

EFEITOS CRÔNICOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NA APTIDÃO AERÓBICA, EM HOMENS CORREDORES DE RUA

Jefferson Melo Silva¹
Fabio Henrique de Freitas²
Humberto Lameira Miranda³

1 Pós-graduado, lato Sensu, em Musculação e Treinamento de Força pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.

2 Graduado em Educação Física pela Universidade Castelo Branco. Pós-graduado, lato sensu, em Musculação e Treinamento de Força pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Doutorando em Ciências pelo Programa de Pós-graduação em Enfermagem e Biociências da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisa: Laboratório de Biociências da Motricidade Humana (LABIMH) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orcid: 0000-0002-4545-1388.

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/0331436727742454>.

3 Graduado em Educação Física pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro. Doutorado em Engenharia Biomédica pela Universidade do Vale do Paraíba. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisa: Laboratório de Desempenho, Treinamento e Exercício Físico (LADTEF) da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Orcid: 0000-0001-7911-3910.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2744877268612532>

Correspondência para: freitash2004@gmail.com

Submetido em 10 de julho de 2024

Primeira decisão editorial em 26 de novembro de 2024.

Segunda decisão editorial em 24 de março de 2025.

Aceito em 15 de maio de 2025

RESUMO: Introdução: A corrida é um esporte que tem crescido exponencialmente no Brasil e vários estudos vêm mostrando a importância da potência muscular e que o treinamento com saltos é um método que pode contribuir para a melhora desta capacidade física e um melhor desempenho no esporte. **Objetivo:** Investigar se o treinamento pliométrico aplicado em corredores de rua com idades entre 30 e 45 anos, durante dez semanas, traria melhoras no Volume de Oxigênio Máximo (VO₂máx). **Materiais e Métodos:** A amostra foi composta por 16 homens praticantes da corrida de rua, foram realizadas trinta e quatro visitas com intervalos de 48 horas entre elas. Nas duas primeiras visitas, foram realizados, os seguintes procedimentos: a) preenchimento do TCLE e do par – Q; b) medidas antropométricas; c) protocolo de familiarização experimental *Yo-yo intermittent recovery test* nível 1 (Yo-YoIR1). Nas demais visitas, foram realizados: 1) protocolo de intervenção (visitas 3 a 33); e b) reteste do Yo-YoIR1 (visita 34). **Resultados:** Na análise realizada, não foram observadas diferenças significativas no VO₂máx, quando comparados os grupos experimentais. **Conclusão:** O TP, quando associado ao treinamento de corrida, de forma crônica, não promoveu melhoras adicionais do VO₂máx, em comparação ao treinamento de corrida isolado, em corredores de rua.

Palavras-chave: Treinamento Pliométrico; Volume Máximo de Oxigênio; Corrida.

CHRONIC EFFECTS OF PLYOMETRIC TRAINING ON AEROBIC FITNESS IN MEN STREET RUNNERS

ABSTRACT: Introduction: Running is a sport that has grown exponentially in Brazil and several studies have shown the importance of muscular power and that training with jumps is a method that can contribute to improving this physical capacity and better performance in the sport. **Objective:** To investigate whether plyometric training applied to street runners aged between 30 and 45 years, for ten weeks, would bring improvements in Maximum Oxygen Volume (VO₂max). **Materials and Methods:** The sample consisted of 16 men who practice street running, thirty-four visits were carried out with 48-hour intervals between them. In the first two visits, the following procedures were carried out: a) filling out the TCLE and the pair – Q; b) anthropometric measurements; c) experimental familiarization protocol Yo-yo intermittent recovery test level 1 (Yo-YoIR1). In the remaining visits, the following were carried out: 1) intervention protocol (visits 3 to 33); and b) Yo-YoIR1 retest (visit 34). **Results:** In the analysis carried out, no significant differences were observed in VO₂max when comparing the experimental groups. **Conclusion:** Plyometric training, when associated with

running training, in a chronic manner, did not promote additional improvements in $VO_2\text{max}$, compared to running training alone, in street runners.

Keywords: Plyometric Training; Maximum Oxygen Volume; Running.

EFEITOS CRÓNICOS DEL ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO SOBRE LA CONDICIÓN AERÓBICA EN CORREDORES CALLEJEROS HOMBRES

RESUMEN: Introducción: El running es un deporte que ha crecido exponencialmente en Brasil y varios estudios han demostrado la importancia de la potencia muscular y que entrenar con saltos es un método que puede contribuir a mejorar esta capacidad física y un mejor rendimiento en el deporte. **Objetivo:** Investigar si el entrenamiento pliométrico aplicado a corredores callejeros con edades comprendidas entre 30 y 45 años, durante diez semanas, traería mejoras en el Volumen Máximo de Oxígeno ($VO_2\text{máx}$). **Materiales y Métodos:** La muestra estuvo compuesta por 16 hombres que practican carrera callejera, se realizaron treinta y cuatro visitas con intervalos de 48 horas entre ellas. En las dos primeras visitas se realizaron los siguientes trámites: a) diligenciamiento del TCLE y del par – Q; b) medidas antropométricas; c) protocolo de familiarización experimental Yo-yo prueba de recuperación intermitente nivel 1 (Yo-YoIR1). En el resto de visitas se realizó: 1) protocolo de intervención (visitas 3 a 33); y b) re prueba Yo-YoIR1 (visita 34). **Resultados:** En el análisis realizado no se observaron diferencias significativas en el $VO_2\text{máx}$ al comparar los grupos experimentales. **Conclusión:** El entrenamiento pliométrico, cuando se asocia al entrenamiento de carrera, de manera crónica, no promueve mejoras adicionales en el $VO_2\text{máx}$, en comparación con el entrenamiento de carrera solo, en corredores de calle.

Palabras clave: Entrenamiento Pliométrico; Volumen Máximo De Oxígeno; Carrera.

Introdução

A corrida de rua é um tipo de exercício físico, com milhões de adeptos em todo o Mundo, praticado com o intuito promover melhoras na saúde e na aptidão física (ROSSATO *et al.*, 2020; TORRES *et al.*, 2022). Algumas variáveis tais como aptidão aeróbica, *endurance* muscular e força desempenham uma função de grande relevância no incremento do desempenho físico e da *performance* esportiva (SANTOS E NAVARRO, 2015; SOUZA *et al.*, 2018; OLIVEIRA *et al.*, 2022). Assim, diferentes métodos de treinamento, dentre eles o treinamento pliométrico (TP), têm sido habitualmente empregados com o objetivo de promover melhoras

no consumo máximo de oxigênio ($VO_{2m\acute{a}x}$), economia de corrida (EC) e desempenho da força muscular, em corredores de rua (DURIGAN *et al.*, 2013; SANTOS E NAVARRO, 2015).

O TP é caracterizado pela execução de algumas tarefas motoras, tais como: saltos e arremessos, na maior amplitude de movimento e velocidade possível (MONCEF *et al.*, 2012). Complementarmente, o $VO_{2m\acute{a}x}$ é definido como a capacidade máxima de um dado indivíduo em transportar e utilizar oxigênio durante a execução de uma determinada sessão de treino (SHETE *et al.*, 2014; RODRIGUES *et al.*, 2015; SANTOS E NAVARRO, 2015). Nesse contexto, alguns estudos mostram que o TP, de forma crônica, pode promover melhoras na EC e no $VO_{2m\acute{a}x}$, em corredores de rua amadores e treinados (LUM *et al.*, 2019; SANTOS *et al.*, 2020). Todavia, algumas evidências científicas elucidam que o TP, de forma crônica, pode não interferir, nem de forma positiva nem negativa, no $VO_{2m\acute{a}x}$, em corredores de rua de média e longa distância (SPURSS E WATSFORD, 2003; SAUNDERS *et al.*, 2006).

Dessa forma, em um estudo conduzido por Spurss e Watsford (2003) foi observado que um programa de TP constituído pelos exercícios: *squat jump*, *split scissor jump*, *double leg bound*, *alternate leg bound*, *single leg forward hop*, *depth jump*, *double leg hurdle jump*, *single leg hurdle hop*; duas séries de dez repetições; cargas equivalentes a própria massa corporal; frequência semanal de duas sessões; e duração de seis semanas não influenciou, quer seja positivamente ou negativamente, no $VO_{2m\acute{a}x}$ de corredores de rua do sexo masculino. Além disso, Saunders *et al.* (2006) elucidaram que um programa de TP composto pelos exercícios: *back extension*, *leg press*, *countermovement jump*, *knee lifts (technical)*, *ankle jump*, *hamstring curls*, *alternate-leg bounds*, *skipfor height*, *single-leg ankle jump*, *continuous hurdle jump e scissor jump for height*; uma a cinco séries e de seis a 15 repetições; cargas de 60% de 1 RM; frequência semanal de duas sessões; e duração de nove semanas não interferiu, nem de forma positiva nem negativa, no $VO_{2m\acute{a}x}$ de homens corredores de rua.

Todavia, Santos *et al.* (2020) determinaram que um protocolo de TP constituído pelos exercícios: salto sobre uma plataforma de 50cm, salto profundo 45cm, afundo saltando bilateralmente, salto frontal com elevação de pernas e saltos de progressões frontais; três séries de dez repetições; frequência semanal de duas vezes; o estudo não menciona se houve trabalho com cargas externas; e duração de seis semanas promoveu melhoras no $VO_{2m\acute{a}x}$ de corredores de rua de ambos os sexos.

Portanto, parece que a utilização de diferentes exercícios, sexos, volumes, intensidades e frequências semanais pode influenciar, de forma distinta, no $VO_{2m\acute{a}x}$, sendo essa uma variável de grande relevância e ainda controversa. Dessa forma, o objetivo do presente estudo

foi investigar os efeitos crônicos do TP no $\text{VO}_2\text{máx}$, em corredores de rua do sexo masculino. Consideramos a hipótese de que o protocolo experimental composto por exercícios pliométricos irá promover melhoras no $\text{VO}_2\text{máx}$, quando comparado ao protocolo sem exercícios pliométricos.

Materiais e Métodos

Amostra

A amostra foi composta por 16 homens ($84,28 \pm 10,70$ kg de massa corporal; $178 \pm 8,28$ cm de estatura; $35,12 \pm 2,93$ anos de idade; $3,66 \pm 1,36$ anos de prática de corrida de rua), corredores de rua, e selecionado por conveniência. Foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão: 1) ser praticante de corrida de rua há pelo menos 12 meses e ser praticante de musculação há pelo menos cinco meses, com frequência semanal mínima de três sessões, em ambas as modalidades esportivas; 2) ter idade entre 30 e 45 anos; 3) não apresentar lesões osteomioarticulares que comprometam a realização dos protocolos experimentais. Da mesma forma, foram considerados como critérios de exclusão: a) ser portador de alguma doença; b) par – Q positivo.

O presente estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa (CAAE: 22569119.0.0000.5257) do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (HUCFF). Todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), antes da participação no estudo, que foi realizado de acordo com as normas éticas prevista na resolução 466/102 (CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE, 2012).

Procedimentos

Foram realizadas trinta e quatro visitas com intervalos de 48 horas entre elas (Figura 1). Nas duas primeiras visitas, foram realizados, nessa ordem, os seguintes procedimentos: a) preenchimento do TCLE e do par – Q; b) medidas antropométricas (primeira visita); c) protocolo de familiarização; d) *Yo-yo intermittent recovery test* nível 1 (Yo-YoIR1) (segunda visita). Nas demais visitas, foram realizados: a) protocolo de intervenção (visitas 3 a 33); b) Yo-YoIR1 (visita 34).

Além disso, a massa corporal e a estatura foram mensuradas com o auxílio de um estadiômetro (Filizola *Beyond Technology*) e uma balança (Filizola *Beyond Technology*).

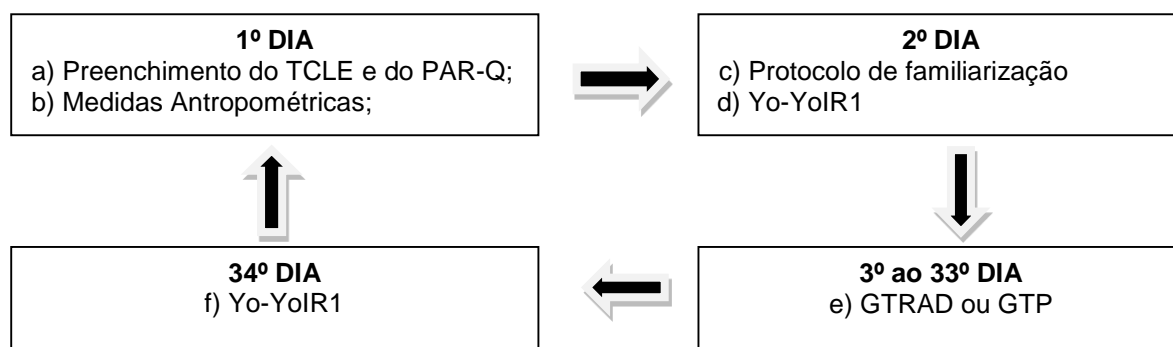


Figura 1. Design experimental.

Yo-yo intermittent recovery test nível 1 (Yo-YoIR1)

O Yo-YoIR1 foi usado com o intuito de mensurar a aptidão aeróbica (BANGSBO *et al.*, 2008). Assim, inicialmente, foi realizado um protocolo de aquecimento composto pelos seguintes exercícios: *anfersen*, *skipping* alto soldadinho, *skipping* baixo, e saltitos (Figura 2); uma série de dois minutos, empregada em cada um dos exercícios supracitados; e intensidade leve, mensurada pela percepção subjetiva de esforço (escala de *Borg*) (Figura 3) (TIGGEMANN *et al.*, 2010).

Em seguida, o avaliado foi posicionado na área de teste (demarcações realizadas com o auxílio de dois pares de cones, em uma quadra poliesportiva, posicionados a uma distância de 20 metros entre eles) (Figura 4) e, em seguida, após a emissão de um sinal sonoro, foi orientado a se deslocar de um par de cones ao outro, de forma concomitante a emissão de um estímulo sonoro (BANGSBO *et al.*, 2008).

Aditivamente, foram utilizados intervalos de seis a sete segundos (estimados pelo próprio programa), sendo realizada uma única tentativa; o teste foi interrompido quando o avaliado não alcançou, por duas vezes consecutivas, o par de cones de forma sincronizada a emissão do estímulo sonoro ou não tenha conseguido realizar o deslocamento devido ao cansaço físico; e o $VO_2^{máx}$ foi medido, de forma indireta, com o auxílio da seguinte fórmula: $VO_2^{máx} = \text{distância (m)} * 0.0084 + 36.4$ (LIZANA *et al.*, 2014).



Figura 2. Sessão de aquecimento.

ESCALA RPE DE BORG	
6	Sem nenhum esforço
7	
8	Extremamente leve
9	Muito leve
10	
11	Leve
12	
13	Um pouco intenso
14	
15	Intenso (pesado)
16	
17	Muito intenso
18	
19	Extremamente intenso
20	Máximo esforço

Figura 3. Escala de *BORG*

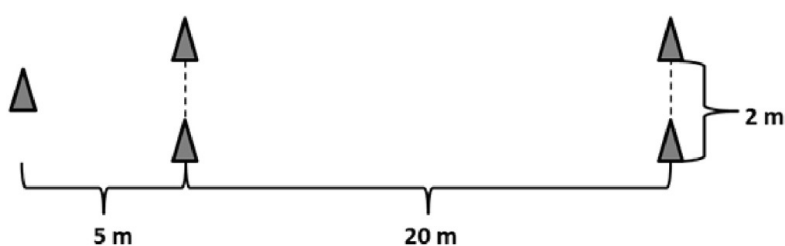


Figura 4. *Yo-yo intermittent recovery test* nível 1.

Protocolos experimentais

De forma randomizada, por meio de sorteio, a amostra foi dividida em dois grupos experimentais: 1) grupo tradicional (GTRAD); 2) grupo TP (GTP). Aditivamente, em ambas as condições experimentais, antes do início de cada uma das 31 sessões de treino, foi realizada uma sessão de aquecimento composta por uma série de dois minutos empregada em cada um dos seguintes exercícios: *anfersen*, soldadinho, *skipping* baixo, *skipping* alto e saltitos (Figura 2); e intensidade leve, mensurada pela percepção subjetiva de esforço (escala de *Borg*) (Figura 3) (TIGGEMANN *et al.*, 2010).

Complementarmente, no protocolo experimental GTRAD, a sessão de treino foi constituída por: 35 minutos de corrida (intensidade moderada, mensurada pela percepção subjetiva de esforço, de escala 12, entre leve e um pouco intenso); e frequência semanal de três sessões (segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira). Aditivamente, ao final de cada uma das 31 sessões de treino, foi realizado um protocolo de recuperação composto por cinco minutos de corrida (intensidade leve, mensurada pela percepção subjetiva de esforço); e nas segundas-feiras e sextas-feiras, os indivíduos realizaram um treino contínuo, enquanto nas quartas-feiras os sujeitos realizaram um treino fartlek (dois minutos de corrida de moderada intensidade intercalados com um minuto de corrida em intensidade leve).

Além do mais, na condição experimental GTP, todos os indivíduos, além de realizarem o mesmo programa de treinamento utilizado na condição experimental GTRAD, realizaram um programa de TP composto por duas a quatro séries de 10 a 15 repetições, empregadas em cada um dos exercícios elucidados na tabela 1; cargas equivalentes à própria massa corporal; frequência semanal de três sessões; intervalos de 90 segundos entre as séries e de 120 segundos entre os exercícios; e duração de 10 semanas (VRETAROS, 2003). Além disso, há de se destacar que o programa de TP foi constituído por três fases: 1) adaptativa; 2) intermediária; 3) avançada (Tabela 1).

Tabela 1. Programa de treinamento pliométrico.

SESSÕES	EXERCÍCIOS	REPS	SÉRIES	FASE
Sessões 1, 2 e 3	SV.	10	2	A
	SV unilateral.	10	2	DAP
	SH.	10	2	T
	SH com deslocamento.	10	2	A
Sessões 4, 5 e 6	Salto sobre o step com as duas pernas juntas.	10	2	T
	Salto dentro e fora de um quadrado 15 cm x 15 cm.	10	2	I
	Saltitos, alternado, com deslocamento.	10	2	V
	SV + SH, bilateral.	10	2	A
Sessões 7, 8, 9 e 10	SV.	12	3	I
	SV unilateral.	12	3	N
	SH.	12	3	TER
Sessões 12,14, 16 e 18	SH com deslocamento.	12	3	ME
	Salto sobre o step com as duas pernas juntas.	12	3	DI
	Salto dentro e fora de um quadrado 15 cm x 15 cm.	12	3	A
Sessões 11,13, 15, 17 e 19	Saltitos, alternado, com deslocamento.	12	3	RI
	SV + SH, bilateral.	12	3	A
Sessões 20, 22, 24, 26 e 27	SV.	15	4	A
	SV unilateral.	15	4	VA
	SH.	15	4	N
Sessões 21, 23 e 25, 28, 29 e 30	Salto sobre o step com as duas pernas juntas.	15	4	Ç
	Salto dentro e fora de um quadrado 15 x 15 cm.	15	4	A
	Saltitos, alternado, com deslocamento.	15	4	DA

Legendas: REPS = número de repetições; SV = salto vertical; SH = salto horizontal.

Análise estatística

O tratamento estatístico foi realizado no *software* SPSS (versão 22.0; SPSS, Inc., Chicago, IL, USA). Inicialmente, foi realizado o teste de normalidade de *Shapiro-Wilk*. Com a normalidade dos dados não rejeitada, foi utilizado o teste *t* pareado para determinar se ocorreram diferenças significativas no VO₂máx quando comparados os momentos antes (PRÉ) e após (PÓS) a realização do protocolo de intervenção, em cada uma das condições

experimentais. Além disso, foi realizado um teste *t* para amostras independentes para determinar se ocorreram diferenças significativas entre os grupos experimentais no VO₂máx. Para todas as análises inferenciais, foi adotado um valor de $p < 0.05$.

Resultados

Na tabela 2, são apresentados os valores de média e desvio padrão do VO₂máx nos momentos PRÉ e PÓS, em cada uma das condições experimentais. Como resultado, foram observadas diferenças significativas no VO₂máx, quando comparados os momentos PRÉ e PÓS, nas condições experimentais GTP ($p = 0,001$; $df = 7$) e GTRAD ($p = 0,003$; $df = 7$). Além disso, não foram observadas diferenças significativas no VO₂máx quando comparados os dois protocolos experimentais ($p < 0,05$).

Tabela 2. Valores de média e desvio padrão do VO₂máx nos momentos PRÉ e PÓS, em cada uma das condições experimentais.

	PRÉ (ml/ kg / min)	PÓS (ml/ kg / min)
PROTOCOLOS		
GTRAD	44,60 ± 3,70	48,42 ± 4,08*
GTP	43,71 ± 2,29	47,86 ± 3,86*

Legenda: GTRAD = protocolo tradicional; GTP = protocolo treinamento pliométrico; ml = mililitros; kg = quilogramas; min = minutos; PRÉ = antes do início do protocolo de intervenção; PÓS = após o término do protocolo de intervenção; * diferença significativa quando comparados ao momento PRÉ; ($p < 0,05$).

Discussão

O principal achado do presente estudo foi observar que um programa de TP, associado ao treinamento de corrida, com duração de dez semanas, não promoveu melhoras adicionais no VO₂máx, quando comparado ao treinamento de corrida isolado, em corredores de rua. Dessa forma, tais achados corroboram algumas evidências prévias que elucidaram que o TP interferiu, de forma positiva, no VO₂máx de corredores (TAIPALE *et al.*, 2010; SANTOS *et al.*, 2020).

Dessa forma, em um estudo conduzido por Paavolainen *et al.* (1999) foi investigado os efeitos crônicos do TP no VO₂máx, em homens corredores de *cross-country*. O programa de TP

foi composto pelos exercícios: saltos alternados, contramovimento bilateral, queda e saltos com barreiras e testes de uma perna e cinco saltos sem adicional de peso ou com a barra nos ombros, *leg press*, cadeira flexora e cadeira extensora; cinco séries de 20 repetições; cargas de 40% de 1 RM; frequência semanal de duas sessões; e duração de nove semanas. Como resultado, os autores observaram que o TP, de forma crônica, não influenciou, quer seja positivamente ou negativamente, no $\text{VO}_2\text{máx}$.

Complementarmente, Saunders *et al.* (2006) investigaram os efeitos crônicos do TP no $\text{VO}_2\text{máx}$, em homens corredores fundistas. O programa de TP foi composto pelos exercícios: *back extension*, *leg press*, *countermovement jump*, *knee lifts (technical)*, *ankle jump*, *hamstring curl*, *alternate-leg bound*, *skip for height*, *single leg ankle jump*, *continuous hurdle jump*, *scissor jump for height*; uma a cinco séries de 6 a 15 repetições; cargas de 60% de 1 RM; frequência semanal de duas sessões; e duração de nove semanas. Como resultado, foi observado que o TP, de forma crônica, não interferiu, nem de forma positiva nem negativa, no $\text{VO}_2\text{máx}$.

Todavia, é importante destacar os diferentes exercícios, números de séries e de repetições, intervalos entre os exercícios e entre as séries, frequências semanais e durações dos programas de TP usados no presente estudo e nos estudos de Paavolainen *et al.* (1999) e Saunders *et al.* (2006) o que, possivelmente, pode fundamentar os achados do vigente estudo.

Entretanto, Taipale *et al.* (2010) investigaram os efeitos crônicos do TP no $\text{VO}_2\text{máx}$, em homens corredores de resistência. O programa de TP foi composto pelos exercícios: agachamento, *leg press*, extensão de joelho, flexão de joelho, *pull-down*, flexão plantar, salto contramovimento, agachamento no *Smith*; duas a três séries de 10 a 15 repetições; cargas de 50 a 70% de 1 RM; frequência semanal de duas vezes; e duração de 28 semanas. Então, os autores observaram que o TP, de forma crônica, promoveu melhoras no $\text{VO}_2\text{máx}$.

Adicionalmente, em um estudo posterior, Molina *et al.* (2017) determinaram que um programa de TP caracterizado pelos exercícios: agachamento com salto, salto de tesoura dividido, perna alternada amarrada, salto unipodal para frente, pular em profundidade, salto duplo com barreira, salto com barreira unipodal; duas a seis séries de cinco a 10 repetições; cargas variadas; frequência semanal de duas sessões; e duração de oito semanas, influenciou, positivamente, no $\text{VO}_2\text{máx}$, em corredores de rua.

Além do mais, é importante destacar que o presente estudo apresenta algumas limitações metodológicas importantes, tais como: 1) tamanho amostral; 2) utilizar apenas indivíduos do sexo masculino; 3) medir o $\text{VO}_2\text{máx}$, de forma indireta. Por isso, sugere-se a realização de futuros estudos e que possam utilizar um número maior na população a ser estudada, assim como incluir o sexo feminino, além de buscar controlar a variável de forma direta, por meio da ergospirometria.

Conclusão

O TP, quando associado ao treinamento de corrida, de forma crônica, não promoveu melhoras adicionais do $\text{VO}_2\text{máx}$, em comparação ao treinamento de corrida isolado, em corredores de rua. Portanto, baseado em tais achados, sugere-se que atletas de corrida, treinadores e profissionais do condicionamento físico utilizem o TP quando o intuito for considerar a utilização do método como uma estratégia de treinamento que pretenda melhorar e aperfeiçoar a eficiência da qualidade física potência, uma vez que parece evidente supor que um programa de pliometria bem conduzido é o meio eficaz para potencializar as valências físicas de força explosiva e força rápida, uma vez que não foi observado melhoras $\text{VO}_2\text{máx}$.

Referências

- Bangsbo, J.; Iaia, F. M.; Krstrup, P. The Yo-Yo Intermittent Recovery Test A Useful Tool for Evaluation of Physical Performance in Intermittent Sports. Institute of Exercise and Sports Sciences.; Copenhagen-Denmark. Vol. 38. Núm. 1. P. 37-51. 2008.
- Durigan, J. Z.; Dourado, A. C.; Dos Santos, A., H.; Carvalho, V. A. Q.; Ramos, M.; Stanganelli, L. C. R. Effects of plyometric training in power of lower limbs and speed of junior tennis players. *rev. educ. fis/uem, Londrina-PR.* vol. 24, núm. 4. p. 617-626. 4 trim. 2013.
- Hakkinen, K. Neuromuscular adaptation during strength training, aging, detraining, and immobilization. *Crit. Rev. Phys. Reh. Med.* 6: 161–198, 1994.
- Frómata, E. R.; Cevallos, V. D. A.; Portero, J. M. R. Efectos de la pliometría en la fuerza explosiva de miembros inferiores en la lucha libre senior. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas.* Ecuador. 39 (1):e364, Núm. 1-10. 2020
- Lizana, C. J. R.; Belozo, F.; L. Lourenço, T.; Brenzikofer, R.; Macedo, D. V.; Shoitimisuta, M.; Scaglia, A. J. Análise da potência aeróbia de futebolistas por meio de teste de campo e teste laboratorial. *Rev Bras Med Esporte, Paulínia-SP.* Vol. 20, Núm. 6. p.1-4. Nov/Dez. 2014.
- Lourenço T.F.; Martins L.E.; Tessutti L.S.; Brenzikofer R.; Macedo D.V. Reproducibility of an incremental treadmill VO₂max test with gas exchange analysis for runners. *The Journal of Strength and Conditioning Research;* Vol. 25, Núm.7. p.1994-1999. July. 2011.
- Lum, D.; Tan, F.; Pang, J.; Barbosa, T. M. Effects of intermittent sprint and plyometric training on endurance running performance. *Journal of Sport and Health Science, Singapura.* Vol. 8. p. 471-477. Ago. 2019.
- Mikkola, J.; Rusko, H.; Nummela, A. et al. Concurrent endurance and explosive type strength training improves neuromuscular and anaerobic characteristics in young distance runners. *Int J Sports Med.* Vol.28 p. 602–11. Mar. 2007.
- Ministério da Saúde; disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/eu-quero-ter-peso-saudavel/noticias/2017/imc-voce-sabe-calculer-seu-peso-adequado> acessado em 07/09/2023 às 14h52.
- Molina, J. G.; Alday, A. O.; Camara, J.; Stickley, C.; López, Juan García Effect of 8 weeks of concurrent plyometric and running training on spatiotemporal and physiological variables of novice runners, *European Journal of Sport Science*, 2017.
- Moncef, Cherif.; Said, M.; Olfa, N.; Dagbajiet, G. Influence of morphological characteristics on physical and physiological performances of tunisian elite male handball players. *Asian Journal of Sports Medicine, Tehran, VOL. 3, Núm. 2, p. 74-80, 2012.*

Oliveira, A.; Fernandes, S. A.; Carteri, R. B.; Tovo, C. V. Evaluation of rest energy expenditure in patients with nonalcoholic fatty liver disease. *Arq. Gastroenterol*, Rio Grande do Sul-Brasil. Vol. 58. Núm. 2. p. 157-163, Abr./Jun. 2021.

Paavolainen, L.; Hakkinen, K.; and Rusko H. Effects of explosive type strength training on physical performance characteristics in cross-country skiers. *Eur. J. Appl. Physiol.* 62: 251–255, 1991.

Paavolainen, L.; Hakkinen, K.; Hamalainen, A. N.; and Rusko, H. Explosive-strength training improves 5-km running time by improving running economy and muscle Power. Finland. American Physiological Society. 1527-1533, 1999.

Rodrigues, J.; Lima, A.; Perez, A. J.; Lunz, W.; Mill, J. G.; Carletti, L. Metabolic transition in trained people IN progressive test WITH Resistance training and running. *Rev Bras Med Esporte, Espírito Santo-Brasil.* Vol. 21, Núm 4. p. 279-283, Jul./Ago. 2015.

Rossato, V. M.; Roth, B. V. T.; Krug, R.; Krug, M. de Rosso. Street racing and its importance, in perception of practices. *Rev. Biomotriz (UNICRUZ)*, Rio Grande do Sul-Brasil. Vol.14. Núm. 3. p. 53-62. Set. 2020.

Storen, O.; Helgerud, J.; Stoa, E.M.; Hoff, J. Maximal Strength training improves running economy in distance runners. *Medicine Science Sports Exercise.* Vol. 40. Núm. 6. p.1087-1092. 2008.

Steinberger, J.; Jacobs, D. J.; Raatz, S.; Moran, S.; Hong, C-P.; Sinaiko, AR. Comparison of body fatness measurements by BMI and skinfolds vs dual energy X-ray absorptiometry and their relation to cardiovascular risk factors in adolescents. *International Journal of Obesity.* Minneapolis-Estados Unidos. Vol. 29. p. 1346–1352. Jul. 2005.

Santos, C. S.; Navarro, A. C. Influência do tipo de treinamento no desempenho de atletas corredores através da economia de corrida. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, São Paulo-Brasil. Vol. 9. Núm. 52. p.147-158. Mar./Abr. 2015.

Santos, G. F.; Souza, L. M. V.; Gomes, J. H.; Nascimento, M. A.; Dos Santos, S. R.; Fiorillo, R. G.; Marçal, A. C.; Santos, J. R.; Dos Santos, J. L. Efeitos dos educativos de corrida versus o treinamento pliométrico no desempenho de atletas amadores corredores de rua. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, São Paulo-Brasil. Vol.14. Núm.89. p.29-37. Jan./Fev. 2020.

Saunders, P.; Pyne, D.B.; Telford, R.D., et al. Factors affecting running economy in trained distance runners. *Sports Med., Austrália.* Vol 34(7). p. 465–85 Vol. 2004.

Saunders, P. U.; Telford, R. D.; Pyne, D. B.; Peltola, E. M.; Cunningham, R. B.; Gore, C. J.; Hawley, J. A. Short-Term Plyometric Training improves running economy in highly trained middle- and long-distance runners. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Australia. Vol. 20. Núm. 4. p. 947–954. Dec. 2006.

Shete, A. N.; Bute, S. S.; Deshmukh, P.R. A Study of VO²Max and Body Fat Percentage in Female Athletes. *Journal of Clinical and Diagnostic Research.* Vol. 8. Núm. 12. p. 1-3, Dez. 2014.

Simoes, R. A.; Salles, G. S. L. M.; Gonelli, R. G.; Leite, G. S.; Dias, R.; Cavaglieri, C. R.; Pellegrinotti, I. L.; Borin, J. P.; Verlengia, R.; Alves, S. C. C.; Cesar, M. C. Effects of the Neuromuscular Training in the Cardiorespiratory Fitness and Body Composition of Female Volleyball Athletes. *Rev. Bras. Med. Esporte*, São Paulo-Brasil. Vol. 15. Núm. 4. p. 295-298. Jul./Ago. 2009.

Souza, F. B.; Ferreira, R. C. A.; Fernandes, W. S.; Ribeiro, W.; Lazo-Osorio, R. A. Comparison of aerobic power and capacity between athletes from different sports. *Rev. Bras. Med. Esporte*, São Paulo-Brasil. Vol. 24, Núm 6. p. 432-435. Nov./Dez. 2018.

Spurrs, R. W.; Murphy, Aron J.; Watsford, M. L. The effect of plyometric training on distance running performance. *J Appl Physiol*, Sydney. Vol. 89. p. 1–7. 2003.

Taipale, R.S.; Mikkola, J.; Nummela, A. et al. Strength training in endurance runners. *Int J Sports Med*, Finlândia. Vol. 31(7) p. 468–76. Nov, 2009.

Tiggemann, C. L.; Pinto, R. S.; Kruel, L. F. M. A Percepção de Esforço no Treinamento de Força. *Rev Bras Med Esporte*, Vol. 16, Núm 4, p. 301-309, Jul/Ago, 2010.

Torres, F. C.; Gomes, A. C.; Da Silva, S. G. Characteristics of training and association with injuries in recreational road runners. *Rev. Bras. Med. Esporte*, São Paulo-Brasil. Vol. 26. Núm 5. p. 410-414. Set./Out. 2020.

Turner, A. M.; Owings, Matt; Schwane, J. A. Improvement in Running Economy After 6 Weeks of Plyometric Training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Vol 17(1), 60–67, 2003.

Vretaros, A. Considerações acerca da prescrição de exercícios pliométricos no tênis de campo. *Revista Digital*, Buenos Aires, Vol. 8, Núm. 56, 2003. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd56/tenis.htm> acessado em 25/07/2010>. Acesso em: 06 de setembro. 2023.