

**EFEITOS DO TREINAMENTO FÍSICO SOBRE VARIÁVEIS RELACIONADAS À SAÚDE E AO DESEMPENHO FÍSICO EM CORREDORES DE RUA RECREACIONAIS**Victor Geovani Soares de Sousa<sup>1</sup>, Carla Santana Silva dos Santos<sup>2</sup>  
Aureliano Machado de Oliveira<sup>3</sup>, Emídio Marques de Matos-Neto<sup>4</sup>**RESUMO**

**Introdução e Objetivo:** a prática regular e sistematizada de exercício físico vem sendo apontada como importante ferramenta na promoção de saúde e melhoria de desempenho físico. O presente estudo teve por objetivo verificar os efeitos de um programa de treinamento de corrida de rua (TCR) e de treinamento em circuito funcional (TCF) sobre variáveis relacionadas à saúde e ao desempenho físico em corredores de rua recreacionais. **Materiais e Métodos:** 8 corredores recreacionais participantes de um projeto de extensão foram submetidos a um programa de treinamento físico de corrida de rua e circuito funcional durante 12 semanas. **Resultados:** os resultados mostraram que houve um aumento estatisticamente significativo na potência anaeróbia média. Outras variáveis que também são importantes para saúde e desempenho como percentual de gordura, massa gorda, massa magra, VO<sub>2</sub> máx estimado e índice de fadiga sofreram modificações, porém não houve diferença estatisticamente significativa. **Discussão:** embora o programa de treinamento físico proposto tenha sido predominantemente aeróbio, as modificações na massa magra, percentual de gordura e massa gorda podem ter influenciado a melhora na potência anaeróbia média e na diminuição do IF. **Conclusão:** os dados indicam que um programa de TCR e TCF pode promover melhoras estatisticamente significativas na potência anaeróbia média dos corredores recreacionais, como também benefícios em outras variáveis relacionadas a saúde e desempenho físico.

**Palavras-chave:** Treinamento Físico. Corrida. Desempenho Físico.

1-Programa de pós-graduação, Mestrado, Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís-MA, Brasil.

2-Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina-PI, Brasil.

3-Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Floriano-PI, Brasil.

**ABSTRACT**

Effects of exercise training on variable related to health and physical performance in recreational runners

**Introduction and Goal:** the regular and systematized practice of physical exercise has been pointed as an important strategy in promoting health and improving physical performance. The present study aimed to verify the effects of a program of street running training (TCR) and functional circuit training (TCF) on variables related to health and physical performance in recreational street runners. **Materials and methods:** 8 recreational runners participating in an extension project underwent a physical training program of street running and functional circuit for 12 weeks. **Results:** the results showed that there was a statistically significant increase in average anaerobic potency. Other variables that are also important for health and performance as percentage of fat, fat mass, lean mass, VO<sub>2</sub> max estimated and fatigue index underwent modifications, but there was no statistically significant difference. **Discussion:** although the proposed physical training program was predominantly aerobic, changes in lean mass, fat percentage and fat mass may have influenced the improvement in mean anaerobic potency and decrease in IF. **Conclusion:** the data indicate that a TCR and TCF program can to promote statistically significant improvements in the average anaerobic power of recreational runners as well as benefits in other variables related to health and physical performance.

**Key words:** Physical Training. Running. Physical Performance.

4-Universidade Federal do Piauí (UFPI), DOMEN, NESP, Teresina-PI, Brasil.

E-mail dos autores:

geovgss@gmail.com

kakast01@hotmail.com

aureliopersonal@hotmail.com

emidiomatos@ufpi.edu.br

## INTRODUÇÃO

A prática regular e sistematizada de exercício físico vem sendo apontada como importante ferramenta na promoção de saúde (Cruz e colaboradores, 2017; Baxter e colaboradores, 2017).

Dentre as principais modalidades, a corrida de rua tem ganhado cada vez mais espaço nos programas de exercícios físicos, em razão da facilidade para a sua prática, o baixo custo e aos vários benefícios que essa promove aos praticantes (Gonçalves e colaboradores, 2016; Campos e colaboradores, 2016; Lima, Durigan, 2018).

Dentre os benefícios fisiológicos relacionados à saúde e ao desempenho promovidos pela corrida, podem ser apontadas modificações na composição corporal, melhorias na capacidade aeróbia e benefícios em variáveis metabólicas relacionadas ao estresse, com diminuição na concentração de cortisol após um período de treinamento, por exemplo (Malta, 2017; Alves, Rezende, Carneiro-Junior, 2018; Monteiro, 2016; Bueno, Gouvêa, 2011).

O treinamento funcional (TF) é outra modalidade de exercício físico que vem se popularizando, inclusive é apontado pelo Colégio Americano de Medicina do Esporte como uma das modalidades a ser contemplada em programas de exercícios para indivíduos saudáveis (Garber e colaboradores, 2011).

Esse tipo de treinamento físico tem por objetivo melhorar as capacidades funcionais do corpo de maneira segura e eficiente, podendo estar relacionadas as atividades do dia a dia ou a prática esportiva (Teixeira e colaboradores, 2016; Poças e colaboradores, 2018).

Uma das estratégias metodológicas de aplicação do treinamento funcional é o circuito, que consiste na realização dos exercícios físicos propostos de forma sequencial em blocos ou estações por um número determinado de repetições ou tempo até que todos os envolvidos realizem todos os exercícios físicos propostos (Atalla, 2012; Sperlich e colaboradores, 2018).

De acordo com Machado (2011), o treinamento funcional busca desenvolver funcionalidades que podem promover melhorias no gesto motor específico com a utilização de exercícios de força, de coordenação, de resistência, de agilidade, de propriocepção, de flexibilidade e de potência.

E esses benefícios são mais eficazes quando o treinamento é organizado e planejado.

A organização de um programa de treinamento físico ao longo de determinado tempo visando desenvolver capacidades físicas que são determinantes para um alto nível de performance de atletas profissionais é chamado de periodização (Barros, 2019).

Entretanto, essa organização do treinamento não se restringe apenas a preparação atlética e performática, existe também a necessidade de se pensar em metodologias de treinos para serem aplicadas em indivíduos que visam melhorar o condicionamento físico para fins de trabalho e saúde (Perez, 2013).

Tais metodologias incluem a manipulação de variáveis como volume, intensidade, duração, frequência nos treinos, na tentativa de encontrar uma dose-resposta mais adequada para promover benefícios nos componentes relacionados a saúde e ao desempenho (Haskell e colaboradores, 2007).

Alguns estudos na literatura demonstram resultados satisfatórios para a saúde e o desempenho com a utilização de programas de treinamento de corrida e/ou treinamento circuito funcional.

Perez (2013) demonstrou que um programa de treinamento de corrida com diferentes distribuições de intensidade na periodização promoveu diminuição no percentual de gordura e aumento do consumo de oxigênio de bombeiros militares.

Sauer e colaboradores (2014), também demonstraram uma melhora no consumo de oxigênio de pico de homens que realizaram treinamento de corrida com progressões estruturada das cargas de treinamento.

Figueiredo (2016), utilizando o treinamento aeróbio intervalado periodizado em portadores de síndrome metabólica, observou uma redução de massa corporal, IMC e circunferências corporais.

Bocalini e colaboradores (2012) concluíram que o exercício baseado em circuitos é um método eficaz para promover a redução dos parâmetros antropométricos.

Sobral (2017) demonstrou que um programa de exercício em circuito de alta intensidade foi eficiente na melhoria da composição corporal de jovens com sobrepeso.

Campos e colaboradores (2017), encontraram que um programa de treinamento

físico que envolvia corrida, força, agilidade e flexibilidade foi eficiente na redução do percentual de gordura e melhoria na saúde cardiorrespiratória em recrutas militares.

Dentro desse contexto, sabendo dos efeitos benéficos de programas de treinamento físico envolvendo a corrida e o treinamento funcional para a saúde e para o desempenho físico, o presente trabalho teve por objetivo verificar os efeitos de um programa de treinamento de corrida de rua (TCR) e de treinamento em circuito funcional (TCF) sobre variáveis relacionadas à saúde e ao desempenho físico em corredores de rua recreacionais.

## MATERIAS E MÉTODOS

### Amostra

A amostra do presente estudo foi composta por oito participantes (quatro do sexo masculino e quatro do sexo feminino) do projeto de extensão “UFPI em movimento: assessoria esportiva”. Esse projeto acontece no Departamento de Educação Física (DEF) da Universidade Federal do Piauí (UFPI), campus de Teresina-PI, e visa promover a prática de exercício físico orientado para a comunidade acadêmica.

Para a participação no estudo, adotou-se os seguintes critérios de inclusão: os participantes deveriam estar regularmente inscritos no projeto de extensão, ter realizado todas as avaliações prévias ao início do programa de treinamento físico e ter entre 18 e 59 anos de idade.

Como critério não inclusão, estabeleceu-se: comprometimento osteomioarticular que incapacitasse a prática de exercício físico e inexistência de alguma avaliação prévia ao início do protocolo de treinamento físico.

O estudo teve início com 10 voluntários, dois desses não realizaram todas as avaliações finais, sendo excluídos da amostra, chegando assim ao total de oito participantes que realizaram todas as avaliações.

O estudo ocorreu de acordo com a declaração de Helsinque para pesquisa envolvendo seres humano e todos os voluntários assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da UFPI (parecer nº 2.654.127).

### Delineamento do estudo

Os indivíduos que estavam participando do projeto de extensão “UFPI em movimento: assessoria esportiva” foram convidados pela equipe de pesquisadores a participar da pesquisa.

Na primeira etapa, com aqueles que aceitaram participar da pesquisa (n = 10), foi feita a apresentação do estudo e, em seguida, solicitado que assinassem o TCLE, que continha informações sobre as etapas da pesquisa, riscos e benefícios aos participantes, avaliações e atividades a serem desenvolvidas durante o protocolo de treinamento físico.

Na segunda etapa foi realizada a avaliação antropométrica, da composição corporal e os testes físicos para mensuração das variáveis relacionadas ao desempenho.

Na terceira etapa, posteriormente as avaliações iniciais, os voluntários foram submetidos a um programa de adaptação ao treinamento físico, que teve como objetivo a realização de exercícios físicos educativos de corrida e a iniciação à prática de exercício físico, com duração de quatro semanas.

Na quarta etapa, uma semana após finalizar o período de adaptação, foram realizadas novas avaliações e testes físicos, semelhantes a segunda etapa, sendo adicionado a coleta de sangue. Os dados dessas avaliações foram chamados de *baseline*, representando o primeiro momento da parte principal do estudo.

Após as avaliações da quarta etapa, iniciou-se o programa de treinamento físico (PTF), que consistiu na realização de uma periodização do TCR, três vezes na semana (sendo dois dias presenciais e um terceiro dia o treino de corrida era prescrito e realização em local de escolha do participante), em paralelo era realizado o TCF, duas vezes na semana. O PTF teve duração total de 12 semanas. Ao final desse período, foram repetidas as mesmas avaliações da quarta etapa, sendo esses dados chamados de pós treino.

### Antropometria e composição corporal

A massa corporal (MC) (kg) foi mensurada em uma balança digital (Omron BF-508 Body Fat Composition Monitor) e a estatura (m) com um estadiômetro (Sanny m-ES-2060). A partir desses dados foi calculado o índice de massa corporal (IMC = peso

(kg)/estatura<sup>2</sup>). As medidas de circunferências foram realizadas com fita metálica (Cescorf). Para o cálculo da relação cintura/quadril (RCQ) foi utilizada a circunferência da cintura e quadril, fazendo uma razão entre as duas medidas (RCQ = circunferência da cintura / circunferência do quadril).

As dobras cutâneas foram mensuradas utilizando um adipômetro científico (Sanny, Brasil). Foi utilizado o protocolo de sete dobras, seguindo as orientações de Jackson e Pollock (1978).

### Teste de Cooper

O teste de Cooper foi realizado para avaliar a capacidade aeróbia e para a prescrição da intensidade dos treinos de corrida. Isso consistiu no avaliado percorrer a maior distância possível em um tempo de 12 minutos (Cooper, 1968).

A distância (D) foi anotada para posterior cálculo do consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub> máx) estimado, utilizando a fórmula para o teste de Cooper, VO<sub>2</sub> máx estimado = (D - 504) / 45. Com a distância e o tempo do teste foi feito um cálculo do ritmo médio, dado em minutos/quilômetro (min/km), que foi colocado em uma planilha do Excel e calculado percentuais desse valor (65% a 95%) para serem utilizados como intensidade no treinamento de corrida. Essa avaliação foi realizada em uma pista de atletismo oficial (400 metros), localizada no Setor de Esportes da UFPI.

### RAST

Para a avaliação de potência anaeróbia foi realizado o RAST de acordo com o proposto por Zagatto, Beck e Gobatto (2009).

O tempo de cada tiro foi cronometrado e registrado em ficha de teste. Posteriormente, foi calculada a velocidade, a aceleração e a força, que são variáveis necessárias para o cálculo de potência média (Potência (W) = Força (N) x Velocidade (m/s)) e índice de fadiga (IF (w/seg) = (Potência Máxima - Potência Mínima) x 100 / Tempo total dos tiros (segundos)).

### Impulsão vertical e horizontal

Para avaliar a potência de membros inferiores, utilizou-se o teste de impulsão horizontal e vertical, de acordo com o descrito

no Caderno de referência de esporte (2013). Foram realizadas três tentativas em cada salto, sendo computada a maior delas.

### Teste de sentar e alcançar (Banco de Wells)

Para avaliar a flexibilidade, utilizou-se o teste de sentar e alcançar, de acordo com as recomendações da ACSM (2000). Foram realizadas três tentativas, sendo adotado a maior com o valor do teste.

### Dosagem de cortisol

As amostras de sangue foram coletadas no momento *baseline* e pós treino, no período da manhã, entre 6h e 7h (antes da sessão de treino do dia). Foram coletados 10ml de sangue de cada participante, ele foi armazenado em tubos de coleta contendo EDTA para a separação do plasma.

Após a coleta, o sangue foi armazenado no gelo, levado ao laboratório, para que sem seguida fosse centrifugado a 2400 rotações por minuto (rpm) durante 15 min a temperatura ambiente. Após isso, as amostras de plasma foram armazenadas em tubos de coletas (Eppendorf®) e colocados em frízer a -40°C.

O sangue foi coletado por uma profissional com habilitação legal para o procedimento. Para a dosagem de cortisol sanguíneo foi utilizado o kit ELISA (Cortisol AccuBind™ ELISA Microwells).

### Programa de Treinamento Físico (PTF)

#### Treinamento de corrida de rua (TCR)

O TCR foi realizado três vezes por semana na pista de atletismo do Setor de Esportes, no DEF/UFPI. Duas vezes na semana os treinos eram realizados de forma presencial, sob supervisão dos pesquisadores, e uma terceira vez, no fim de semana, em um local escolhido por conveniência pelo participante.

A sessão de treino tinha duração de 60 minutos divididos da seguinte forma: 15 minutos iniciais foi realizado um aquecimento específico com exercícios técnicos de corrida (skipping, anfersen, dribling, kick out, hopserlauf), 35 minutos foi realizada o treino de corrida/caminhada com as intensidades de acordo com a progressão proposta a seguir e os 10 minutos finais foram realizados exercícios de alongamento e relaxamento. O

volume da parte principal foi fixado em 35 minutos durante todo o PTF.

O PTF foi realizado por um período de 12 semanas (totalizando 36 sessões), com progressão de intensidade da corrida/caminhada variando de 65% a 95% do ritmo médio (*pace*) do teste de Cooper. Além disso, na 4<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup> semanas foi realizado novamente o teste de Cooper, visando reajustar as cargas do treinamento de corrida.

### Treinamento em circuito funcional (TCF)

O TCF foi realizado duas vezes por semana na sala de dança do DEF/UFPI, durante as 12 semanas (totalizando 24 sessões), em dias alternados ao TCR. Cada sessão teve duração total de 60 minutos. De 10 a 15 minutos iniciais da sessão eram destinados a realização de exercícios físicos de mobilidade e estabilidade articular (ombro, quadril, joelho e tornozelo), seguido de exercícios físicos para aquecimento geral.

A parte principal, com duração 25 a 35 minutos, consistia na realização de exercícios de força de resistência, coordenação, agilidade, equilíbrio, deslocamento, fortalecimento da musculatura do tronco e saltos pliométricos. Os exercícios físicos eram realizados na forma de circuito, composto por 6 a 10 estações, em que eram realizadas de 3 a 5 voltas com um período de 1 a 2 min de pausa entre cada volta.

O tempo de exercício físico inicialmente foi de 30 segundos por 30 segundos de recuperação nas primeiras semanas, fazendo a progressão até que estivessem realizando 50 segundos de exercício por 10 segundos de recuperação nas

últimas semanas. Eram reservados de 5 a 10 minutos na parte final da aula para realização de exercícios de alongamento e relaxamento.

### Análise estatística

Para a análise dos dados coletados, inicialmente foi testada a normalidade dos dados pelo teste de D'Agostino e Pearson. Após isso, para a comparação dos dados dos momentos *baseline* e pós treino foi utilizado um teste *t* de student pareado.

Os dados foram apresentados em média e erro padrão da média. As análises estatísticas foram feitas no software GraphPad Prism versão 6.0 (GraphPad Software, Inc.).

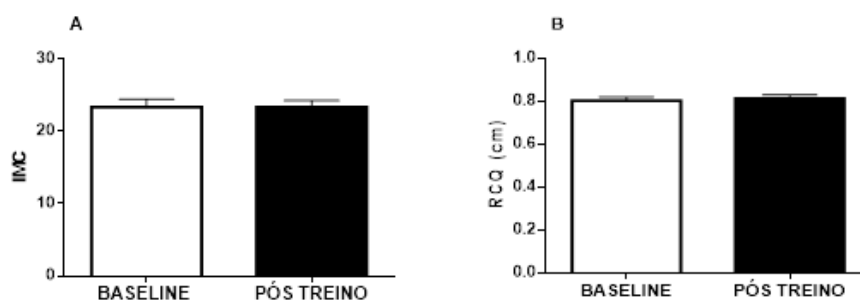
Para todos os resultados, adotou-se um nível de significância estatística de 5%, com valor de  $p < 0,05$  sendo considerado diferença estatisticamente significativa.

### RESULTADOS

A amostra do presente estudo foi composta por 8 voluntários (4 do sexo masculino e 4 do sexo feminino, média de idade  $28,8 \pm 2,98$  anos e estatura  $1,69 \pm 0,02$  m) participantes do projeto de extensão "UFPI em movimento: assessoria esportiva" do DEF/UFPI.

Com relação ao IMC, não foi observada nenhuma modificação significativa ( $p = 0,971$ ) quando comparado os momentos *baseline* e pós treino (Figura 1A).

E com relação a RCQ, também não foi observada diferença significativa ( $p = 0,401$ ) quando comparado os dois momentos estudados (Figura 1B).



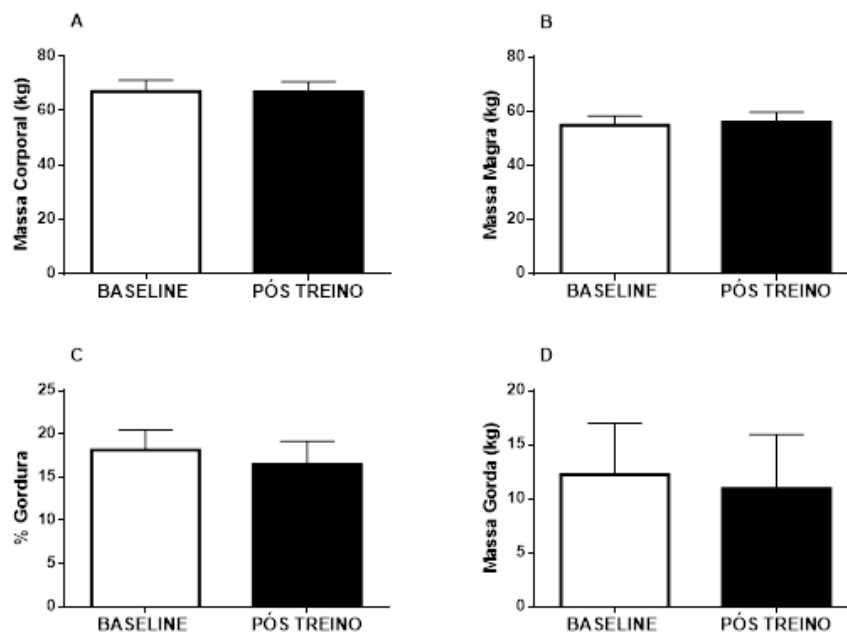
**Legenda:** Dados expressos como média  $\pm$  erro-padrão. IMC: índice de massa corporal. RCQ: relação cintura quadril.

**Figura 1** - Gráficos relacionados a IMC e RCQ.

Quando analisada a massa corporal, não foi observada diferença significativa ( $p = 0,904$ ) comparado o momento pós treino com relação ao *baseline* (Figura 2A).

Nos dados referentes à massa magra, observou-se um discreto aumento no momento pós treino com relação ao *baseline*, porém, não significativo ( $p = 0,145$ ) (Figura 2B).

Já nos resultados para percentual de gordura (Figura 2C) e massa gorda (Figura 2D), também houve redução dessas variáveis do momento *baseline* para o pós-treino (respectivamente,  $p = 0,132$  e  $p = 0,149$ ), entretanto não foi diferença estatisticamente significativa.



**Legenda:** Dados expressos como média  $\pm$  erro-padrão.

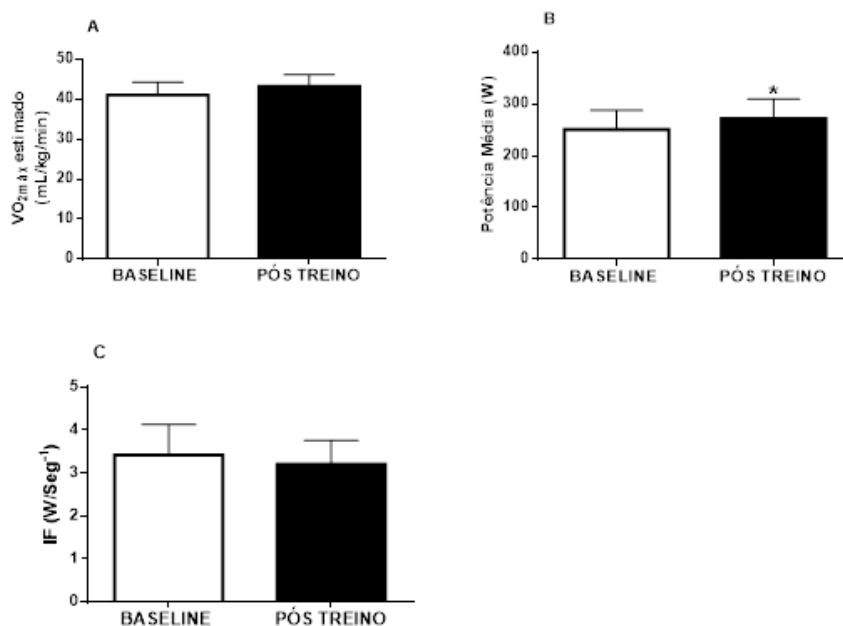
**Figura 2** - Gráficos relacionados massa corporal, massa magra, percentual de gordura e massa gorda.

O resultado em relação ao  $VO_2$  máx estimado (Figura 3a), demonstra que houve um incremento no momento pós treino em relação ao *baseline*, porém não houve diferença significativa ( $p = 0,073$ ).

Na variável potência anaeróbia média (Figura 3B), foi verificado um aumento no momento pós treino, com diferença estatisticamente significativa ( $p = 0,007$ ).

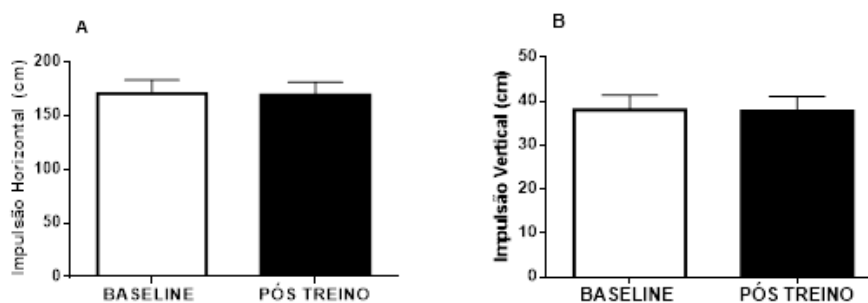
Sobre o IF (Figura 3C), houve uma diminuição no momento pós treino comparado com o *baseline*, entretanto não houve diferença significativa ( $p = 0,633$ ).

Para as variáveis impulsão horizontal (Figura 4A) e impulsão vertical (Figura 4B), não foram observadas modificações na comparação entre *baseline* e pós treino (respectivamente,  $p = 0,617$  e  $p = 0,887$ ).



**Legenda:** Dados expressos como média  $\pm$  erro-padrão. IF: índice de fadiga. (\*) sinaliza a diferença entre *baseline* e pós treino.

**Figura 3** - Gráficos relacionados ao  $VO_2$  máx estimado, potência anaeróbia média, índice de fadiga.

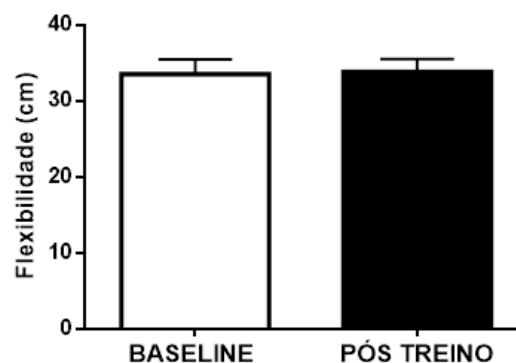


**Legenda:** Dados expressos como média  $\pm$  erro-padrão.

**Figura 4** - Gráficos relacionados a impulsão horizontal e vertical.

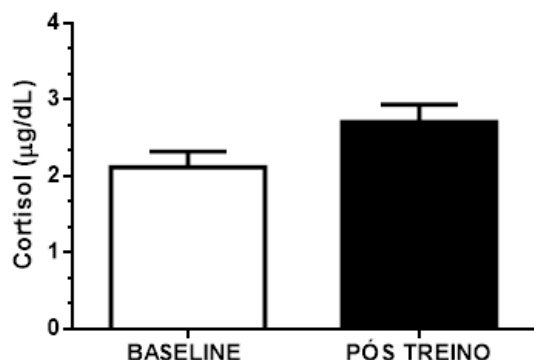
Com relação a variável flexibilidade (Figura 5), não foi observada diferença significativa entre os momentos *baseline* e pós treino ( $p = 0,796$ ).

Com relação à concentração de cortisol (Figura 6), foi verificado um aumento nas concentrações de cortisol circulante no momento pós treino com relação ao *baseline*, entretanto não houve diferença significativa ( $p = 0,126$ ).



**Legenda:** Dados expressos como média  $\pm$  erro-padrão.

**Figura 5** - Gráfico relacionado a flexibilidade.



Legenda: Dados expressos como média  $\pm$  erro-padrão.

Figura 6 - Gráfico relacionado a dosagem de cortisol.

## DISCUSSÃO

O presente estudo teve por objetivo verificar os efeitos da periodização do TCR e do TCF sobre variáveis relacionadas à saúde, desempenho físico e estresse metabólico de corredores de rua recreacionais.

Os principais achados foram que a periodização do TCR e do TCF promoveu aumento estatisticamente significativo da potência anaeróbia média, assim como promoveu modificações importantes, embora não estatisticamente significativas, para a saúde e desempenho dos participantes como o aumento da massa magra e  $VO_2$  máx estimado e a diminuição do percentual de gordura, massa gorda e IF. Foi observado também um aumento, não estatisticamente significativo, na concentração de cortisol.

Nos achados do presente estudo, observou-se um aumento significativo da potência anaeróbia média e uma diminuição do IF, embora não significativa, nos corredores de rua recreacionais.

Corredores fundistas utilizam-se da potência anaeróbia para realização de *sprints* durante provas visando obter melhores resultados e o IF representa a capacidade de resistir a determinada intensidade elevada de exercício físico, evitando reduções acentuadas na performance (Costa Júnior, Souza, 2015).

De acordo com Sousa, Andrade e Marangoni (2018), a massa muscular total pode favorecer um melhor desempenho na geração de potência, e ainda apontam uma relação negativa entre gordura corporal e IF, sugerindo que gordura corporal aumentada pode influenciar na redução de rendimento.

Nesse sentido, embora o programa de treinamento tenha sido predominantemente aeróbio, as modificações na massa magra, percentual de gordura e massa gorda podem ter influenciado a melhora na potência anaeróbia média e na diminuição do IF, medidos pelo teste de RAST.

O programa de TCR e o TCF também promoveram melhoras, porém não significativas, no  $VO_2$  máx estimado. Aguiar e colaboradores (2016), apontam que a melhora em variáveis aeróbias como o  $VO_2$  máx em corredores fundistas pode atenuar a fadiga na realização de *sprints* repetidos.

A proposta de um programa de TCR e TCF promoveu modificações importantes, embora não estatisticamente significativas, nos corredores recreacionais como aumento na massa magra e  $VO_2$  máx estimado e diminuição do percentual de gordura e massa gorda. Esses resultados corroboram algumas evidências que também utilizaram programa de treinamento de corrida (Perez, 2013; Malta, 2017; Campos e colaboradores, 2017; Barros, 2019) ou programa de treinamento funcional (Bocalini e colaboradores, 2012; Sobral, 2017; Sperlich e colaboradores, 2017; Kim e colaboradores, 2018) e obtiveram resultados expressivos na melhora da capacidade aeróbia, condicionamento físico, desempenho físico, composição corporal e saúde.

A melhora no  $VO_2$  máx estimado promovida pelo programa de treinamento físico proposto pode ser justificada pela progressão constante das cargas de intensidade ao longo das semanas de treinos, pois de acordo com Daniels (2013), as intensidades do treinamento de corrida para melhorar o  $VO_2$  máx deve progredir até atingir o máximo ou próximo do máximo da capacidade aeróbia.

Outro ponto que pode ter influenciado na melhora do condicionamento aeróbio foi a diminuição da massa gorda e percentual de gordura, Waclawovsky e colaboradores (2018) relatam em seu estudo, uma correlação inversa entre percentual de gordura e  $VO_2$  máx.

As modificações na composição corporal também podem ser explicadas pelo tipo de exercício, progressão no tempo de estímulo e intensidade dos exercícios utilizados no TCF (Kim e colaboradores, 2018).

Com relação a resposta da concentração de cortisol após o programa TCR e TCF foi observado um aumento com



relação ao momento *baseline*, não estatisticamente significativo.

O cortisol é um glicocorticoide produzido no córtex da glândula suprarrenal e secretado em resposta a estímulos estressores como, por exemplo, a realização de exercício físico (Rosa e colaboradores, 2010).

Este hormônio tem um efeito catabólico e desempenha algumas funções como auxiliar na gliconeogênese, estimula a lipólise no tecido adiposo, estimula a proteólise e reduz a síntese proteica nas fibras musculares (Bueno, Gouvêa, 2011).

Algumas evidências apontam uma diminuição na concentração de cortisol após o treinamento físico (Rosa e colaboradores, 2010; Bueno, Gouvêa, 2011; Moraes e colaboradores, 2012).

Diferentemente, o presente estudo observou um aumento nas concentrações de cortisol após o período de treinamento proposto. Tal alteração pode estar associada ao período de treinos em alta intensidade nas semanas finais do programa de treinamento físico, devido a progressão na intensidade ao longo da periodização.

Os resultados encontrados no presente estudo podem contribuir para nortear a prescrição do treinamento físico periodizado para corredores de rua recreacionais visando alcançar resultados importantes relacionados à saúde e ao desempenho físico.

Entretanto, os resultados expostos devem analisados com precaução, haja vista as limitações do presente estudo. Podem ser destacadas número reduzido de corredores investigados que pode ter influenciado na significância dos resultados.

A falta de acompanhamento e orientações nutricionais com os corredores pode ter influenciado nos resultados de composição corporal.

Embora a presença no programa de treinamento físico fosse controlada pelos pesquisadores, alguns acontecimentos inerentes ao protocolo de treino fizeram com que algumas sessões de treinos fossem canceladas ou remarcadas para outro dia ou horário.

## CONCLUSÃO

Nossos dados indicam que um programa periodizado de treinamento de corrida de rua e treinamento em circuito funcional pode promover melhoras

estatisticamente significativas na potência anaeróbia média dos corredores recreacionais estudados.

Assim como promove alterações clinicamente relevantes para essa amostra nas variáveis massa magra, percentual de gordura, massa gorda,  $VO_2$  máx estimado avaliado indiretamente e IF.

## REFERÊNCIAS

- 1-Aguiar, R.A.; Raimundo, J.A.G.; Lisboa, F.D.; Salvador, A.F.; Pereira, K.L.; Cruz, R.S.O.; Turnes, T.; Caputo, F. A influência de variáveis aeróbias e anaeróbias no teste de "sprints" repetidos. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. Vol. 30. Num. 3. 2016. p. 553-563.
- 2-Alves, B.L.; Rezende, L.M.T.; Carneiro-Júnior, M.A. Comparação dos efeitos do treinamento aeróbio de baixa e alta intensidade no emagrecimento: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 12. Num. 75. 2018. p.448-461.
- 3-American College of Sport Medicine. ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription. Lippincott Williams & Wilkins. 2000.
- 4-Atalla, M. Sua vida em movimento. São Paulo. Paralela. 2012.
- 5-Barros, E.S. Efeitos de um protocolo de treinamento periodizado sobre determinantes de desempenho e citocinas em atletas de elite e corredores recreacionais. Tese de Doutorado. Universidade Católica de Brasília. Brasília. 2019.
- 6-Baxter, C.; Naughton, L.R.Mc.; Sparks, A.; Norton, L.; Bentley, D. Impact of stretching on the performance and injury risk of long-distance runners. *Research in Sports Medicine*. Vol. 25. Num. 1. 2017. p. 78-90.
- 7-Bocalini, D.S.; Lima, L.S.; De Andrade, S.; Madureira, A.; Rica, R.L.; Dos Santos, R.N.; Serra, A.J.; Silva Jr, J.A.; Rodriguez, D.; Figueira Junior, A.; Pontes Junior, F.L. Effects of circuit-based exercise programs on the body composition of elderly obese women. *Clinical Interventions in Aging*. Vol. 7. 2012. p. 551.

- 8-Bueno, J.R.; Gouvêa, C.M.C.P. Cortisol e exercício: efeitos, secreção e metabolismo. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 5. Num. 29. 2011. p.435-445.
- 9-Caderno de Referência de Esporte. Avaliação física. Brasília. Fundação Vale. 2013.
- 10-Campos, A.C.; Prata, M.S.; Aguiar, S.S.; Castro, H.O.; Leite, R.D.; Pires, F.O. Prevalência de lesões em corredores de rua amadores. *Revista Brasileira de Pesquisa em Ciências da Saúde*. Vol. 6. Num. 1. 2016. p. 40-45.
- 11-Campos, L.C.B.; Campos, F.A.D.; Bezerra, T.A.R.; Pellegrinotti, I.L. Effects of 12 weeks of physical training on body composition and physical fitness in military recruits. *International Journal of Exercise Science*. Vol. 10. Num. 4. 2017. p. 560.
- 12-Costa Júnior, E.F.; Souza, L.M. Relação entre potência aeróbia e anaeróbia de atletas praticantes de corridas de fundo. *Corpus et Scientia*. Vol. 11. Num. 2. 2015. p. 79-87.
- 13-Cooper, K.H. A means of assessing maximal oxygen intake: correlation between field and treadmill testing. *Journal of the American Medical Association*. Vol. 203. Num. 3. 1968. p. 135-138.
- 14-Cruz, M.L.L.; Ferreira, E.O.; Barbosa, R.M.C.; Fonteles, A.I.; Moreira, F.G.A.; Benevides, A.C.S.; Lima, D.L.F. Prática de atividade física nos logradouros públicos da cidade de Fortaleza/CE. *Coleção Pesquisa em Educação Física. Várzea Paulista*. Vol. 16. Num. 1. 2017. p. 105-112.
- 15-Daniels, J. Fórmula de corrida Daniels. Porto Alegre. Artimed. 2013.
- 16-Figueiredo, M.P.F. Efeitos do treinamento aeróbio intervalado periodizado sobre os parâmetros antropométricos, bioquímicos e clínicos em portadores de síndrome metabólica. *Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Presidente Prudente*. 2016.
- 17-Garber, C.E.; Blissmer, B.; Deschenes, M.R.; Franklin, B.A.; Lamonte, M.J.; Lee, I.; Nieman, D.C.; Swain, D.P. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine of Science Sports Exercise*. Vol. 43. Num. 7. 2011. p.1334-1359.
- 18-Gonçalves, D.; Sties, S.; Andreato, L.; Aranha, E.; Pedrini, L.; Oliveira, C. Prevalência de lesões em corredores de rua e fatores associados: revisão sistemática. *Cinergis. Santa Cruz do Sul*. Vol. 17. Num. 3. 2016. p. 235-238.
- 19-Haskell, W.L.; Lee, I.M.; Pate, R.R.; Powell, K.E.; Blair, S.N.; Franklin, B.A.; Macera, C.A.; Heath, G.W.; Thompson, P.D.; Bauman, A. Physical activity and public health: updated recommendations from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 39. Num. 8. 2007. p. 1423-1434.
- 20-Jackson, A.S.; Pollock, M.L. Generalized equations for predicting body density of men. *British journal of nutrition*. Vol. 40. Num. 3. 1978. p. 497-504.
- 21-Kim, J.W.; Ko, Y.C.; Seo, T.B.; Kim, Y.P. Effect of circuit training on body composition, physical fitness, and metabolic syndrome risk factors in obese female college students. *Journal of Exercise Rehabilitation*. Vol. 14. Num. 3. 2018. p. 460.
- 22-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. 77. 2018. p. 675-685.
- 23-Machado, A.F. Corrida: manual prático do treinamento. São Paulo. Phorte. 2011.
- 24-Malta, R.B. Avaliação de diferentes programas de treinamento aeróbio sobre a aptidão aeróbia. *Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Presidente Prudente*. 2017.
- 25-Monteiro, P.A. Efeito de diferentes modelos de exercício físico sobre a composição corporal, marcadores metabólicos e inflamatórios em adolescentes obesos. *Tese*

de Doutorado. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro. 2016.

26-Moraes, H.; Deslandes, A.; Cevada, T.; Mendonça-de-Souza, A.C.F.; Laks, J. o efeito do exercício físico nos níveis de cortisol em idosos: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. Vol. 17. Num. 4. 2012. p. 314-320.

27-Perez, A.J. Efeitos de diferentes modelos de periodização do treinamento aeróbio sobre parâmetros cardiovasculares, metabólicos e composição corporal de bombeiros militares. *Revista Brasileira de Educação Física e Esportes*. Vol. 27. Num. 3. 2013. p. 363-367.

28-Poças, R.D.; Voser, R.C.; Duarte Junior, M.A.S.; Aimi, G.A.; Marques, P.A.; Hein, A.P. Treinamento funcional como método de treinamento de atletas de alto rendimento. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 12. Num. 77. 2018. p.694-700.

29-Rosa, G.; Mello, D.B.; Biehl, C.; Dantas, E.H.M. Níveis de cortisol em adultos com sobrepeso submetidos a treinamento concorrente. *Brazilian Journal of Sports and Exercise Research*. Vol. 1. Num. 1. 2010. p.11-15.

30-Sauer, D.; Perez, A.J.; Carletti, L.; Monteiro, W.D. Efeito de três periodizações do treinamento aeróbio sobre o limiar ventilatório. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. Vol. 36. Num. 3. 2014. p. 633-670.

31-Sobral, M. Impacto de um programa de treino funcional de alta intensidade em circuito na composição corporal de adolescentes com sobrepeso e obesidade. *Dissertação de Mestrado*. Universidade do Porto. Porto. 2017.

32-Sousa, S.; Andrade, E.; Marangoni, M.A. Relações entre potência muscular e composição corporal. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol.12. Num. 79. 2018. p.1045-1051.

33-Sperlich, B.; Hahn, L.S; Edel, A.; Behr, T.; Helmpobst, J.; Leppich, R.; Wallmann-Sperlich, B.; Holmberg, H. C. A 4-Week Intervention Involving Mobile-Based Daily 6-Minute Micro-Sessions of Functional High-Intensity Circuit Training Improves Strength and Quality of Life, but Not Cardio-Respiratory

Fitness of Young Untrained Adults. *Frontiers in Physiology*. Vol. 9. Num. 423. 2018.

34-Teixeira, C.V.L.S; Evangelista, A.L.; Pereira, C.A; Grigoletto, M.E.S. Short roundtable RBCM: treinamento funcional. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Vol. 24. Num. 1. 2016. p. 200-206.

35-Waclawovsky, G.; Silva, L.R.; Marengo, A.; Vidaletti, D.; Ferrari, R.; Lehnen, A.M. Associação da composição corporal e capacidade cardiorrespiratória em corredores de rua. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol. 12. Num. 80. 2018. p. 1138-1148.

36-Zagatto, A.M.; Beck, W.R.; Gobatto, C.A. Validity of the running anaerobic sprint test for assessing anaerobic power and predicting short-distance performances. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 2. Num. 6. 2009. p. 1820-1827.

Endereço para correspondência:  
Victor Geovani Soares de Sousa  
Apartamento 202, Bloco 06, Quadra 17.  
Morada Nova II, Teresina, Piauí. CEP: 64023-2014.

Recebido para publicação 26/06/2019  
Aceito em 16/08/2019