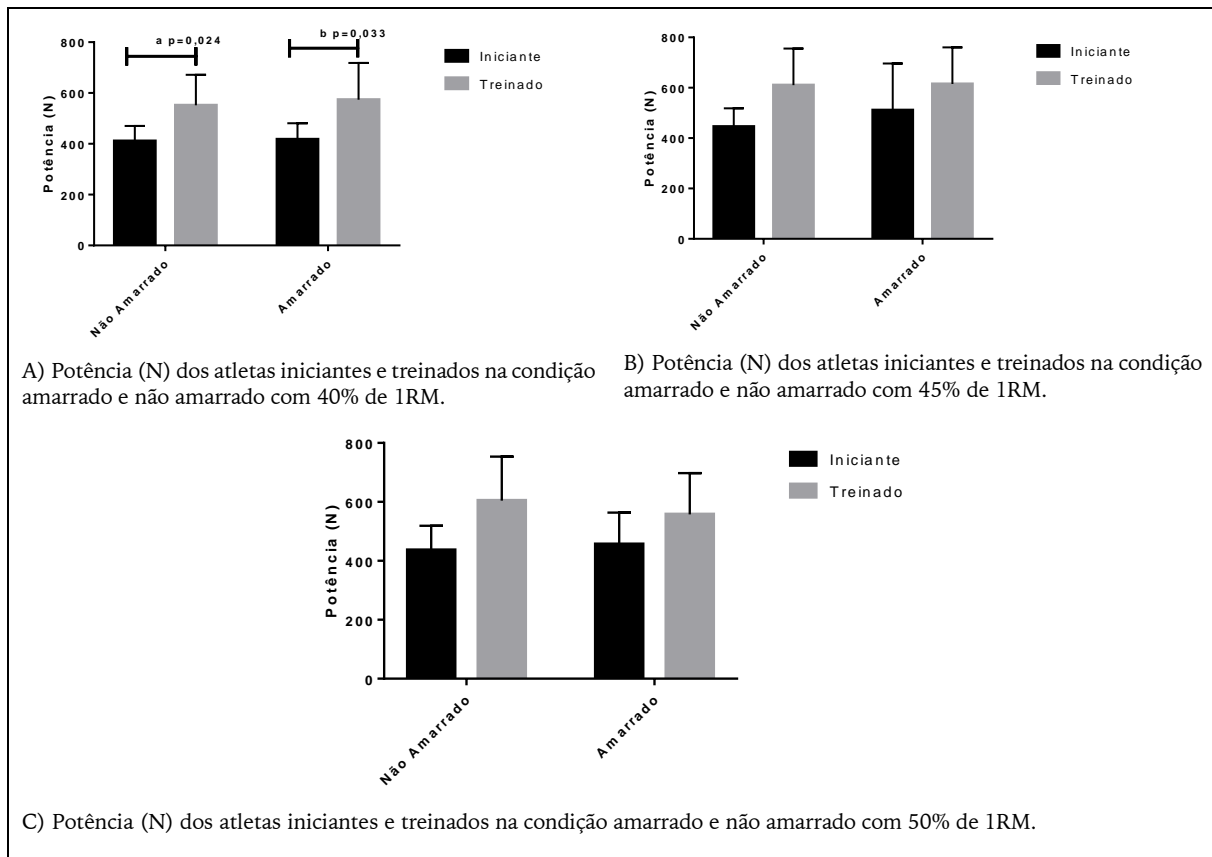


Figura 3. Potência (N) dos atletas iniciantes e treinados na condição amarrado e não amarrado com 40, 45 e 50% de 1RM.

Em relação aos resultados da VMP e VM. Nossos achados estão de acordo com o que vem demonstrando a literatura. Ribeiro Neto et al. (2020), em seu trabalho analisou as condições arqueado e plano no supino entre atletas iniciantes e veteranos. Concluíram que não houve diferença entre as velocidades dos atletas em nenhuma variável investigada. Loturco et al. (2019), nos informa que a relação carga-velocidade é mais forte com cargas $\geq 70\%$ 1RM. Corroborando assim para nossos achados. Sendo que a maior carga utilizada nesta pesquisa foi 50% de 1RM.

Nós reconhecemos que o estudo pode ter sido delimitado pela falta de mais atletas para serem avaliados. Contudo, esta pesquisa foi elaborada com atletas a nível nacional de competição de halterofilismo paralímpico com $28,60 \pm 7,60$ anos, $71,80 \pm 17,90$ kg e com no mínimo de 12 meses de treinamento.

Todos os participantes são competidores, sendo um grupo de treinados, atletas de nível nacional que atendiam aos pré-requisitos necessários do Comitê Paralímpico Brasileiro elegíveis para a disputa da modalidade (IPC, 2017) e com iniciantes que ainda não figuravam em eventos nacionais, porém todos com características específicas e rotinas de treino intensas.

CONCLUSÕES

Nossa investigação conclui que não existe diferença significativa entre atletas treinados e iniciantes para a velocidade média propulsiva (VMP) e velocidade média (VM) em ambas as condições de prova. E que atletas treinados, com 12 ou mais meses de treinamento, tem melhor performance sobre a potência muscular em ambas as condições de prova que os não treinados.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

REFERÊNCIAS

- Amadio, A., Lobo da Costa, P., Sacco, I., Serrão, J., Araújo, R., Mouchizuki, L., & Duarte, M. (1999). Introdução à biomecânica para análise do movimento humano: descrição e aplicação dos métodos de medição. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 3(2), 41-54.
- Austin, D., & Mann, B. (2012). *Powerlifting*. Human Kinetics.
- Bompa, T. O. (2001). *Periodização No Treinamento Esportivo*. Editora Manole Ltda.
- Cormie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2010). Adaptations in athletic performance after ballistic power versus strength training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42, 1582–1598. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181d2013a>
- Del Vecchio, A., Casolo, A., Negro, F., Scorcelletti, M., Bazzucchi, I., Enoka, R., Felici, F., & Farina, D. (2019). The increase in muscle force after 4 weeks of strength training is mediated by adaptations in motor unit recruitment and rate coding. *The Journal of physiology*, 597(7), 1873–1887. <https://doi.org/10.1113/JP277250>
- Dos Santos, M., Aidar, F. J., de Souza, R. F., Dos Santos, J. L., da Silva de Mello, A., Neiva, H. P., Marinho, D. A., & Marques, M. C. (2020). Does the Grip Width Affect the Bench Press Performance of Paralympic Powerlifters?. *International journal of sports physiology and performance*, 1–8. Advance online publication. <https://doi.org/10.1123/ijssp.2019-0784>
- Enoka, R. M. (2008). *Neuromechanics of human movement*. Human kinetics
- Fleck, S. J., & Kraemer, W. J. (2017). *Fundamentos do treinamento de força muscular*. Artmed Editora
- Folland, J. P., & Williams, A. G. (2007). The adaptations to strength training: morphological and neurological contributions to increased strength. *Sports medicine*, 37(2), 145–168. <https://doi.org/10.2165/00007256-200737020-00004>
- Fraga, G. S., Aidar, F. J., Matos, D. G., Marçal, A. C., Santos, J. L., Souza, R. F., Carneiro, A. L., Vasconcelos, A. B., Da Silva-Grigoletto, M. E., van den Tillaar, R., Cabral, B. T., & Reis, V. M. (2020). Effects of Ibuprofen Intake in Muscle Damage, Body Temperature and Muscle Power in Paralympic Powerlifting Athletes. *International journal of environmental research and public health*, 17(14), 5157. <https://doi.org/10.3390/ijerph17145157>
- González-Badillo, J. J., Rodríguez-Rosell, D., Sánchez-Medina, L., Gorostiaga, E. M., & ParejaBlanco, F. (2014). Maximal intended velocity training induces greater gains in bench press performance than deliberately slower half-velocity training. *European Journal of Sport Science*, 14, 772–781. <https://doi.org/10.1080/17461391.2011.643924>
- International Paralympic Committee (IPC). (2017). *World para powerlifting qualification pathway*. Recuperado em 20 Novembro, 2020, de https://www.paralympic.org/sites/default/files/document/180725154945403_Appendix%2B1%2B-%2BWPPPO%2BQualification%2BPathway%2B2017-2020.pdf
- Lockie, R. G., Callaghan, S. J., Orjalo, A. J., & Moreno, M. R. (2018). Loading Range for the Development of Peak Power in the Close-Grip Bench Press versus the Traditional Bench Press. *Sports*, 6(3), 97. <https://doi.org/10.3390/sports6030097>
- Loturco, I., Pereira, L. A., Winckler, C., Santos, W. L., Kobal, R., & McGuigan, M. (2019). Load-Velocity Relationship in National Paralympic Powerlifters: A Case Study. *International journal of sports physiology and performance*, 14(4), 531–535. <https://doi.org/10.1123/ijssp.2018-0452>
- Marchetti, P. H., Arruda, C. C., Segamarchi, L. F., Gori, E., Soares, D. T. I., da Luz Junior, D. A., ... & Carlos, M. (2010). Exercício supino: Uma breve revisão sobre os aspectos biomecânicos bench press exercise: A brief review in the biomechanical aspects. *Brazilian journal of sports and exercise research*, 1(2), 135-142.
- Morriën, F., Taylor, M., & Hettinga, F. J. (2017). Biomechanics in Paralympics: Implications for Performance. *International journal of sports physiology and performance*, 12(5), 578–589. <https://doi.org/10.1123/ijssp.2016-0199>
- Paz, Â. A., Aidar, F. J., de Matos, D. G., de Souza, R. F., da Silva-Grigoletto, M. E., van den Tillaar, R., Ramirez-Campillo, R., Nakamura, F. Y., Costa, M., Nunes-Silva, A., Costa E Silva, A. A., Marçal, A. C., & Reis, V. M. (2020). Comparison of Post-Exercise Hypotension Responses in Paralympic Powerlifting Athletes after Completing Two Bench Press Training Intensities. *Medicina*, 56(4), 156. <https://doi.org/10.3390/medicina56040156>
- Pérez-Castilla, A., Suzovic, D., Domanovic, A., Fernandes, J., & García-Ramos, A. (2019). Validity of Different Velocity-Based Methods and Repetitions-to-Failure Equations for Predicting

- the 1 Repetition Maximum During 2 Upper-Body Pulling Exercises. *Journal of strength and conditioning research*, Advance online publication. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003076>.
- Resende, M. A., Vasconcelos Resende, R. B., Reis, G. C., Barros, L. O., Bezerra, M., Matos, D. G., Marçal, A. C., Almeida-Neto, P. F., Cabral, B., Neiva, H. P., Marinho, D. A., Marques, M. C., Reis, V. M., Garrido, N. D., & Aida, F. J. (2020). The Influence of Warm-Up on Body Temperature and Strength Performance in Brazilian National-Level Paralympic Powerlifting Athletes. *Medicina*, 56(10), 538. <https://doi.org/10.3390/medicina56100538>
- Ribeiro Neto, F., Dorneles, J. R., Luna, R. M., Spina, M. A., Gonçalves, C. W., & Gomes Costa, R. R. (2020). Performance Differences Between the Arched and Flat Bench Press in Beginner and Experienced Paralympic Powerlifters. *Journal of strength and conditioning research*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003736>
- Soriano, M. A., Suchomel, T. J., & Marín, P. J. (2017). The Optimal Load for Maximal Power Production During Upper-Body Resistance Exercises: A Meta-Analysis. *Sports medicine*, 47(4), 757–768. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0626-6>
- Suchomel, T. J., Nimphius, S., & Stone, M. H. (2016). The Importance of Muscular Strength in Athletic Performance. *Sports medicine*, 46(10), 1419–49. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0486-0>
- Suchomel, T. J., Nimphius, S., Bellon, C. R., & Stone, M. H. (2018). The Importance of Muscular Strength: Training Considerations. *Sports medicine*, 48(4), 765–785. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0862-z>
- Van Cutsem, M., Duchateau, J., & Hainaut, K. (1998). Changes in single motor unit behaviour contribute to the increase in contraction speed after dynamic training in humans. *The Journal of physiology*, 513(Pt 1), 295–305. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7793.1998.295by.x>



Todo o conteúdo da revista **Motricidade** está licenciado sob a [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), exceto quando especificado em contrário e nos conteúdos retirados de outras fontes bibliográficas.