

EFEITOS DOS EDUCATIVOS DE CORRIDA VERSUS O TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NO DESEMPENHO DE ATLETAS AMADORES CORREDORES DE RUA

Garcez Freitas Santos¹, Lúcio Marques Vieira Souza²
 João Henrique Gomes³, Matheus Amarante do Nascimento⁴
 Stevan Ricardo dos Santos⁴, Rodrigo Garcia Fiorillo⁴
 Anderson Carlos Marçal⁵, Josivan Rosa Santos¹
 Jymmys Lopes dos Santos²

RESUMO

As corridas de rua possuem boa aderência por seu caráter recreacional e de performance. A facilidade de acesso a modalidade e seu baixo custo entre outros fatores pode estar relacionados à sua popularização. O objetivo deste estudo foi analisar os efeitos dos educativos de corrida e Treinamento Pliométrico em variáveis que influenciam no desempenho da corrida, tais como: composição corporal, força, distância percorrida e acúmulo de lactato sanguíneo. A população do estudo foi derivada de um grupo de 20 corredores (n=9) mulheres e (n=11), entre 33 a 58 anos, aleatorizados em dois grupos experimentais (GCCE), (GEPC) e controle (GCC). Todas as variáveis (sociodemográficas antropométricas, força muscular, desempenho (m) e lactato sanguíneo) foram realizadas nos próprios locais de intervenções, sendo a força muscular analisada por meio do salto vertical e horizontal, desempenho por meio do teste de Cooper 12 minutos e lactato por punção). Foram utilizadas análises descritivas, médias e desvios padrões, sendo as comparações de grupos a partir do Teste t de Student, com tamanho do efeito por meio do Teste d de Cohen. Os exercícios pliométricos combinados com corridas (GEPC) aumentaram os incrementos para salto vertical, desempenhos na corrida (m) e reduções do lactato sanguíneo. Já o protocolo de corrida mais educativos (GCCE) favoreceram o salto vertical e decréscimos nos níveis de ácidos musculares.

Palavras-chave: Exercícios Aeróbicos. Pliometria. Corredores de rua.

1-Departamento de Educação Física, Faculdade Estácio de Sergipe, Aracaju, Sergipe, Brasil.

2-Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Universidade Federal de Sergipe-UFS, São Cristóvão, Sergipe, Brasil.

ABSTRACT

Effects of racing educational versus plyometric training in the performance of amateur athletes street runners

Street races have good grip because of their recreational and performance character. The ease of access to the modality and its low cost among other factors may be related to its popularization. The objective of this study was to analyze the effects of race education and plyometric training on variables that influence race performance, such as: body composition, strength, distance traveled and blood lactate accumulation. The study population was derived from a group of 20 runners (n = 9) and (n = 11), 33 to 58-year olds, randomized into two experimental groups (GEPC) and control (GCC). All variables (anthropometric sociodemographic, muscular strength, performance (m) and blood lactate) were performed at the intervention sites themselves, and the muscular strength was analyzed through vertical and horizontal jump, performance through Cooper test 12 minutes and lactate per puncture). Descriptive analyzes, means and standard deviations were used, and the comparisons of groups were done using Student's t-test, with effect size using Cohen's Test. Pliometrical exercises combined with races (GEPC) increased the increments for vertical jump, running performances (m) and reductions in blood lactate. Already the most educational running protocol (GCCE) favored vertical jump and decreases in muscle acid levels.

Key words: Exercises Aerobics. Plyometrics. Street Runners.

3-Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde Universidade Federal de Sergipe-UFS, São Cristóvão, Sergipe, Brasil.

4-Departamento de Educação Física, Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR, Campus Paranavaí. Paranavaí, Paraná, Brasil.

INTRODUÇÃO

As corridas de rua são amplamente difundidas e abrangem uma série de disputas, sendo subdivididas em provas de campo (Lima e Durigan, 2018).

Há um crescente interesse acerca das corridas, haja visto que esta prática proporciona benefícios a saúde de seus praticantes (Ryu e colaboradores, 2016), no entanto, o bom desempenho do corredor está relacionado a um conjunto de fatores biomecânicos, psicológicos e fisiológicos (Blagrove, Howatson e Hayes, 2018).

Quanto a otimização dos fatores biomecânicos recomenda-se exercícios de coordenação, visto que movimentos realizados de formas ineficazes podem aumentar o risco de lesão ou prejudicar a eficiência do movimento (Florí e colaboradores, 2018).

No que diz respeito aliado aos fatores psicológicos, Roelofs e colaboradores (2015) menciona que o treinamento repetitivo e sistemático também é de suma importância para o bom desempenho dos corredores, no entanto, a escolha dos exercícios deve preconizar a melhora da performance sem que o praticante sinta-se sobrecarregado, evitando situações de overtraining e possíveis lesões músculo esquelética.

No âmbito fisiológico o bom desempenho na corrida está relacionado basicamente a três parâmetros: VO₂ máximo, acúmulo de lactato na corrente sanguínea e a economia de corrida que é definida como a demanda energética necessária para se manter em esforço durante a corrida (Rivas, Smith e Sherman, 2017; Alcaraz-Ibañez e Rodríguez-Pérez, 2018).

Atualmente existem diversas estratégias para otimização do desempenho de corredores, uma delas, para Rivas e colaboradores (2017) é o aumento das cargas dos treinamentos aeróbicos induzindo assim melhorias nos níveis de condicionamento físico.

Programas de treinamento de força também são recomendados, uma vez que atuam diretamente nas adaptações neurais, aumentando o nível de recrutamento das unidades motoras e da condutibilidade dos impulsos nervosos, acarretando melhoras das coordenações intramusculares (Blagrove, Howatson e Hayes, 2018).

Um dos protocolos de treinamento de força que apresenta contribuições para melhora no condicionamento físico e

consequentemente no desempenho esportivo é o Treinamento Pliométrico (Creekmur e colaboradores, 2017).

O Treinamento Pliométrico pode ser caracterizado como um exercício que permite ao músculo alcançar a força máxima no menor espaço de tempo possível (Giovannelli e colaboradores, 2017).

Existem relatos na literatura apresentados que apontam para os benefícios do treinamento Pliométrico no que diz respeito a ganhos de força muscular, agilidade e respostas neuromusculares (Jaschke e Navarro, 2008; Pires e Navarro, 2010; Kang, 2018).

Sendo assim, como o desempenho dos corredores depende de fatores biomecânicos, psicológicos e fisiológicos e, como sabemos, exercícios educativos proporcionam ganhos positivos quanto a biomecânica da corrida.

Por outro lado, exercícios pliométricos são eficazes no aumento de variáveis como a força, agilidade e adaptações neuromusculares, fatores que influenciam diretamente no bom desempenho dos corredores (Marcello, Greer e Greer, 2017).

Portanto, o objetivo deste estudo é analisar os efeitos dos educativos de corrida e Treinamento Pliométrico em variáveis que influenciam no desempenho da corrida, tais como: composição corporal, força, distância percorrida e acúmulo de lactato sanguíneo.

MATERIAS E MÉTODOS

Amostra

A amostra foi composta por um grupo de 20 praticantes de corredores de rua com faixa etária entre 33 a 58 anos de idade, de ambos os sexos, sendo 9 mulheres e 11 homens, indivíduos que foram aleatorizados e subdivididos em três grupos.

Os voluntários foram comunicados previamente sobre o presente estudo e todos assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O trabalho atendeu às normas para realização de pesquisa em seres humanos, resolução nº 466 do Conselho Nacional de Saúde de 12 de dezembro de 2012.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Sergipe sob o Número do CAAE 82467418.8.0000.5546 e Número do Parecer 2535181.

Os critérios de inclusão estabelecidos para este estudo foram: os indivíduos serem assintomáticos clinicamente, com idade entre 30 a 60 anos, estarem envolvidos com a prática de corridas de rua regularmente com frequência superior a três vezes por semana, possuírem no mínimo dois anos de prática, comparecerem no local de avaliação, não realizarem nenhuma outra modalidade esportiva fora a corrida, não utilizarem suplementação durante as seis semanas do estudo e seguirem o protocolo de treinamento.

Delineamento do Estudo

O espectro de intervenção ocorreu com dois grupos experimentais, onde um realizava os educativos da corrida e o treinamento de corrida (GCCE), o outro realizava o treinamento de pliometria e corrida (GEPC), já o controle executava somente o treinamento de corrida (GCC).

Vale destacar que o volume de treinamento na corrida foi igual para todos os grupos, além disso, todos os participantes foram conscientizados acerca do objetivo do estudo e encorajados a participar do mesmo.

O período total da intervenção foi de seis semanas com frequência de 5 dias semanais de treinos, separados por dois distintos momentos de avaliações (pré= 1 semana); (pós=1 semana), as coletas de dados ocorreram nos meses de março e abril de 2018 durante os dias das intervenções no local de avaliação. Os dados foram coletados por avaliadores treinados que utilizaram equipamentos previamente calibrados.

As variáveis antropométricas que foram analisadas foram peso, estatura, índice de massa corporal (IMC) e percentual de gordura, já os marcadores de intensidade compreenderam o $\text{VO}_2\text{máx}$ e o lactato sanguíneo e, por fim, os níveis de desempenho foram analisados por meio da força dos membros inferiores, representados pelo teste de salto horizontal e salto vertical.

Para cálculo do IMC foram aferidas a massa corporal (kg) e estatura (cm) conforme recomendações de Gordon, Chumlea e Roche (1988).

A massa corporal foi verificada em balança com capacidade máxima de 150 kg e precisão de 0,1 kg (G-Tech, modelo Glass Pro).

O percentual de gordura foi mensurado a partir das dobras cutâneas do tríceps, peitoral e coxa com o instrumento

(Lange, Cambridge Scientific Instruments, Cambridge, Maryland), sendo coletadas por único avaliador, em triplicata adotando valores da mediana. Para estimativa da densidade corporal, foi utilizada a equação proposta por Jackson e Pollock (1978). Em seguida, recorreu-se ao modelo matemático descritos no estudo de Santos e colaboradores (2017) para estimar a gordura corporal relativa.

Para a aferição do $\text{VO}_2\text{máx}$ foi utilizado o teste de Cooper com procedimentos já mencionados por (Kravchychyn e colaboradores, 2015).

Para análise do limiar do lactato foi utilizado um lactímetro portátil (modelo Accutrend Plus®, Mannheim GmbH®, GER), pesando aproximadamente 120g, com dimensões de 11,5cm x 6,2 cm x 1,85cm, que utiliza química seca na análise do lactato contido no sangue e tem capacidade para detectar concentrações de 0,8 a 22 milimols (mM), em apenas 60 segundos. A punção do sangue foi coletada por dois técnicos de enfermagem com luvas descartáveis após higienização da falange distal do indicador direito com álcool e algodão.

No protocolo do salto horizontal ocorreram três tentativas para executar o salto, sendo computado o melhor índice, ele dava-se para o salto vertical (Matsudo, 1995).

Todos os grupos realizaram o mesmo volume total de 180km, durante as seis semanas de treino, com intensidade controlada pela estimativa da zona alvo, 75% a 85% da FC máx.

O GCC apenas realizou corrida continua e intervalada. O GEPC além da corrida realizou 2 vezes por semana, um total de ± 200 saltos por sessão de treino, com 48h de descanso dentre as sessões, foram executados, 3x10 saltos de cada exercício (salto sobre uma plataforma de 50cm, salto profundo 45cm, afundo saltando bilateralmente e salto frontal com elevação de pernas).

Somando a isso 4 vezes de 20 repetições de saltos em progressões frontais. Os intervalos dos exercícios foram de 1 minuto entre cada série e pausa de 2 a 5 minutos entre cada exercício, após essa etapa os indivíduos eram direcionados a hidratação e iniciavam o treinamento da corrida.

O GCCE realizava coordenação e corrida, e executavam os principais educativos (Anfersen, Skipping alto, Skipping baixo, Skipping com extensão dos joelhos e Hopserlauf), intervalados em 3 séries de educativos/repouso ativo, de 20m trotando,

com descanso de 40 segundos e entre cada exercício 2 a 5 minutos de pausa.

Análise Estatística

As análises de dados foram realizadas por meio do teste Kolmogorov-Smirnov, representados como média e desvio padrão, considerando as diferenças estatísticas significativas entre as amostras para $p < 0,05$.

Nas comparações foram consideradas as análises a partir do Teste t de Student, com tamanho do efeito por meio do Teste d de Cohen.

RESULTADOS

Não houve perdas ou recusas em relação a amostra inicial $n = (20)$ envolvendo os corredores de ambos os sexos aleatorizados nos grupos: GCC, GEPC e GCCE.

A tabela 1 comparou as distribuições das médias das variáveis antropométricas de todos os grupos após a linha de base, demonstrando que não houve diferenças significativas para todas as variáveis supracitadas.

Tabela 1 - Distribuição do peso, frequência do Índice de Massa Corporal (IMC) e do percentual de gordura em corredores de fundo.

	Grupos Pré			Grupos Pós		
	GCC	GEPC	GCCE	GCC	GEPC	GCCE
Peso	67,90 $\pm$ 6,85 ^a	75,6 $\pm$ 19,56 ^a	70,46 $\pm$ 5,27 ^a	67,42 $\pm$ 6,65 ^a	74,07 $\pm$ 15,97 ^a	70,64 $\pm$ 5,67 ^a
IMC	24,72 $\pm$ 2,32 ^a	26,57 $\pm$ 4,87 ^a	24,46 $\pm$ 1,77 ^a	24,40 $\pm$ 2,63 ^a	26,10 $\pm$ 3,72 ^a	28,50 $\pm$ 6,20 ^a
%G	31,16 $\pm$ 7,25 ^a	24,07 $\pm$ 5,66 ^a	24,98 $\pm$ 8,07 ^a	31,38 $\pm$ 6,46 ^a	23,62 $\pm$ 4,56 ^a	21,88 $\pm$ 4,91 ^a

Legenda: (GCC) = grupo controle corrida (GEPC) = Grupo experimental pliometria e corrida e (GCCE) grupo experimental educativos e corrida. Os dados são apresentados em média e $\pm$ desvio-padrão. Valores com letras diferentes indicam médias com diferença significativa ($p < 0,05$). Dados apresentados em média $\pm$ desvio-padrão. As diferenças estatísticas foram determinadas através teste t de student para análise intragrupo entre os momentos pré e pós treinamento, bem como análise variância de uma via (Anova One Way) com pós-teste de Bonferroni para as análises dos resultados após a linha de base.

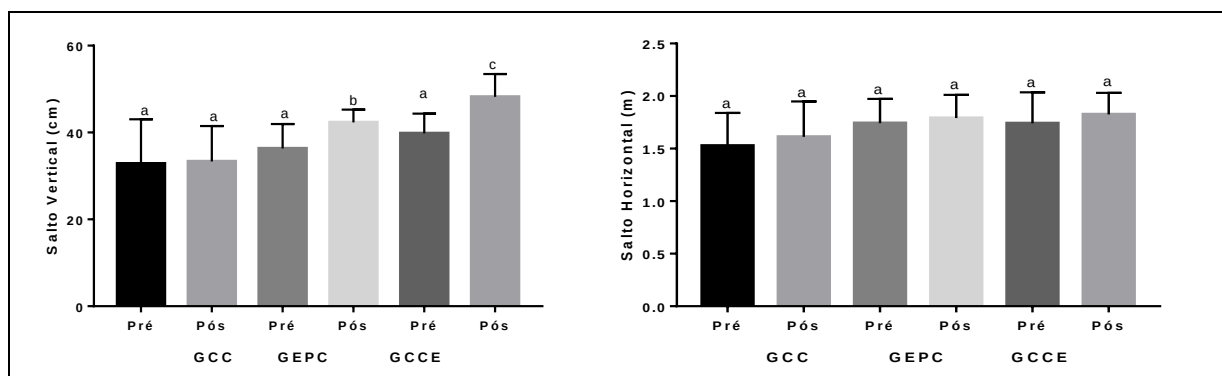


Gráfico 1 - Testes de saltos verticais e horizontais.

Legenda: (GCC) = Grupo controle corrida (GEPC) = Grupo experimental pliometria e corrida e (GCCE) grupo experimental educativos e corrida. Os dados são apresentados em média e $\pm$ desvio-padrão. Valores com letras diferentes indicam médias com diferença significativa ($p < 0,05$). Dados apresentados em média $\pm$ desvio-padrão. As diferenças estatísticas foram determinadas através Teste t de student para análise intragrupo entre os momentos pré e pós treinamento, bem como análise variância de uma via (Anova One Way) com pós-teste de Bonferroni para análise dos resultados pós treino intergrupos.

O gráfico 1 demonstra as comparações entre as proporções das categorias das variáveis de força dos membros inferiores, onde nota-se incrementos de força significantes para o salto Vertical (cm) nos grupos GEPC ($p = 0,0137$) e GCCE ($p = 0,0107$) em relação a sua linha de base respectivamente. Já para o salto horizontal não houve melhoras no desempenho nos três

grupos envolvendo as diferentes estratégias metodológicas de treinamento.

O gráfico 2 demonstra as comparações entre os grupos em relação ao maior desempenho da corrida (m), foram observados valores superiores significativos para o grupo GEPC ($p = 0,0468$) em relação aos demais.

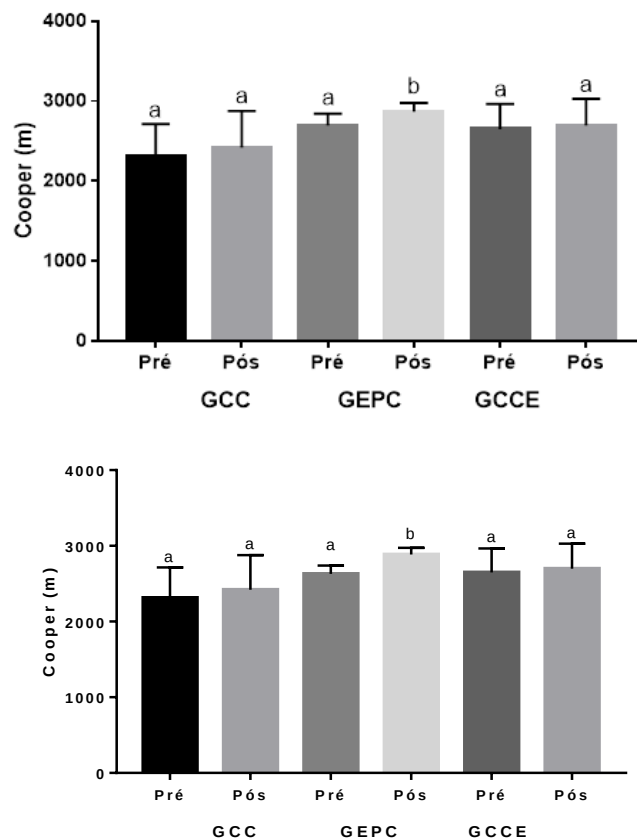


Gráfico 2 - Comparação do desempenho da corrida em metros através do teste de Cooper (12 minutos).

Legenda: (GCC) = grupo controle corrida; (GEPC); = Grupo experimental pliometria e corrida e (GCCE) grupo experimental e educativos e corrida. Os dados são apresentados em média e $\pm$ desvio-padrão. Valores com letras diferentes indicam médias com diferença significativa ($p < 0,05$). Dados apresentados em média $\pm$ desvio-padrão. As diferenças estatísticas foram determinadas através do Teste t Student para análise intragrupo entre os momentos pré e pós treinamento, bem como análise variância de uma via (Anova One Way) com pós-teste de Bonferroni para análise dos resultados pós treino intergrupos.

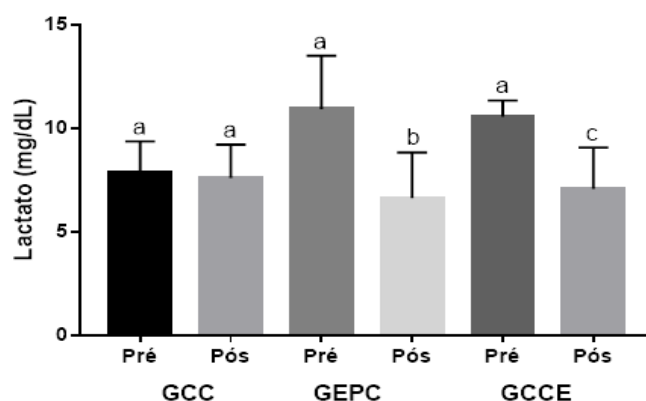


Gráfico 3 - Produção de lactato sanguíneo em corredores de fundo.

Legenda: (GCC) = grupo controle corrida (GEPC)= Grupo experimental pliometria e corrida e (GCCE) grupo controle educativos e corrida. Os dados são apresentados em média e $\pm$ desvio-padrão. Valores com letras diferentes indicam médias com diferença significativa ($p < 0,05$). Dados apresentados em média $\pm$ desvio-padrão. As diferenças estatísticas foram determinadas através do Teste t de student para análise intragrupo entre os momentos pré e pós treinamento, bem como análise variância de uma via (Anova One Way) com pós-teste de Bonferroni para análise dos resultados pós treino intergrupos.

O gráfico 3 aponta os decréscimos significantes nos níveis de produção de lactato sanguíneo respectivamente nos grupos GEPC (4,3 mg/dl) o que equivale a uma redução na ordem de 65,15% ($p=0,0125$) e GCCE (3,48 mg/dl) com valores de 49,25% ($p=0,0085$), reportando assim os efeitos protetores dos treinamentos de corrida combinados com os pliométricos e educativos para redução desse marcador fisiológico.

DISCUSSÃO

No presente estudo, ambos os grupos (GEPC e GCCE) apresentaram ganhos significativos nos níveis de força evidenciados por meio do teste de salto vertical em 6 semanas de treinamento, vale destacar que achados substanciais reportam esses mesmos incrementos de força para esses saltos, porém em um número maior de sessões (10 semanas) (Stojanović e colaboradores, 2016).

Especificamente no caso do GEPC que realizou o protocolo de treinamento pliométrico, que envolve uma contração excêntrica imediatamente seguida de uma contração concêntrica (Balsalobre-Fernández e colaboradores, 2016), os resultados podem ser atribuídos a melhor coordenação dos movimentos dos membros inferiores, aumentos esses nos níveis de coativação muscular, associados aos educativos de corrida (Sporri e colaboradores, 2018).

Outros estudos demonstraram as contribuições nos ganhos de força que o treinamento pliométrico proporciona aos corredores. Uma meta análise elaborada por (Balsalobre-Fernández e colaboradores, 2016), que trata a respeito da influência do treinamento de força no desempenho da corrida em atletas treinados, apresenta estudos que utilizaram diversos protocolos de treinamento de força envolvendo a utilização da pliometria, informações essas que garantem uma prática baseada em evidências sobre os incrementos significativos na força muscular e na economia de corrida (Creekmur e colaboradores, 2017; Giovanelli e colaboradores, 2017; Rivas e colaboradores, 2017).

Nesse sentido, os estudos supracitados apontam ganhos relacionados a economia de corrida, que está relacionada a fatores fisiológicos de desempenho físico, representadas por alguns marcadores de fadiga muscular como os índices de VO2 máximo e o acúmulo de lactato na corrente

sanguínea (Alcaraz-Ibañez e Rodríguez-Pérez, 2018; Rivas e colaboradores, 2017).

Na presente investigação observou-se que indivíduos do grupo (GEPC), alcançaram significativamente melhores escores em metros em relação ao teste de cooper, tais fatos explicitam os benefícios protetores do treinamento pliométrico, influenciando na performance final das corridas. Corroborando com essas práticas baseadas em evidências uma recente revisão (Blagrove, Howatson e Hayes, 2017), realizou algumas inferências, apresentando dados similares compilando informações de diversas intervenções dentre distintas sessões de treinamentos.

Em consonância com isso o protocolo de treinamento proposto envolvendo as ações específicas força explosiva e potência, pode ser vantajoso para corredores de longa distância, em especial quando se quer a redução de tempo de prova.

A respeito desses valores ótimos para ganhos significativos outras valências são desenvolvidas como ganhos de VO2 máximo que podem serem mensurados por maneiras subjetivas e objetivas (Souza e colaboradores, 2014).

Contrapontos na literatura buscam investigar alguns campos que carecem e ou não estão totalmente elucidados, investigações estas que analisam protocolos e combinação de treinamento de resistência com força muscular e as possíveis respostas positivas no desempenho (Ramírez-Campillo e colaboradores, 2014).

A presente pesquisa possui o mérito de estabelecer algumas inferências demonstrando as associações positivas entre as combinações dos dois métodos de treinamentos (GEPC).

A exequibilidade da proposta demonstra que o treinamento de resistência crônico promove ativação muscular aprimorada e hipertrofia fibrilar, resultando nos incrementos de força contrátil máxima.

Todavia, o protocolo de endurance aprimora a densidade mitocondrial maximizando a capacidade oxidativa das fibras musculares treinadas, promovendo assim alterações no metabolismo do substrato, o que resulta no aumento da capacidade total aeróbica VO2 máx (Fyfe, Bishop e Stepto, 2014).

Neste sentido, os achados apontam maiores distâncias percorridas para os indivíduos do GEPC, grupo este que realizou treinamentos pliométricos e corrida,

abordagem ecológica essa aliada no desenvolvimento da força muscular e consequentemente do VO₂ máximo minimizando a fadiga muscular.

Quanto ao acúmulo de lactato sanguíneo, tanto o grupo GECC e GEPC, que realizaram educativos de corrida e treinamento pliométrico, respectivamente, apresentaram diminuição nos níveis de lactato sanguíneos.

Tais fatores corroboraram para o desempenho destes indivíduos durante a corrida, visto que o acúmulo de lactato sanguíneo é um importante marcador de bom desempenho em atividades aeróbicas (Miguel e colaboradores, 2018).

Ambos grupos experimentos apresentaram bons decréscimos de lactato sanguíneo, demonstrando a perfeita combinação entre o treino da pliometria e combinação correta de movimentos corretos descritos biomecanicamente (educativos) sobre que o efeito da corrida evitando assim a exaustão muscular precoce de acidose muscular (Roschel e colaboradores, 2015).

Achados sobre as respostas agudas pós-exercícios reforçam o consenso da literatura sobre as relações entre os diferentes métodos de treinamentos de força e os aumentos dos níveis ótimos de lactato (Miguel e colaboradores, 2018).

Porém a ubiquidade da proposta somando os dois modelos de treinamento GECC e GEPC promoveu benefícios substanciais nos decréscimos dessas condições, ademais, estudos futuros com amostras mais significativas poderão melhor elucidar essas questões e realizarem as possíveis associações causais, verificando também a percepção subjetiva de esforço, investigando o tempo sobre tensão de cada exercício e utilizando respostas crônicas induzidas por essas metodologias.

A síntese pertinente da proposta propõe um espectro de intervenção mais pragmática, somado a plausibilidade ecológica das ações, por meio de abordagens mais específicas no tange as manipulações das questões ambientais e biológicas envolvendo a população alvo.

Vale destacar que a investigação dessas áreas carecem serem mais exploradas, nomeadamente quando se pretende analisar o impacto das interrupções desses fatores a longo prazo, no tempo despendido em comportamentos treinamentos, em diferentes biomarcadores e na qualidade de vida.

Adicionalmente, a literatura existente não é consensual quanto à melhor forma da realização dessas interrupções quanto essas problemáticas, nomeadamente quando esta é principalmente realizada por meio da pesquisa aplicada.

Tanto quanto se sabe, não existe nenhuma investigação aleatorizada regional, e controlada conduzida, envolvendo tais modelos treinamentos conjuntos (GECC e GEPC) sobre variáveis de desempenho, como reportado anteriormente. Se há o problema instalado deve-se investigar em específico a realidade e os fatores preponderantes que desencadeiam a melhor performance.

CONCLUSÃO

Portanto, com base nos achados dessa pesquisa conclui-se que foram significantes os parâmetros de força dos membros inferiores mensurados pelo teste de salto vertical, ocasionando maiores escores nos desempenhos nas corridas e consequentemente menores produções de lactato para o grupo (GEPC). Já no (GCCE) houve associações positivas significantes entre esses índices somente na força muscular e nas reduções do lactato sanguíneo.

Por fim, os modelos de treinamentos propostos não favoreceram os decréscimos das variáveis antropométricas analisadas.

Acredita-se que encorajar estudos e indivíduos a averiguarem quais são as condições positivas mais relevantes são maneiras para que estratégias mais eficazes possam existir e sejam bem estabelecidas.

Desta forma, é de extrema relevância entender os possíveis fatores associados as ações específicas (exercícios pliométricos, educativos e corredores) sobre ganhos ótimos de desempenho em corridas de rua.

REFERÊNCIAS

- 1-Alcaraz-Ibañez, M.; Rodríguez-Pérez, M. Effects of resistance training on performance in previously trained endurance runners: A systematic review. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 36. Num. 6. 2018. p. 613-629.
- 2-Balsalobre-Fernández, C.; Santos-Concejero, J.; Grivas, G.V. Effects of Strength Training on Running Economy in Highly Trained Runners. *Journal of Strength and*

Conditioning Research. Vol. 30. Num. 8. 2016. p. 2361-2368.

3-Blagrove, R.C.; Howatson, G.; Hayes, P.R. Effects of Strength Training on the Physiological Determinants of Middle-and Long-Distance Running Performance: A Systematic Review. Sports Medicine. Vol. 48. Num. 5. 2018. p. 1117-1149.

4-Creekmur, C.C.; Haworth, J.L.; Cox, R.H.; Walsh, M.S. Effects of plyometrics performed during warm-up on 20 and 40 m sprint performance. J Sports Med Phys Fitness. Vol. 57. Num. 5. 2017. p. 550-555.

5-Floría, P.; Sánchez-Sixto, A.; Ferber, R.; Harrison, A.J. Effects of running experience on coordination and its variability in runners. Journal of Sports Sciences. Vol. 36. Num. 3. 2018. p. 272-278.

6-Fyfe, J.J.; Bishop, D.J.; Stepto, N.K. Interference between concurrent resistance and endurance exercise: Molecular bases and the role of individual training variables. Sports Medicine. Vol. 44. Num. 6. 2014. p. 743-762.

7-Giovanelli, N.O.; Taboga, P.; Rejc, E.; Lazzer, S. Effects of strength, explosive and plyometric training on energy cost of running in ultra-endurance athletes. European Journal of Sport Science. Vol. 17. Num. 7. 2017. p. 805-813.

8-Gordon, C.; Chumlea, W.; Roche, A. Stature, recumbent length and weight. Anthropometric Standardization Reference Manual. 1988. p.3-8.

9-Jackson, A.; Pollock, M. Generalized equations for predicting body density of men. The British Journal of Nutrition. Vol. 40. Num. 3. 1978. p. 497-504.

10-Jaschke, C.; Navarro, F. Pliometria e o aumento da força muscular explosiva dos membros inferiores em atletas das mais variadas modalidades esportivas. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. São Paulo. Vol. 2. Num. 12. 2008. p. 653-662.

11-Kang, S. Difference of neuromuscular responses by additional loads during plyometric jump. Journal of Exercise

Rehabilitation. Vol. 14. Num. 6. 2018. p. 960-967.

12-Kravchychyn, A.C.P.; Alves, J.C.C.; Kravchychyn, T.P.; Nogueira, G.Â.; Machado, F.A. Comparação entre os métodos direto e indireto de determinação do VO2 máx de praticantes de corrida. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 21. Num. 1. 2015. p. 17-21.

13-Lima, F.S.C.; Durigan, A.N.A. Perfil e características de treinamento dos praticantes de corrida de rua no município de São José do Rio Preto-SP. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. São Paulo. Vol. 12. Num. 76. 2018. p. 675-685.

14-Marcello, R.T.; Greer, B.K.; Greer, A.E. Acute Effects of Plyometric and Resistance Training on Running Economy in Trained Runners. Journal of Strength and Conditioning Research. Vol. 31. Num. 9. 2017. p. 2432-2437.

15-Matsudo, V.K.R. Testes em ciências do esporte. 5ª edição. São Paulo. Gráficos Burti. 1995.

16-Miguel, H.; Campos, M.V.A.; Calixto, R.D.; Pacheco, M.T.T. Resposta aguda do lactato sanguíneo em diferentes métodos de treinamento de força realizados por homens treinados. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. São Paulo. Vol. 12. Num. 72. 2018. p. 13-20.

17-Pires, P.; Navarro, A.C. O treinamento de 4 semanas de pliometria promove a melhoria no teste de impulsão horizontal na equipe adulta de voleibol masculino da Universidade Salgado de Oliveira (UNIVERSO). Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. Vol. 4. Num. 21. 2010. p. 287-294

18-Ramírez-Campillo, R.; Álvarez, C.; Henríquez-Olguín, C.; Baez E.B.; Martínez C.; Andrade, D.C.; Izquierdo, M. Effects of Plyometric Training on Endurance and Explosive Strength Performance in Competitive Middle-and Long-Distance Runners. Vol. 28. Num. 1. 2014. p. 97-104.

19-Rivas, E.; Smith, J.D.; Sherman, N.W. Leg compressions improve ventilatory efficiency while reducing peak and post exercise blood lactate, but does not improve perceived

exertion, exercise economy or aerobic exercise capacity in endurance-trained runners. *Respiratory Physiology and Neurobiology*. Vol. 237. 2017. p. 1-6.

20-Roelofs, E.J.; Smith-Ryan, A.E.; Melvin, M.N.; Wingfield, H.L.; Trexler, E.T.; Walker, N. Muscle Size, Quality, and Body Composition. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 29. Num. 2. 2015. p. 290-296.

21-Roschel, H.; Barroso, R.; Tricoli, V.; Batista, M.A.; Acquesta, F.M.; Serrão, J.C.; Ugrinowitsch, C.. Effects of Strength Training Associated With Whole-Body Vibration Training on Running Economy and Vertical Stiffness. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 29. Num. 8. 2015. p. 2215-2220.

22-Ryu, J. H.; Paik, I. Y.; Woo, J. H.; Shin, K.O.; Cho, S.Y.; Roh, H.T. Impact of different running distances on muscle and lymphocyte DNA damage in amateur marathon runners. *Journal of Physical Therapy Science*. Vol. 28. Num. 2. 2016. p. 450-455.

23-Santos, M.A.M.; Costa, M.C.; Brito-Gomes, J.L.; Perrier-Melo, R.J.; Oliveira, S. F. M.; Farah, B.Q. Fatores associados ao desempenho em uma corrida de 10.000 metros em corredores amadores. *Journal of Physical Education*. Vol. 28. Num. 1. 2017. p. 1-10.

24-Sporri, D.; Ditroilo, M.; Pickering Rodriguez, E.C.; Johnston, R.J.; Sheehan, W.B.; Watsford, M.L. The effect of water-based plyometric training on vertical stiffness and athletic performance. *PLoS ONE*. Vol. 13. Num. 12. 2018. p. 1-11.

25-Souza, K. M.; Lucas, R.D.; Grossl, T.; Costa, V.P.; Guglielmo, L.G.A.; Denadai, B.S. Predição da performance de corredores de endurance por meio de testes de laboratório e pista. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. Vol. 16. Num. 4. 2014. p. 465-474.

26-Stojanović, E.; Ristić, V.; McMaster, D. T.; Milanović, Z. Effect of Plyometric Training on Vertical Jump Performance in Female Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*. Vol. 47. Num. 5. 2016. p. 975-986.

5-Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal de Sergipe-UFS, São Cristóvão, Sergipe, Brasil.

E-mails dos autores:

garcezfreitas@yahoo.com.br
 profedf.luciomarkes@gmail.com
 profjhgomes@gmail.com
 matheusamarante@hotmail.com
 stevan_ricardo@hotmail.com
 rodrigogarciafiorillo@hotmail.com
 acmarcal@yahoo.com.br
 josivanrosa@gmail.com
 jymmyslopes@yahoo.com.br

Autor correspondente:

Jymmys Lopes dos Santos.
 Cidade Universitária "Prof. José Aloísio de Campos".
 Av. Marechal Rondon, s/n. Jardim Rosa Elze.
 São Cristóvão, Sergipe, Brasil.
 CEP: 49100-000.

Recebido para publicação 16/08/2019

Aceito em 08/05/2020