

Artigo do Revisão Recibido: 9/05/2025 | Aceptado: 6/08/2025

## Efeito do treinamento pliométrico no ataque dos esportes de combate

### Effect of plyometric training on combat sports attack

Nelson Kautzner Marques Junior. Mestre em Ciência da Motricidade Humana pela UCB. RJ. Brasil. [[kautzner123456789junior@gmail.com](mailto:kautzner123456789junior@gmail.com)] 

#### Resumo

O objetivo dessa revisão narrativa foi apresentar alguns estudos do treinamento pliométrico que melhoraram o soco e o chute de alguns esportes de combate. Os estudos foram selecionados no Google Acadêmico durante julho e agosto de 2025. Em dois artigos sobre o soco do boxe, no 1º estudo após 8 semanas de pliometria os lutadores aumentaram a força do impacto do soco em 25% e o grupo controle em 5%. No 2º estudo, após 8 semanas de pliometria os boxeadores aumentaram a força do jab (pré-teste de 6,7 g-força e pós-teste de 7.3 g-força) e do cruzado (pré-teste de 10,1 g-força e pós-teste de 10,5 g-força). A pliometria pode ser utilizada como potencialização pós-ativação. Karatecas fizeram pliometria de 5 saltos de joelho no peito, depois 5 minutos de descanso, por último os lutadores praticaram ushiro geri e aumentaram a força do impacto do chute pela potencialização pós-ativação (pré-teste de 533,55 Newtons por segundo, pós-teste de 562,41 N/s, 2º pós-teste de 533,82 N/s e 3º pós-teste de 555,37 N/s). A revisão explicou que após 6 semanas de pliometria ocorreu aumento da quantidade de mawashi geri do karatê (pré-teste de 21,16 e pós-teste de 24,4) e aumentou a força do impacto do taekwon-dô (dolyo tchagui com pré-teste de 32,9 g potência e pós-teste de 40,5 g potência). Em conclusão, a



pliometria é uma preparação de força especial que merece ser praticada na maioria dos esportes de combate.

**Palavras Chave:** técnica esportiva; esporte; salto; treino de força.

### **Abstract**

The objective of this narrative review was to present some studies of plyometric training that improved punching and kicking in some combat sports. Studies were selected from Google Scholar during July and August, 2025. In two articles about the boxing punch, in the first study after 8 weeks of plyometrics the fighters increased the impact force of the punch by 25% and the control group by 5%. In the 2<sup>nd</sup> study, after 8 weeks of plyometrics the boxers increased the strength of the jab (pre-test of 6.7 g-force, and post-test of 7.3 g-force), and the cross (pre-test of 10.1 g-force, and post-test of 10.5 g-force). Plyometrics can be used as post-activation potentiation. Karatekas performed plyometrics of 5 tuck jumps, after of 5 minutes of rest, the fighters practiced ushiro geri, and increased the impact force of the kick through post-activation potentiation (pre-test of 533.55 Newtons per second, post-test of 562.41 N/s, 2<sup>nd</sup> post-test of 533.82 N/s, and 3<sup>rd</sup> post-test of 555.37 N/s). The review explained that after 6 weeks of plyometrics occurred an increase in the quantity of karate mawashi geri (pre-test of 21.16, and post-test of 24.4), and an increase in the impact force of taekwon-do (dolyo tchagui with pre-test of 32.9 g power, and post-test of 40.5 g power). In conclusion, plyometrics is a special strength preparation that deserves to be practiced in most combat sports.

**Keywords:** sportive technique; sport; jump; strength training.

### **Introdução**



A data exata que o treino de força reativa iniciou como preparação de força especial para os atletas não é sabido (Bosco, 1989; Ferreira et al., 2024; Marques Junior, 2019; Keiner et al., 2024; Zanon, 1975). Os poucos registros sobre esse treino informaram que essa preparação física iniciou de 1919 a 1930 no atletismo europeu, em 1964 esse treinamento começou a ser praticado em outros esportes (Marques Junior e Pinillo, 2025). O soviético Verkhoshanski foi um dos cientistas do esporte que mais contribuiu com as pesquisas do treino de força reativa, iniciando os seus estudos no fim dos anos 50 e início dos anos 60 (Marques Junior, 2025).

Nesse período dos anos 50 e 60, Verkhoshanski se correspondia por carta com o treinador de atletismo estadunidense Fred Wilt que teve acesso aos estudos de Verkhoshanski, em 1975, Wilt chamou essa preparação de força especial de treinamento pliométrico (Verkhoshanski e Verkhoshanski, 2011). Após esse ocorrido, esse treino de força se difundiu pelo mundo. Porém, esse nome dessa preparação de força especial de treinamento pliométrico não é adequado, sendo recomendado o termo treino de força reativa porque a ação muscular desse treino pelo ciclo de alongamento e encurtamento ocorre pela força reativa (Marques Junior, 2017; Verkhoshanski, 1996). Pliométrico está relacionado com uma ação muscular excêntrica (Zatsiorsky, 1999) e significa aumentar a medida em grego (Barbanti, 2010).

O treinamento pliométrico é executado através da queda do atleta de uma caixa, caindo com a ponta dos pés no solo, imediatamente é efetuado um salto para cima da caixa ou passando por cima desse objeto e o praticante cai no solo e toda a ação se repete até acabar a quantidade de caixas, sendo realizado esse treinamento pela ação muscular excêntrica (queda), estática (no solo) e concêntrica (impulsão) – ver figura 1 sobre esse treino (Lermen, 2024). O treinamento pliométrico desenvolve nos membros inferiores do atleta um maior salto vertical (Frutos et al., 2025), aumenta a velocidade da corrida (Verkhoshanski e Chernousov, 1974), melhora a técnica



esportiva (Ngangomcha, 2024) e outros. Por causa dos diversos benefícios do treinamento pliométrico, recentemente os pesquisadores dos esportes de combate evidenciaram que esse treino de força costuma melhorar o ataque através do soco (Al-Shbul et al., 2025; Söyler et al., 2025) e do chute (Fajar et al., 2023; Mashud et al., 2024; Prawibowo et al., 2023).

O objetivo dessa revisão narrativa foi apresentar alguns estudos do treinamento pliométrico que melhoraram o soco e o chute de alguns esportes de combate.

### Algumas pesquisas sobre a pliometria

Os estudos foram selecionados no Google Acadêmico durante julho e agosto de 2025 sobre o efeito da pliometria no soco do boxe, no chute do karatê, do taekwon-dô (TKD) e da luta da Indonésia pencak silat. Esses artigos foram coletados com as palavras chaves em inglês do plyometric training in boxer, plyometric training in karate, plyometric training in taekwondo e plyometric training in pencak silat. Também foram procurados no Google Acadêmico sobre o efeito da pliometria no ataque do kung fu, do sambo, do kickboxing, das artes marciais, da luta livre e do judô, mas não foi achada pesquisa sobre essa tema.

Caso o leitor não tenha entendido como o treinamento pliométrico é praticado pelo atleta – foi explicado na introdução do artigo, a figura 1 apresenta como é efetuado esse treino de força.

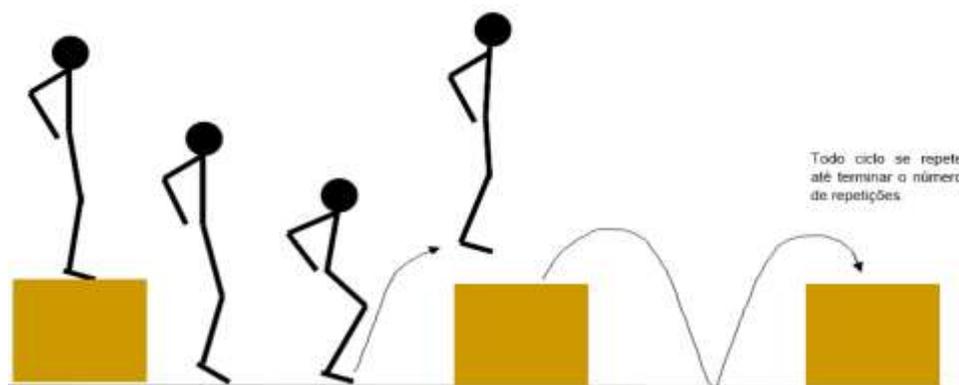


Figura 1. Execução do treinamento pliométrico (Extraído de Marques Junior, 2019).

O soco dos lutadores de boxe foi mensurado após o treinamento pliométrico. O soco do boxe e de qualquer esporte de combate, inicia com um impulso do pé contra o solo do membro inferior de trás e/ou da frente da base – 3ª Lei Newton, ação e reação, por esse motivo a pliometria pode melhorar a força e a velocidade do soco do lutador.

Al-Shbul et al. (2025) selecionaram 40 boxeadores amadores com idade de 18 a 25 anos de um clube da Jordânia. Os grupos foram randomizados entre grupo experimental (GE, n = 20) e grupo controle (GC, n = 20), ambos treinaram por 8 semanas. O GE praticou o treinamento pliométrico por 3 vezes na semana por 75 minutos. Os exercícios pliométricos foram os seguintes: salto vertical com contramovimento, salto com caixa de 50 cm, flexão de braço, arremesso da medicinebol de 3 kg com aumento de 10% da carga a partir da 2ª semana de treino, salto lateral sobre barreira e corrida de velocidade de 20 metros. O GC praticou o treino tradicional do boxe, sendo efetuado pela corrida aeróbia, o treino técnico dos golpes e das defesas, sparring, soco no saco de pancada e na manopla. A quantidade de séries, repetições e da pausa do GE e do GC não foi informada no artigo.

Os boxeadores amadores foram testados antes e após as 8 semanas de treino, sendo praticada as seguintes avaliações: 1º) a força do impacto do soco no saco de pancada foi mensurada por um transductor – Obs.: não foi informado no teste o tipo de soco, como o jab, o direto etc, 2º) a força rápida dos membros inferiores foi detectada com o salto vertical na plataforma de força, 3º) a força rápida dos membros superiores foi testada durante o arremesso da medicinebol de 3 kg e 4º) a quantidade de socos no saco de pancada foi estabelecida em 10 segundos – Obs.: não foi informado o instrumento que marcou esses 10 segundos. Os resultados de treino são apresentados na figura 2 (Al-Shbul et al., 2025).



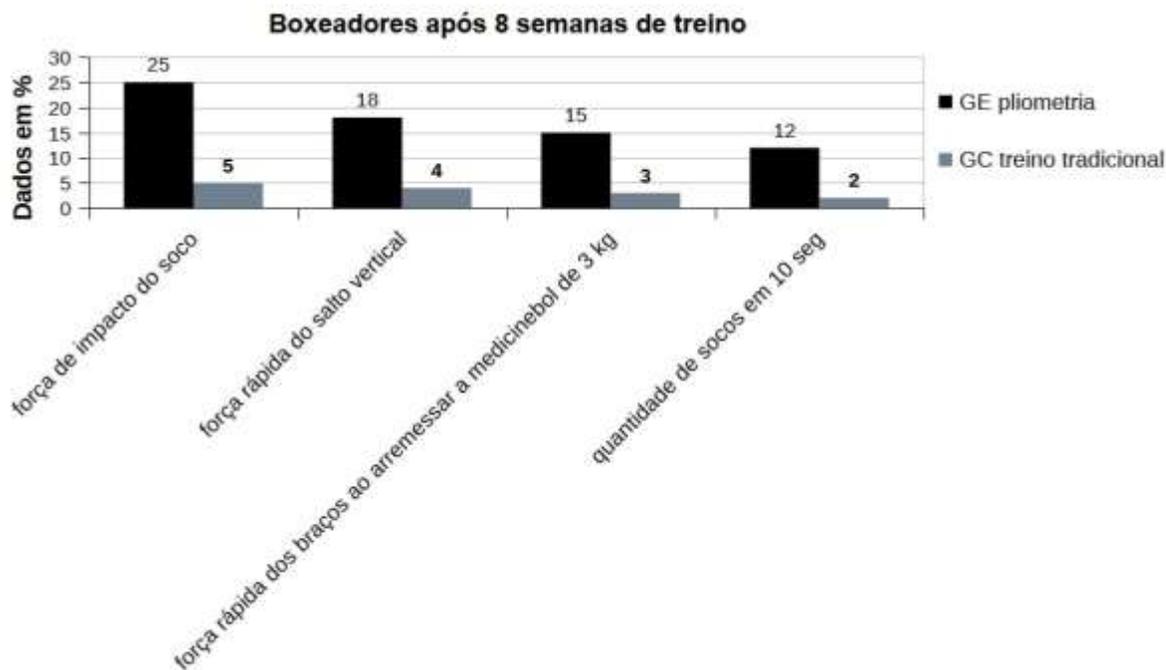


Figura 2. Resultados dos socos e de outros testes dos boxeadores amadores (Elaborado pelo autor com os dados de Al-Shbul et al., 2025).

Em conclusão, o treinamento pliométrico causou significante melhoria na preparação física dos lutadores amadores do boxe.

Chottidao et al. (2022) selecionaram 12 lutadores do boxe amador de  $15,5 \pm 1,6$  anos e com massa corporal total de  $57,8 \pm 14$  kg. Os boxeadores praticaram o treinamento pliométrico por 8 semanas, ocorrendo 3 vezes na semana por 30 minutos, com 6 a 8 saltos, 2 a 4 séries e tendo pausa de 2 minutos. Os lutadores efetuaram vários exercícios de salto na pliometria como o salto vertical saindo do agachamento de  $90^\circ$ , o salto vertical com contramovimento, o salto horizontal, o salto com caixas de várias alturas, salto lateral sobre barreiras e outro.

Os boxeadores amadores fizeram um pré-teste antes das sessões e um pós-teste após 8 semanas de pliometria. Os lutadores de boxe se posicionaram na guarda de luta e fizeram um jab e depois um cruzado em um boneco Bob que mensurou a força do soco em G-força através da



plataforma de força, a velocidade do soco em metros por segundos (m/s) foi filmada e analisada com um software de biomecânica e o pico da força de reação do solo em peso corporal foi estabelecida com a plataforma de força que ficou nos pés do boxeador. A figura 3 ilustra essas explicações (Chottidao et al., 2022).

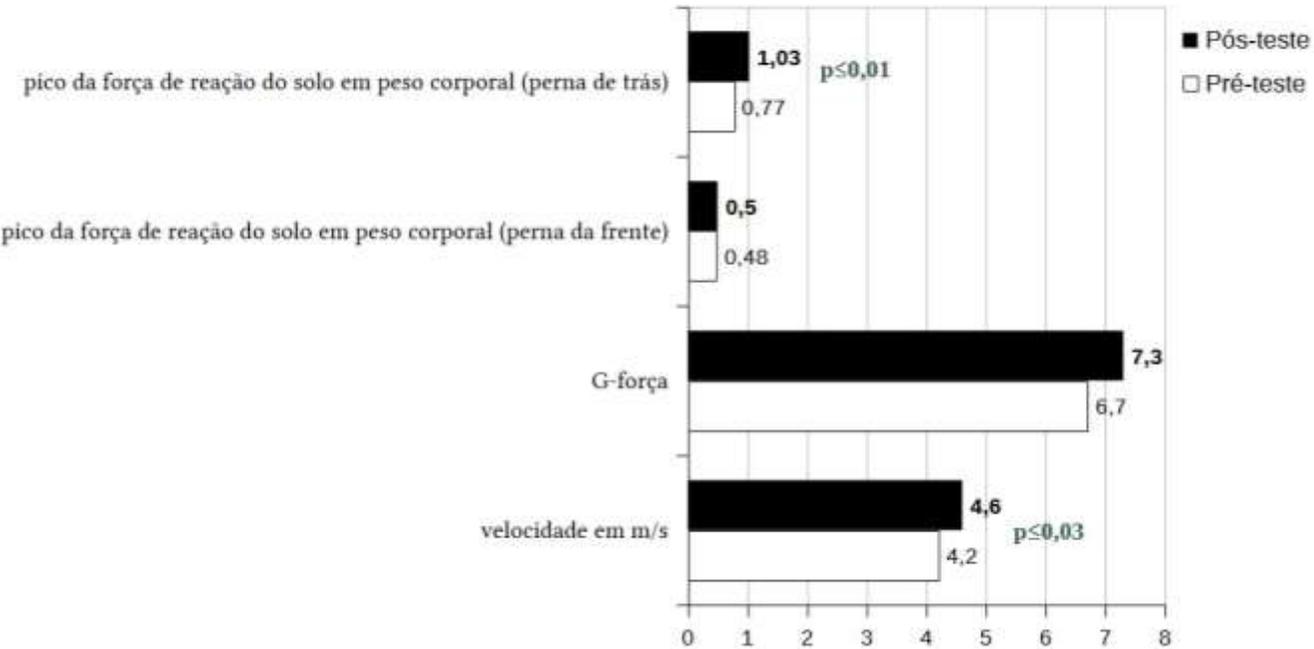


Figura 3. (A) Boxeador na posição de combate, (B) praticando o jab e (C) o cruzado (Extraído de Chottidao et al., 2022).

A figura 4 apresenta os resultados do estudo de Chottidao et al. (2022).



### Jab antes e após 8 semanas de pliometria



### Cruzado antes e após 8 semanas de pliometria

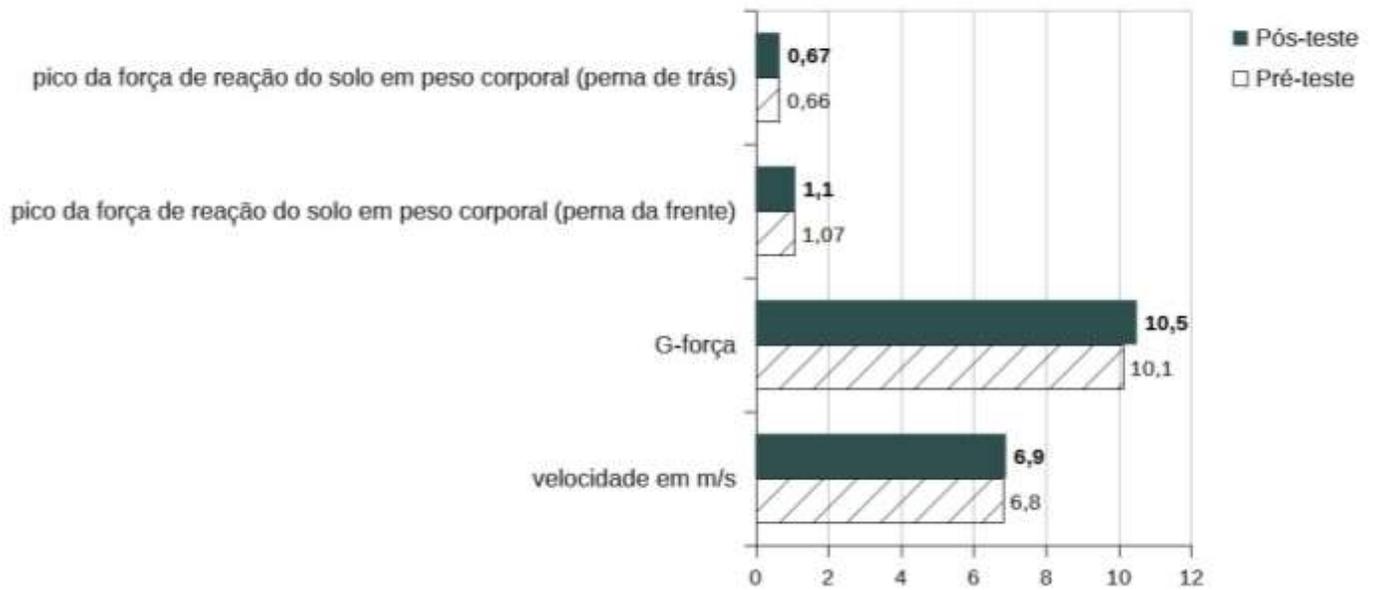


Figura 4. Resultados dos socos dos boxeadores amadores (Elaborado pelo autor com os dados de Chottidao et al., 2022).

Em conclusão, a pliometria causou melhora no jab e no cruzado do boxeador amador.



A pliometria causa melhora no membro inferior de chute e no membro inferior no solo porque o aumento da força nessa região anatômica e desencadeia em um golpe mais veloz e com maior força do impacto (Ahmad et al., 2024). Por exemplo, quanto maior o salto vertical com contramovimento do lutador de karatê, o karateca efetua o mae geri (é o chute frontal) com mais velocidade (Fernández et al., 2013). O membro inferior no solo atua no chute em três ações como no equilíbrio, na fase preparatória do chute junto com a pelve (Obs.: pelve é nomenclatura científica dessa região, sendo conhecida como quadril nos esportes de combate) para posicionar o membro inferior para o ataque e no momento do chute empurrando o pé contra o solo (3ª Lei de Newton, ação e reação) atuando junto com a pelve para desferir o chute.

O treinamento pliométrico pode ser utilizado como potencialização pós-ativação. A potencialização pós-ativação permite maior desempenho na geração de força dos músculos após o atleta fazer um exercício condicionante (efeito agudo), isso pode ser praticado através de um exercício do treino de força (musculação e/ou pliometria) (Ugrinowitsch e Tricoli, 2006).

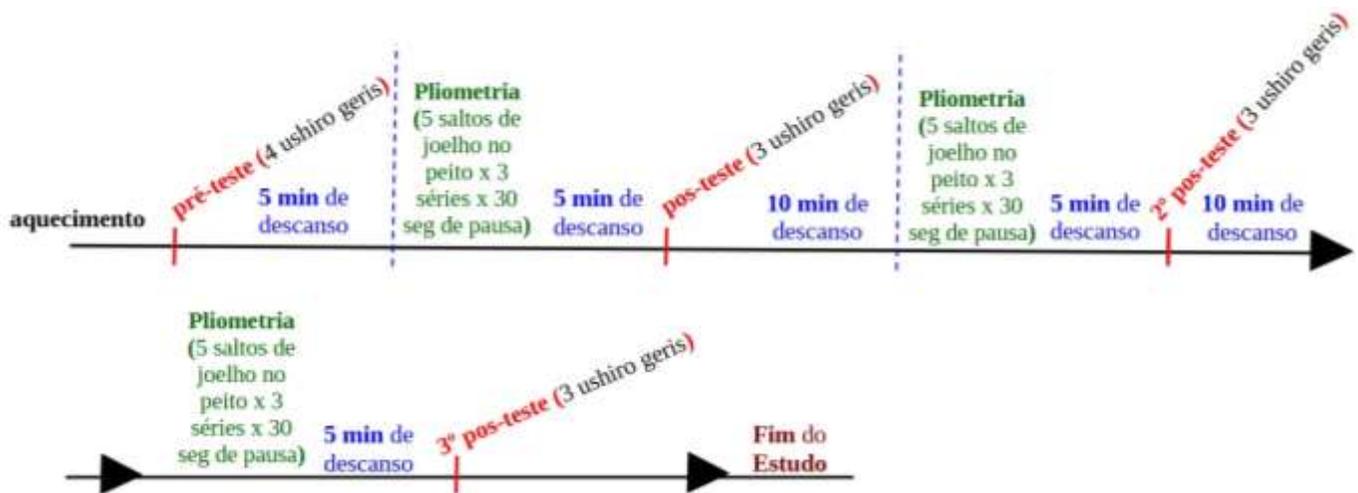
Os karatecas da seleção grega de kumite (de luta) (não informou o estilo, n = 5 homens de 18,4±1,2 anos e com 70,8±9,9 kg, n = 5 mulheres de 19,2±0,4 anos e com 52±2 kg) fizeram um pré-teste efetuando 5 ushiro geris (é um chute com giro de 180°) contra a plataforma de força. Após o pré-teste, os lutadores descansaram por 5 minutos – veja o resumo do estudo na figura 5A. Em seguida, os karatecas fizeram pliometria de 5 salto de joelho no peito com 3 séries, após cada série ocorreu pausa de 30 segundos. Terminada a pliometria, os lutadores descansaram por 5 minutos e depois praticaram o pós-teste, fizeram 3 ushiro geris na plataforma de força. Após o pós-teste, os karatecas descansaram por 10 minutos (Margaritopoulos et al., 2015).

Em seguida, os lutadores praticaram o mesmo exercício pliométrico da 1ª intervenção (5 saltos de joelho no peito x 3 séries x 30 segundos de pausa entre as séries), finalizada a pliometria



os karatecas descansaram por 5 minutos e depois eles efetuaram o 2º pós-teste com a mesma avaliação do pós-teste (3 ushiro geris na plataforma de força). Após o 2º pós-teste, os lutadores descansaram por 10 minutos. Em seguida, os karatecas praticaram o mesmo exercício pliométrico da 2ª intervenção, finalizada a pliometria os lutadores descansaram por 5 minutos e depois eles efetuaram o 3º pós-teste com a mesma avaliação do 2º pós-teste. Após o 3º pós-teste, Margaritopoulos et al. (2015) determinaram os resultados do estudo, sendo exposto na figura 5B.

5A



5B



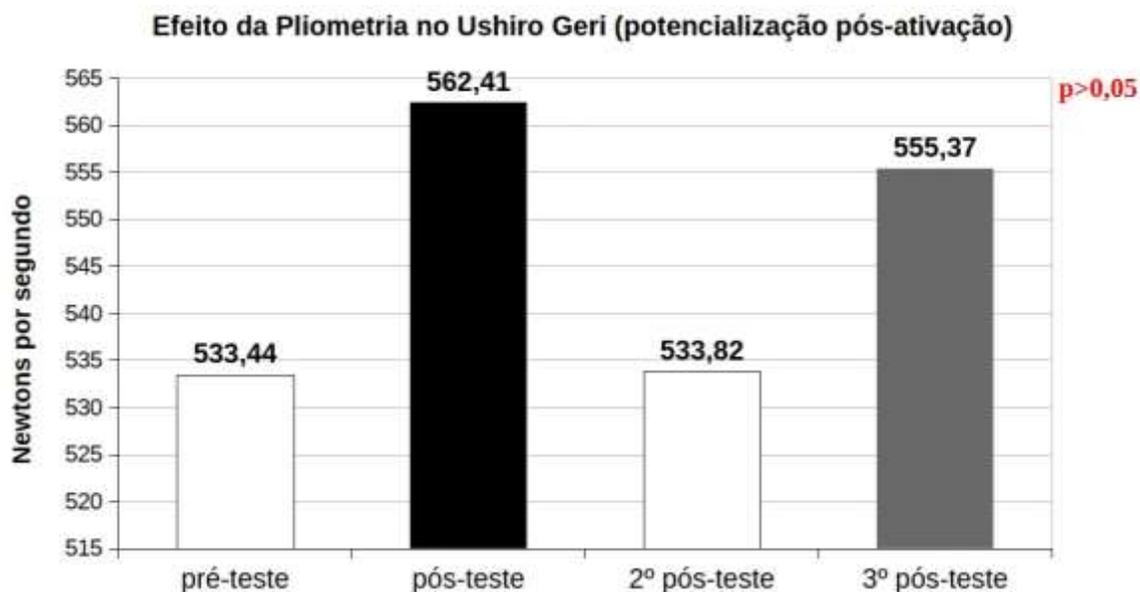


Figura 5. (A) Procedimentos do estudo e (B) resultados do chute dos karatecas (n = 10) (Elaborado pelo autor com os dados de Margaritopoulos et al., 2015).

Em conclusão, a pliometria como potencialização pós-ativação aumenta a força do impacto do chute, merecendo ser testado na competição do karatê.

Wulandari e Sujarwo (2023) selecionaram 25 praticantes de karatê (não informou o estilo, 16 homens e 9 jovens de 15 a 18 anos). No pré-teste, os karatecas praticaram o mawashi geri (é um chute semicircular) no protetor de tórax de luta a máxima quantidade de chutes durante 30 segundos. Em seguida, os lutadores realizaram 6 semanas de pliometria saltando barreiras por 3 vezes na semana. A 1ª e 2ª semana os karatecas efetuaram 6 séries e 60 saltos, com três barreiras de 15 cm e três barreiras de 30 cm, com alturas alternadas, ou seja, 15 cm, 30 cm, 15 cm, 30 cm, 15 cm e 30 cm. A pausa após cada série foi de 1 minuto e 30 segundos a 3 minutos.

Na 2ª a 4ª semana, os lutadores fizeram 8 séries e 80 saltos, com quatro barreiras de 15 cm e quatro barreiras de 30 cm, com alturas alternadas – igual a 1ª e 2ª semana, e com pausa igual ao anterior. A 5ª e 6ª semana, os karatecas praticaram 10 séries e 100 saltos, com cinco barreiras de



15 cm e cinco barreiras de 30 cm, com alturas alternadas e tendo pausa após cada série igual ao da 1ª e 2ª semana. Após o treinamento pliométrico de 6 semanas, os lutadores realizaram o pós-teste o mawashi geri no protetor de tórax de luta a máxima quantidade de chutes durante 30 segundos (Wulandari e Sujarwo, 2023). A figura 6 apresenta esses resultados.

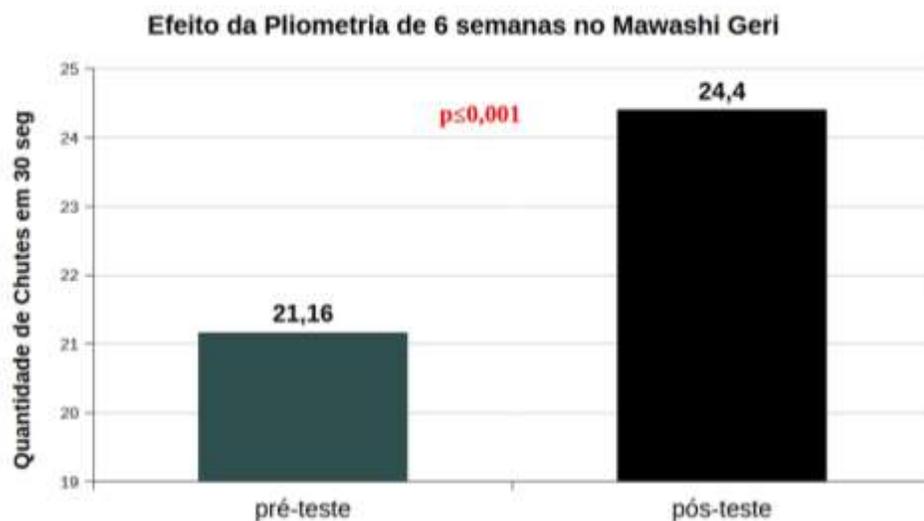


Figura 6. Aumento da quantidade de chutes após o treinamento pliométrico (n = 25) (Elaborado pelo autor com os dados de Wulandari e Sujarwo, 2023).

Em conclusão, a pliometria aumentou a quantidade de chutes dos karatecas, ou seja, a velocidade aumentou do golpe, mas não foi mensurada.

Boyanmis e Akin (2022) selecionaram 10 lutadores de taekwon-dô (TKD) de  $14,7 \pm 1,06$  anos – não informou o estilo. No pré-teste, os taekwondistas praticaram alguns tipos de chute do TKD, sendo o dolyo tchagui (é o chute semicircular) e o yop tchagui (é o chute lateral) duas vezes com cada membro inferior no boneco Bob que estava com capacete e o protetor de tórax de competição, nesses equipamentos de competição dispunha de um software para detectar o impacto do chute em g potência de  $9,81 \text{ m/s}^2$ . Os lutadores treinaram por 6 semanas a pliometria e efetuaram essa preparação de força especial 3 vezes na semana. Na 1ª a 4ª semana os taekwondistas exercitaram com 5 a 15 saltos, 2 ou 3 séries e com vários exercícios de salto (salto com caixa de várias alturas,



salto lateral por cima de barreiras e outros). Na 5ª e 6ª semana os lutadores de TKD praticaram 2 a 15 saltos, 2 ou 3 ou 5 séries e com vários exercícios de salto (salto com joelho no peito, salto com caixas, salto lateral por cima de barreiras e outros). Após 6 semanas de pliometria, os taekwondistas fizeram o pós-teste, os resultados são expostos na figura 7.

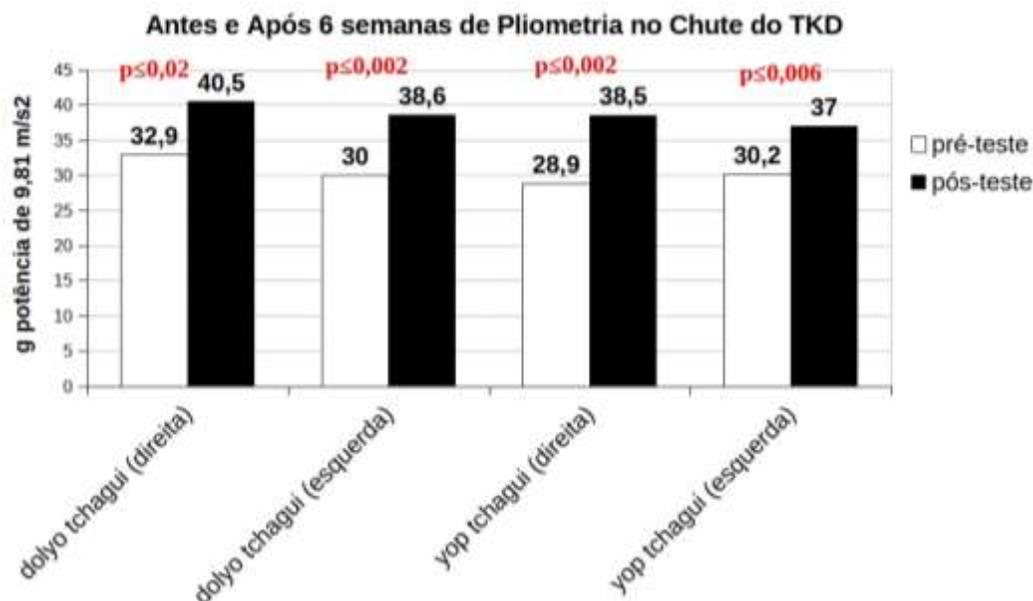


Figura 7. Maior força do impacto após a pliometria do chute do TKD (n = 10) (Elaborado pelo autor com os dados de Boyanmis e Akin, 2022).

Em conclusão, a pliometria aumentou a força do impacto do chute de jovens do TKD.

Em outros estudos sobre a pliometria foi detectado o aumento da força do impacto e/ou melhora da velocidade do soco ou do chute de alguns esportes de combate, como do TKD (Fajar et al., 2023), do karatê (Prawibowo et al., 2023), do boxe (Söyler et al., 2025) e do pencak silat (Ahnad et al., 2024; Lubis et al., 2024; Mashud et al., 2024). Porém, para esse artigo não ficar muito extenso, foram apresentados apenas algumas pesquisas.

## Discussão



O treinamento pliométrico é uma preparação de força especial indicada por vários pesquisadores das ciências do esporte para modalidades de alto rendimento (Frutos et al., 2025; Hay, 1964; Keiner et al., 2024; Kleinen, 1964; Newman, 2025; Verkhoshanski, 1967, 1969; Zanon, 1973). O principal motivo da recomendação da pliometria para vários esportistas é porque esse treinamento melhora a força rápida e a força reativa (Marques Junior, 2025), desencadeamento aumento da força do impacto e da velocidade do soco e do chute do lutador (Yuan et al., 2025). Embora a pliometria cause melhora do soco e do chute, esse treinamento precisa ser verificado se causa aumento da força do impacto e da velocidade de outros golpes traumáticos dos esportes de combate (cotovelada, joelhada, palma de ferro, cabeçada e outros).

A pliometria também é indicada para ser praticada no judô (Oliveira, 2008), na luta livre (Soyad e Soyad, 2023) e em outros esportes de combate com luta agarrada, mas não foi investigada na luta agarrada a melhora dos golpes de arremesso e das imobilizações por causa do aumento da força (máxima, rápida e reativa) e da velocidade com o uso desse treinamento. Portanto, os pesquisadores precisam realizar mais investigações sobre o efeito do treinamento pliométrico no ataque e na defesa dos esportes de combate.

Apesar de ser evidenciado o aumento da força do impacto do soco (Al-Shbul et al., 2025) e do chute com a prática da pliometria (Ahmad et al., 2024), o volume e a intensidade com o uso dessa preparação de força especial não é encontrado na literatura para os esportes de combate (Ferreira et al., 2024; Fomin, 1979; Marques Junior e Pinillo, 2025; Popov e Stepanenko, 1980). Somente é sabido que esse treinamento deve ser no máximo 3 vezes na semana e a recuperação após cada estímulo merece restaurar o sistema ATP-CP (Verkhoshanski, 1996). A intensidade da pliometria o treinador deve ter muita atenção, a altura de queda de 75 a 110 cm as chances de lesão são muito altas no atleta, merecendo cautela quando prescrever a intensidade nesses valores para



o esportista (Thierfelder, 1966). Porém, a altura de queda, a quantidade de saltos e de séries que causa maior aumento da força do soco e do chute dos esportes de combate e de outras técnicas de ataque não foi estabelecida na literatura científica (Barbanti, 2010; Fayar et al., 2023). Logo, isso é uma limitação da pliometria para o treinador prescrever esse treino para o lutador.

Um dos motivos do aumento da força do impacto do soco e do chute ocasionado pela pliometria, está relacionada com a massa ( $m$ ) em quilogramas (kg) e com a aceleração linear ( $a$ ) em metros por segundo quadrado ( $m/s^2$ ), podendo ser respondida pela 2ª Lei de Newton, a lei da aceleração – onde Força do Impacto =  $m \cdot a = ?$  Newton (N) (Zatsiorsky, 2004). Então, apesar de existirem alguns artigos sobre o efeito da pliometria no ataque dos esportes de combate (Chottidao et al., 2022; Mashud et al., 2024), ainda não foi investigado o quanto o treinamento pliométrico melhora a massa e a aceleração linear do lutador para gerar maior força do impacto de algum golpe traumático e nas técnicas de ataque e de defesa das lutas agarradas. Portanto, essa questão merece investigação o mais breve possível para melhor entendimento das adaptações fisiológicas e biomecânicas causadas por esse treinamento.

## **Conclusões**

Os estudos científicos sobre o efeito do treinamento pliométrico na força do impacto e na velocidade do soco e do chute dos esportes de combate são recentes na literatura crítica. Apesar de a muito tempo a literatura básica indicar a pliometria para os esportes de combate (Bompa, 2004; Verkhoshanski, 1996). Então, são necessários muitos estudos para responder as adaptações causadas pelo treinamento pliométrico no lutador. Em conclusão, a pliometria é uma preparação de força especial que merece ser praticada na maioria dos esportes de combate, mas é recomendado detectar se esse treinamento causa efeito negativo no ataque e na defesa de algum esporte de combate.



**Agradecimentos:** Ao amigo italiano GB pelo envio de vários artigos e livros sobre treinamento pliométrico.

### **Referências Bibliográficas**

Al-Shbul, M., Myasnikova, T., e Vorobyev, S. (2025). The impact of plyometric exercises on the physical fitness of amateur boxers in Jordan. *Theory and Practice of Physical Culture*, -(3), 78-80.

Ahmad, A., Prasetyo, Y., Sunaryanti, T., Nugroho, S., Widiyanto, A., e Amiruddin, S. (2024). The effect of plyometric training on pencak silat kicks: literature review. *Retos*, 61(-), 185-192.

Barbanti, V. (2010). *Treinamento esportivo: as capacidades motoras dos esportistas*. Barueri: Manole.

Bompa, T. (2004). *Treinamento de potência para o esporte: pliometria para o desenvolvimento máximo da potência*. São Paulo: Phorte.

Bosco, C. (1989). Il vero e il falso. *Scienza e Tecnica dell'Atletica Leggera*, - (358), 56-57.

Boyanmis, A., e Akin, M. (2022). Effectiveness of plyometric or blood flow restriction training on technical kick force in taekwondo. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 14(1), 1-14.

Chottidao, M., Kuo, C., Tsai, S., Hwang, I., Lin, J., e Tsai, Y. (2022). A comparison of plyometric and jump rope training programs for improving punching performance in junior amateur boxers. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 10(878527), 1-9.

Fajar, M., Rusdiawan, A., e Rasyid, M. (2023). Improving leg power and dolyo chagi kick speed



- in taekwondo using plyometric, SAQ, and circuit training methods. *Jurnal Keolahragaan*, 11(1), 87-94.
- Ferreira, J., Santos, P., Teodoro, R., Alves, D., e Silva, S. (2021). Análise do salto drop jump em atletas e iniciantes. *Revista Peruana de Ciencias de la Actividad Física y Deporte*, 8(S1), 1307-1317.
- Fernández, C., Majolero, V., Rodríguez, J., e González, C. (2013). Diferencias en el salto vertical y la velocidad de patada da mae geri entre karatecas internacionales y nacionales. *RAMA*, 8(1), 13-20.
- Fomin, E. (1979). A jump above the net. *Soviet Sports Review*, 14(4), 184-187.
- Frutos, J., Plaza, D., Nogueira, F., Matesanz, M., Rodríguez, A., e Aranda, L. (2025). Specific physical and nutritional preparation of a professional kata karate athlete. *Nutrients*, 17(306), 1-13.
- Hay, J. (1972). Pat Matzdorf – how he trains. *Track Technique*, -(48), 1519-1520.
- Keiner, M., Mock, S., Hartmann, H., e Wirth, K. (2024). Optimal drop heights for determinings reactive strength performance in yoht. *Pediatric Exercise Science*, 7(36), 233-239.
- Kleinen, H. (1964). El entrenamiento em invierno para acondicionar al atleta de triple salto. *Técnica Atlética*, -(47), 17-20.
- Lermen, R. (2024). Efeitos do aprimoramento pós-ativação sobre o desempenho no salto vertical em atletas de alto nível de voleibol: resenha apresentando o artigo de voleibol de Berriel et al. (2022). *Revista de Educação Física*, 92(3), 374-377.



- Lubis, J., Haqiyah, A., Robianto, A., Ihsani, S., Wardoyo, H., Ginanjar, S., Irawan, A., Sumartiningsih, S., Setiawan, I., Lubis, R., Sanjaya, K., e Kusunmandari, D. (2024). The effect of six-week plyometric, functional, and interval trainings on body composition, power, and kicking speed in male pencak silat university athletes. *International Journal of Disabilities Sports and Health Sciences*, 7(special 1), 46-53.
- Margaritopoulos, S., Theodorou, A., Methenitis, S., Zaras, N., Donti, O., e Tsolakis, C. (2015). The effect of plyometric exercises on repeated strength and power performance in elite karate athletes. *JPES*, 15(2), 310-318.
- Marques Junior, N. (2017). Treinamento pliométrico: nome inadequado para esse treino de força. *Revista ODEP*, 3(6), 53-59.
- Marques Junior, N. (2019). Treino de força da antiga União Soviética. *Revista Peruana de Ciencias de la Actividad Física y Deporte*, 6(4), 832-841.
- Marques Junior, N. (2025). History of the plyometric training: a review in sport. *Tanjungpura Journal of Coaching Research*, 3(1), 14-31.
- Marques Junior, N., e Pinillo, I. (2025). Plyometric training: a systematic review on volume and intensity in high-level volleyball. *Journal of Sports and Physical Activity*, 1(1), 12-25.
- Mashud, M., Sudirman, R., Samodra, Y., Widiastuti, W., Arini, I., Suharto, T., Suryadi, D., Wulandari, A., Aryadi, D., e Rahmat, A. (2024). Analysis of the effect of training on the explosive power of the pencak silat sickle kick. *Sport TK*, 13(-), 1-16.
- Newman, N (2025). *The jumps: a comprehensive training system*. California: NCAA.
- Ngangomcha, K. (2024). Evaluation of plyometric training on skill abilities of women soccer



- players. *African Journal of Biological Sciences*, 65(4), 5846-5852.
- Oliveira, P. (2008). *Periodização contemporânea do treinamento desportivo*. São Paulo: Phorte.
- Popov, Y., e Stepanenko, O. (1980). Weight training for sprinters. *Soviet Sports Review*, 15(1), 5-8.
- Prawibowo, M., Alnedral, A., Neldi, H., e Chaeroni, A. (2023). The effect of resistance and plyometric training methods with concentration on ability mawashi geri men`s junior karate athlete dojo toko simalungun district. *Journal Konseling dan Pendidikan*, 11(4), 246-254.
- Soyad, A., e Soyad, A. (2023). Effect of 8-week plyometric training on physical fitness parameters in wrestlers. *IJOEEC*, 8(23), 2397-2406.
- Söyler, M., Gürkan, A., Kayantas, I., Aydin, S., Karatas, B., Eraslan, M., Sahin, M., Küçük, H., Badau, A., e Badau, D. (2025). Investigation of the effects of different plyometric training protocols on punching force and muscle performance in male boxers. *Applied Sciences*, 15(6532), 1-26.
- Thierfelder, K. (1966). Das sprungkraft training der dreispringer in der vorbereitungs-und wetkampfperiode. *Theorie und Praxis Leistungssports*, 4(10), 15-51.
- Ugrinowitsch, C., e Tricoli, V. (2006). Adaptações neuromusculares ao treinamento físico. Em. L. Rigolin da Silva (Ed.). *Desempenho esportivo: treinamento com crianças e adolescentes* (p. 83-112). São Paulo: Phorte.
- Verkhoshanski, Y. (1967). Are depth jumps useful? *Yessis Review of Soviet Physical Education and Sports*, 12(9), 75-78.



- Verkhoshanski, Y. (1969). Perspectives in the improvement of speed-strength preparation of jumpers. *Yessis Review of Soviet Physical Education and Sports*, 4(2), 28-33.
- Verkhoshanski, Y. (1996). *Força: treinamento da potência muscular*. Londrina: CID.
- Verkhoshanski, Y., e Chernousov, G. (1974). Jump in the training of a sprinter. *Yessis Review of Soviet Physical Education and Sports*, 9(3), 62-66.
- Verkhoshanski, Y., e Verkhoshanski, N. (2011). *Special strength training manual for coaches*. Rome: SSTM.
- Wulandari, N., e Sujarwo, S. (2023). The effectiveness of hurdle jump training on the ability of mawashi geri kicks in karate martial arts. *Junal SPORTIF*, 9(3), 447-464.
- Yuan, Q., Deng, N., e Soh, K. (2025). A meta-analysis of the effects of plyometric training on muscle strength and power in martial arts athletes. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 17(12), 1-14.
- Zanon, S. (1973). Pliometria per i salti. *Scienza e Tecnica dell'Atletica Leggera*, -(169), 25-34.
- Zanon, S. (1975). Forza isometrica e forza elastica. *Scienza e Tecnica dell'Atletica Leggera*, -(-), 28-32.
- Zatsiorsky, V. (1999). *Ciência e prática do treinamento de força*. São Paulo: Phorte.
- Zatsiorsky, V. (2004). *Biomecânica no esporte*. Rio de Janeiro: Guanabara.

