



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

KARINA ALVES DA SILVA

**CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO, ECONOMIA DE  
CORRIDA E FORÇA DE MEMBROS INFERIORES:  
ADAPTAÇÕES EM CORREDORES DE RUA NO DECORRER  
DE UM MACROCICLO DE TREINO**

KARINA ALVES DA SILVA

**CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO, ECONOMIA DE  
CORRIDA E FORÇA DE MEMBROS INFERIORES:  
ADAPTAÇÕES EM CORREDORES DE RUA NO DECORRER  
DE UM MACROCICLO DE TREINO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física associado UEM/UEL, da Universidade Estadual de Londrina para obtenção do título de Mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Cláudio Reeberg Stanganelli

Londrina  
2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Alves da silva, Karina .

Consumo máximo de oxigênio, economia de corrida e força de membros inferiores: adaptações em corredores de rua no decorrer de um macrociclo de treino / Karina Alves da silva. - Londrina, 2017.

100 f.:il.

Orientador: Luiz Cláudio Reeberg Stanganelli.

Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Educação Física e Esportes, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, 2017.

Inclui bibliografia.

1. Consumo máximo de oxigênio - Tese. 2. Economia de corrida - Tese. 3. Força muscular - Tese. I. Cláudio Reeberg Stanganelli, Luiz. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Educação Física e Esportes. Programa de Pós-Graduação em Educação Física. III. Título.

KARINA ALVES DA SILVA

**CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO, ECONOMIA DE CORRIDA E  
FORÇA DE MEMBROS INFERIORES:  
ADAPTAÇÕES EM CORREDORES DE RUA NO DECORRER DE UM  
MACROCICLO DE TREINO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física associado UEM/UEL, da Universidade Estadual de Londrina para obtenção do título de Mestre em Educação Física.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profº Dr. Luiz Cláudio Reeberg Stanganelli  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Profº: Dr. Antônio Carlos Dourado  
Universidade Estadual de Londrina – UEL

---

Profº Dr. Cosme Franklim Buzzachera  
Universidade Norte do Paraná - UNOPAR

Londrina, 31 de Março de 2017.

*Dedico a realização deste estudo primeiramente a Deus e aos meus pais, os quais sempre apoiaram minhas decisões, por mais difíceis que fossem as dificuldades enfrentadas no caminho.*

*Devo isso a vocês.*

*Muito obrigada!*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer à Deus por ter me dado forças desde o momento em que decidi por me dedicar a mais essa etapa acadêmica.

Jamais poderia deixar de mencionar meus agradecimentos à minha mãe, pessoa pela qual tenho um imenso orgulho e carinho. Sempre me apoiou e esteve ao meu lado em todos os momentos.

Meus agradecimentos ao meu pai, que mesmo com grandes dificuldades, me ajudou a chegar até aqui...

Em especial, quero agradecer ao meu orientador, professor Dr. Luiz Cláudio Reeberg Stanganelli que esteve presente em todos os momentos, auxiliando na elaboração do meu estudo. Certamente terei sempre um carinho muito grande pela sua figura!

Gostaria de agradecer também aos amigos: Edirley Guimarães e Juliana Lopes, pessoas com quem tive o prazer de compartilhar momentos dessa árdua etapa. Juntos “choramos”, comemoramos e chegamos graças à Deus, até aqui...

Quero agradecer também aos amigos que a vida colocou no meu caminho e que puderam vivenciar comigo esses momentos. Meus mais sinceros agradecimentos ao meu amigo Fernando Henrique, à Luana Shizue, Miriam Missawa e Rafael Rodrigues.

Gostaria de agradecer também ao Thimoty que me auxiliou com a estatística do meu trabalho e à Bruna Seron, que se fez presente auxiliando na minha coleta de dados.

Meus agradecimentos à professora Larissa Daros, que me permitiu realizar o estágio em docência na sua disciplina. Com certeza pude aprender muito durante esse período.

Agradeço também a disposição de todos os atletas que fizeram parte do meu estudo. Vocês foram uma parte muito importante nessa etapa.

Enfim, agradeço por todas as pessoas que participaram diretamente ou indiretamente desse meu estudo. Meu Muito obrigada à todos!

***“Quando estamos motivados por metas que têm significados profundos, por sonhos que precisam ser realizados, por puro amor que precisa se expressar então nós vivemos verdadeiramente a vida.”***

SILVA, Karina Alves. **Consumo máximo de oxigênio, economia de corrida e força de membros inferiores:** adaptações em corredores de rua no decorrer de um macrociclo de treino. 2016. 100 p. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina - 2016.

## RESUMO

Nos últimos anos, as corridas de rua obtiveram um crescente número de provas e praticantes. O maior número de competições bem como o comprometimento dos corredores recreacionais em alcançar um melhor desempenho expandiu a procura pelo treinamento específico a fim de desenvolver o melhor potencial. Desse modo, o presente estudo visa descrever o nível das adaptações decorrentes do treinamento sistemático em corredores recreacionais. A amostra foi composta por 12 corredores, 7 homens e 5 mulheres, de 20 a 50 anos de idade. O macrociclo teve duração de 12 semanas. Ao longo deste período, os atletas anotaram as informações de cada treino. Estes dados foram utilizados pelo investigador para monitorar a carga de treino de cada sessão. Além disso, dados fisiológicos foram recolhidos em dois momentos (pré e pós) o macrociclo de treinamento prescrito pelos treinadores. Os indivíduos foram submetidos a medidas antropométricas, testes para determinar o consumo máximo de oxigênio, a economia de corrida e a força de membros inferiores. Para a análise estatística foi aplicado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk, sendo os resultados descritos por meio da média e desvio padrão e delta bruto e percentual. O teste *t* pareado foi utilizado para analisar os dados coletados. Para relacionar os tamanhos de efeito (Delta Percentual), foi aplicado o teste de correlação de *Spearman*. Complementarmente, foi calculado o tamanho do efeito (TE). Observou-se que os indicadores CMJ e  $VO_{2máx}$  apresentaram diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre a primeira e segunda avaliação, com incrementos de 6,9% e 2,3%, respectivamente. Correlações moderadas foram verificadas entre os indicadores: peso e CMJ ( $r: -0,664$ ); peso e DJ ( $r: 0,657$ ); % GC e DJ ( $r: 0,636$ ). Por outro lado, houve uma alta correlação entre o %GC e CMJ ( $r: -0,769$ ), e CMJ e DJ ( $r: -0,713$ ). Tamanhos de efeito triviais foram observados para todas as variáveis. Conclui-se que as cargas aplicadas no macrociclo de treino foram suficientes para gerar adaptações significativas apenas nos indicadores CMJ e  $VO_{2máx}$ . Assim, a realização deste estudo pode trazer contribuições a treinadores e assessorias esportivas de corridas de rua, pois os resultados evidenciados podem servir como um alerta em relação à forma de distribuição e aplicabilidade das cargas de treino durante o macrociclo, afim de que possam apresentar adaptações positivas nas capacidades físicas dos atletas

**Palavras-chave:** Consumo de oxigênio. Economia de corrida. Força muscular. Corredores.

SILVA, Karina Alves. **Maximum oxygen consumption, running economy and lower limb strength: improvements in street racers during a training macrocycle.** 2016. 100 p. (Master of Physical Education) - State University of Londrina, Londrina – 2016.

## ABSTRACT

In recent years, road races obtained an increasing number of competitions and runners. The greater number of competitions as well as the commitment of recreational runners to reach their best performance has expanded the search for specific coaching in order to develop their potential. Thus, this study aims to describe the physiological adaptations resulting from systematic training on street racers. The sample consisted of 12 runners, 7 men and 5 women, from 20 to 50 years old. The macrocycle were last 12 weeks long. Throughout this period, athletes recorded down informations of each workout. These data were used by the researcher to monitor the training load of each session. Besides, physiological data were collected in two moments (pre and post tests) of a training macrocycle prescribed by coaches. The subjects were submitted to anthropometric measurements, tests to determine maximum oxygen consumption, running economy and strength of the lower limbs. For statistical analysis, the Shapiro-Wilk normality test was applied, and the results were described by mean and standard deviation and gross and percentage delta. The paired *t* test were used to analyze the collected data. In order to verify the effect sizes (percentage delta), was applied the *Spearman* correlation test. In addition, was calculated the effect size (ES). Was observed that the CMJ and VO<sub>2</sub>máx presented differences statistically significant ( $p < 0,05$ ) between the first and second evaluation, with increments of 6,9% and 2,3%, respectively. Moderate correlations were found between the indicators: weight and CMJ ( $r: -0,664$ ); weight and DJ ( $r: 0,657$ ); %BF and DJ ( $r: 0,636$ ). There was a high correlation between %BF and CMJ ( $r: - 0.769$ ), and CMJ and DJ ( $r: -0.713$ ). Trivial effect sizes were observed for all variables. Was concluded that the loads applied in the training macrocycle were sufficient to generate significant adaptations only in the CMJ and VO<sub>2</sub>max. Thus, this study can contribute coaches and running groups, since the results evidenced can serve as an alert regarding the form of distribution and applicability of training loads in the macrocycle, so that they can present adaptations in the physical capacities of athletes.

**Key-words:** Oxygen consumption. Running economy. Muscle strength. Runners.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1 –</b>	Sequência de ações do Drop Jump .....	35
<b>Figura 2 –</b>	Sequência de ações do Squat Jump .....	36
<b>Figura 3 –</b>	Sequência de ações do Countermovimet Jump .....	36
<b>Figura 4 –</b>	Representação dos procedimentos experimentais .....	39
<b>Figura 5 –</b>	Tamanho de efeito nos indicadores fisiológicos dos corredores de rua após doze semanas do programa de treinamento .....	48
<b>Figura 6 –</b>	Comparação entre o peso corporal dos indivíduos nos momentos pré e pós - treinamento .....	48
<b>Figura 7 –</b>	Coparação entre o percentual de gordura corporal dos indivíduos nos momentos pré e pós- treinamento.....	49
<b>Figura 8 –</b>	Comparação entre o salto CMJ dos indivíduos nos momentos pré e pós- treinamento .....	49
<b>Figura 9 –</b>	Comparação no tempo de contato do salto DJ dos indivíduos nos momentos pré e pós-treinamento.....	50
<b>Figura 10 –</b>	Comparação do VO <sub>2</sub> máx dos indivíduos nos momentos pré e pós-treinamento .....	50
<b>Figura 11 –</b>	Comparação da vVO <sub>2</sub> máx dos indivíduos nos momentos pré e pós-treinamento .....	51
<b>Figura 12 –</b>	Comparação dos valores de EC dos indivíduos nos momentos pré e pós-treinamento .....	51

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Descrição do volume nos microciclos de treinamento para a meia maratona .....	44
<b>Tabela 2</b> – Caracterização das sessões de treino do macrociclo para a prova de meia maratona .....	45
<b>Tabela 3</b> – Comparação do desempenho nos indicadores fisiológicos da amostra total de corredores de rua antes e após um período de 12 semanas de treinamento .....	46
<b>Tabela 4</b> – Resultados das avaliações da amostra total antes e após um período de treinamento de 12 semanas em delta bruto ( ) e delta percentual ( %) a partir da média e desvio padrão .....	46
<b>Tabela 5</b> – Correlação dos indicadores fisiológicos da amostra total de corredores de rua no período pré e pós-treinamento .....	47

## LISTA DE ABREVIATURAS

VO <sub>2</sub> máx	Consumo máximo de oxigênio
EC	Economia de corrida
vVO <sub>2</sub> máx	Velocidade de corrida associada ao consumo máximo de oxigênio
M	Metros
Min	Minuto
IVO <sub>2</sub> máx	Relação entre potência aeróbia máxima e economia de corrida
LL	Limiares de lactato
FC	Frequência cardíaca
Bpm	Batimentos por minuto
S	Segundos
O <sub>2</sub>	Oxigênio
L/min	Litros por minuto
ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup>	Mililitros por quilograma por minuto
GE	Grupo experimental
GC	Grupo controle
Km/h-1	Quilômetros por hora
CO <sub>2</sub>	Gás carbônico
FCmáx	Frequência cardíaca máxima
VO <sub>2</sub>	Consumo de oxigênio
m.s <sup>-1</sup>	Metros por Segundo
FE	Força explosive
CAE	Ciclo de alongamento-encurtamento
FM	Força maxima
TC	Temperatura corporal
TF	Treinamento de força
RM	Repetição maxima
CMJ	Countermovement Jump
SJ	Squat Jump
DJ	Drop Jump
m.s <sup>-1</sup>	Milissegundos
TPF	Tempo para pico de força
TDF	Tempo de desenvolvimento de força
PSE	Percepção subjetiva de esforço
G	Gramas
DC	Densidade corporal
% GC	Percentual de gordura corporal
°C	Graus Celsius
TE	Tamanho de efeito

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
1.1	JUSTIFICATIVA .....	17
1.2	OBJETIVOS .....	18
1.2.1	Objetivo Geral .....	18
1.2.2	Objetivos Específicos .....	18
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	19
2.1	DETERMINANTES DO DESEMPENHO EM CORRIDAS DE LONGA DURAÇÃO .....	19
2.2	PERIODIZAÇÃO DO TREINAMENTO DE CORRIDAS DE RUA .....	20
2.3	CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO (VO <sub>2</sub> MÁX) .....	22
2.4	PROTOCOLOS PARA AVALIAÇÃO E DETERMINAÇÃO DO VO <sub>2</sub> MÁX .....	26
2.5	VELOCIDADE DE CORRIDA ASSOCIADA AO CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO (vVO <sub>2</sub> MÁX) .....	28
2.6	ECONOMIA DE CORRIDA (EC) .....	29
2.7	DETERMINAÇÃO DA ECONOMIA DE CORRIDA (EC) .....	31
2.8	FORÇA MUSCULAR .....	32
2.9	PROTOCOLOS PARA DETERMINAÇÃO DA FORÇA DE MEMBROS INFERIORES .....	35
<b>3</b>	<b>MÉTODOS</b> .....	38
3.1	CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO .....	38
3.2	POPULAÇÃO E AMOSTRA .....	38
3.3	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL .....	38
3.3.1	Avaliação Antropométrica .....	40
3.3.2	Determinação do Consumo Máximo de Oxigênio (VO <sub>2</sub> máx).....	40
3.3.3	Determinação da Velocidade Associada ao VO <sub>2</sub> MÁX (vVO <sub>2</sub> máx).....	41
3.3.4	Determinação da Economia de Corrida (EC) .....	41
3.3.5	Determinação da Força explosiva (FE).....	41
3.3.6	Determinação do Potencial Explosivo .....	42

<b>4</b>	<b>ANÁLISE ESTATÍSTICA</b> .....	<b>43</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>44</b>
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>52</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>58</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>59</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>71</b>
	ANEXO A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	72
	ANEXO B - Ficha de identificação (anamnese) .....	75
	ANEXO C - Descrição das sessões do macrociclo de treinamento para a meia maratona .....	79
	ANEXO D - Escala da PSE de Borg (6-20 pts) .....	91
	ANEXO E - Tempos de prova dos participantes .....	92
	ANEXO F - Declaração de Instituição participante .....	93
	ANEXO G - Termo de confidencialidade e sigilo .....	94

## 1 INTRODUÇÃO

A prática esportiva regular proporciona ao indivíduo inúmeros benefícios à saúde física e mental, além de maior integração social. Em função disso, é crescente o número de pessoas que optam pela prática de um esporte visando à melhora da qualidade de vida.

As corridas de rua têm ganho preferência em função de muitos fatores. O crescimento no número de indivíduos que optam pela prática da modalidade é motivado, inicialmente, por várias razões, tais como: a melhora da saúde, integração social, o bem estar ou simplesmente o desejo pela participação em uma atividade competitiva. Quanto à participação em competições, uma boa classificação passa a garantir prêmios, apoios financeiros, reconhecimento social, e tem ganhado incentivo em função do crescente número de competições que vem sendo realizadas no país. (SALGADO e CHACON-MIKAIL 2006).

Conforme informações da instituição Corredores Paulistas Reunidos - CORPORE (2013), em 1994, aproximadamente 4.000 pessoas participaram de seus eventos. Já em 2008, esse número evoluiu para 133.000, demonstrando um acentuado acréscimo de participantes nas corridas de rua. Um significativo crescimento anual também foi observado no número de atletas cadastrados nos eventos da Corpore, os quais passaram dos 3.000 em 1994 para 392.000 em 2012, compreendendo um aumento maior que 1000 %. Outra informação interessante é a de uma pesquisa divulgada pela Federação Paulista de Atletismo – FPA (2015), na qual o número de participantes nas provas supervisionadas pela mesma passou de 146.022 em 1994 para 724.130, no ano de 2015.

Segundo Lima (2007), a corrida é um esporte que oferece acessibilidade para que seja realizado, por constituir-se dos movimentos naturais do ser humano. Truccolo, Maduro e Feijó (2008) concordam com essa afirmação, assegurando que, em razão das características das corridas de rua, estas podem ser praticadas por qualquer pessoa, não necessitando de habilidades específicas.

Tendo em vista o grande número de adeptos da modalidade, Evangelista (2009) afirma que dentre as atividades esportivas, a corrida de rua foi a que mais cresceu nos últimos anos, chegando a alcançar em média 25 mil pessoas em apenas um único evento.

Ainda que não haja dados oficiais em relação ao número de competições no país (ROSA, 2013), estima-se que mesmas compreendam mais de 600, e que, o número de corredores associados em grupos ou clubes de corrida seja de aproximadamente 100.000 pessoas, (KULLER, 2010 apud ROSA, 2013, p. 42).

A Federação Internacional das Associações de Atletismo/ IAAF, responsável por comandar as regras oficiais da modalidade em nível mundial, estabelece que as corridas de rua se caracterizam por serem realizadas em ruas, estradas e avenidas, com percursos entre 5 km e 100 km. (SALGADO e CHACON-MIKAIL 2006). No Brasil, a Confederação Brasileira de Atletismo (CBAT) é a entidade responsável por oficializar todos os eventos de Atletismo, inclusive as corridas de rua. A instituição reconhece e homologa os resultados destas provas em duas categorias: “*Permit*” Ouro e Prata para competições nacionais e “*Permit*” Bronze, para estaduais. Para o ano de 2015, a organização previu a realização de 40 eventos “*Permit*” Ouro e Prata distribuídos pelas principais cidades e capitais do país e 119 eventos “*Permit*” Bronze somente no Paraná, perfazendo 121 provas oficiais a serem realizadas no Estado. (CBAT, 2015).

Considerando como positiva a evolução do número de provas e o empenho de corredores recreacionais com base em suas potencialidades, as corridas de rua têm ganho espaço no contexto do treinamento esportivo, no qual a identificação dos níveis das aptidões físicas e índices fisiológicos se torna imprescindível para um bom resultado esportivo na modalidade. Ainda que a literatura apresente inúmeros estudos que busquem investigar o desempenho de corredores, não foi observado nenhum estudo que buscasse analisar as adaptações fisiológicas e musculares decorrentes de um programa de treinamento prescrito por uma assessoria esportiva. Tendo em vista que muitos corredores estão atualmente inseridos em grupos de corrida, questiona-se se: será que um programa de treinamento proposto é capaz de fornecer melhora nos índices fisiológicos e na força muscular, contribuindo efetivamente para a melhora do rendimento de corredores recreacionais?

Desse modo, o presente estudo visa descrever o nível das adaptações decorrentes do treinamento sistemático em corredores recreacionais, procurando verificar de que forma uma assessoria prescreve os treinamentos e saber se o período destinado à preparação física para uma prova é capaz de gerar adaptações fisiológicas consideráveis para a melhora do desempenho. Com base

nos resultados das avaliações, objetiva-se melhor conhecer o processo de treino para este tipo de atleta e também contribuir com o “*feedback*” das possíveis adaptações nas capacidades físicas dos sujeitos, fornecendo informações específicas aos treinadores, as quais podem ser utilizadas na prescrição do treinamento.

Nossa hipótese é que um programa de treino individualizado e sistematizado possa gerar no pós-teste adaptações fisiológicas positivas nos parâmetros avaliados em corredores de rua recreacionais quando comparados ao pré-teste.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

O crescente aumento no número de participantes e provas competitivas têm inserido as corridas de rua no contexto do treinamento esportivo, no qual, de acordo com Currel e Jeukendrup (2008) o controle das variáveis que interferem no desempenho é indispensável a fim de avaliar o impacto no rendimento esportivo. Desse modo, a realização deste estudo se torna importante, principalmente aos profissionais da área esportiva por investigar o comportamento do consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2\text{máx}}$ ) durante um programa de treino, podendo utilizar os valores encontrados para avaliar a aptidão cardiorrespiratória e desenvolver uma prescrição de exercício mais adequada aos sujeitos (BASSET e HOWLEY, 1999). Por outro lado, a identificação dos valores de economia de corrida (EC) se faz necessária por ser utilizada como um dos parâmetros para avaliação do desempenho (NUMMELA, KENAREN e MIKKELSSON, 2007), uma vez que o treinamento de corrida de rua se correlaciona à EC por meio de uma série de respostas fisiológicas, tais como: o treinamento, o ambiente, aspectos fisiológicos, antropométricos e biomecânicos (BARNS e KILDING, 2015).

A avaliação da força de membros inferiores se torna relevante pelo fato de corredores de longas distâncias incluírem muito pouco ou quase nenhum treinamento de força ou potência nos seus programas de exercícios (TAIPALE et al., 2010), e como consequência, estarem sujeitos a ter essa capacidade prejudicada, podendo interferir na eficiência dos músculos e também na EC durante a corrida (NOAKES et al., 1988).

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

Descrever os efeitos de um macrociclo de treino em indicadores fisiológicos e na força muscular de membros inferiores de corredores de rua.

### 1.1.2 Objetivo Específico

Comparar os resultados pré e pós macrociclo de treinamento prescrito nos indicadores: consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ), velocidade de corrida associada ao consumo máximo de oxigênio ( $vVO_{2m\acute{a}x}$ ), economia de corrida (EC), força de membros inferiores, potencial de desenvolvimento explosivo e medidas de composição corporal (peso corporal e gordura corporal).

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 DETERMINANTES DO DESEMPENHO EM CORRIDAS DE LONGA DURAÇÃO

De acordo com Mellerowicz (1987), as corridas de fundo acima de 2000 metros (m) com duração superior a seis minutos (min) são caracterizadas como sendo de longa duração. O desempenho nesses tipos de provas está relacionado aos índices de  $VO_{2máx}$ , EC e limiares relacionados à resposta do lactato (CAPUTO et al., 2009), sendo a intensidade de esforço, o fator decisivo na relação entre a proporção da contribuição desses índices fisiológicos (DENADAI, ORTIZ, MELLO, 2004).

Em eventos de 10 a 40 min de duração, a relação entre valores de potência aeróbia máxima e EC, expressa pelo índice ( $IVO_{2 máx}$ ) em associação às respostas dos limiares de lactato (LL) têm apresentado melhor correlação com o rendimento. Já em corridas como meias-maratonas e maratonas, com duração entre 1h e 2h e 30 min e intensidades entre 70 e 90% do  $VO_{2 máx}$ , o  $IVO_{2 máx}$  contribui de forma moderada, estando os LL melhor relacionados ao desempenho. Com referência às ultramaratonas, realizadas a uma intensidade abaixo de 60% do  $VO_{2 máx}$ , a eficiência não pode ser explicada por nenhum índice fisiológico específico. (CAPUTO et al., 2009).

É importante salientar que, em corridas entre 5 e 10 km o glicogênio muscular constitui o substrato predominante, sendo a maior parte derivado do metabolismo aeróbio (NEWSHOLME, LEECH, DUESTER, 2006). O treinamento aeróbio pode auxiliar o desempenho nesses tipos de prova através de modificações metabólicas, como por exemplo, o uso mais lento de carboidratos, a alta contribuição de lipídios e a menor produção de lactato entre intensidades baixas a moderadas que, em conjunto, atuam na capacidade de sustentar uma velocidade submáxima de exercício por um maior período de tempo (HAWLEY e LECKEY, 2015).

A combinação entre o treinamento aeróbio e o treinamento de força (treinamento concorrente), também tem sido demonstrada como uma importante estratégia na melhora do desempenho em corridas de longa duração. Alguns estudos constataram que variáveis neuromusculares podem interferir de forma

significativa no rendimento em corridas de longa duração (MIKKOLA, RUSKO E NUMMELA, 2007; TAIPALE et al., 2010). A melhora na taxa da ativação muscular por meio do treinamento de força promove o aumento na força e potência muscular, contribuindo assim, para a EC em velocidades submáximas (TAIPALE, MIKKOLA, SALO, 2012).

Características morfológicas em função do gênero e padrões de treinamento em função do tempo e distância também apresentam relação com o desempenho nesses tipos de prova. Entre as variáveis morfológicas relatadas, destacam-se: a estatura, o comprimento dos membros, o peso corporal e a gordura corporal (SAUNDERS et al., 2004). Com relação aos padrões de treinamento, os métodos contínuo e intervalado constituem os tipos mais utilizados na preparação de corredores de longas distâncias (FOSS e KETEVIAN, 2000). A combinação entre os dois métodos em programas de formação tem demonstrado maior eficiência em comparação com apenas um deles (BUCHHEIT et al., 2010). Porém, devem ser prescritos com cargas, intensidade e recuperação adequadas, visando atingir maiores níveis de adaptações fisiológicas e conseqüentemente, o máximo rendimento esportivo (SEILER e KJERLAND, 2006).

Assim, estas informações visam referenciar o leitor acerca dos principais aspectos fisiológicos, ambientais e morfológicos determinantes no desempenho das corridas de longa duração e a inter-relação entre eles, justificando a relevância das avaliações propostas no presente estudo.

## 2.2 PERIODIZAÇÃO DO TREINAMENTO DE CORRIDAS DE RUA

O treinamento é constituído por um conjunto de ações sistemáticas, composto por exercícios que objetivam a melhora no desempenho, e pode ser entendido como uma prática organizada e sistematizada de aperfeiçoamento físico sobre as capacidades morfológicas e motoras (BARBANTI, TRICOLI e UGRINOWITSCH, 2004).

Segundo Bompa (2002), é de fundamental importância que todo o processo de treinamento seja planejado adequadamente, por meio do desenvolvimento lógico e sequencial das capacidades motoras do indivíduo, a fim de auxiliar o atleta a atingir um alto nível de desempenho. Desse modo, Barbanti, Tricoli

e Ugrinowitsch (2004) afirmam que, para que a eficácia de qualquer programa de preparação física é necessário que haja a correta aplicação de princípios científicos e controle das variáveis a partir da estruturação de um modelo de Periodização do Treinamento Esportivo.

A periodização é entendida por Dantas (2003) como o planejamento amplo e detalhado de um programa de treinamento durante um determinado período de tempo, objetivando a melhora do rendimento de acordo com os propósitos em médio prazo pré-estabelecidos. Sendo composta por períodos de intensidades variadas (baixa, moderada e alta), a periodização tem em vista a aplicação de cargas de treino respeitando o período de supercompensação (necessário ao restabelecimento de determinados substratos bioquímicos em níveis superiores aos evidenciados na sessão de treinamento anterior) e estágios de recuperação do atleta (BOMPA, 2002).

Para que a periodização seja estruturada de forma adequada, Litovchenko (1990) aponta que é de fundamental importância que o treinador tenha conhecimento acerca dos princípios do treinamento esportivo, os processos fisiológicos orgânicos do atleta, os meios e métodos de preparação e avaliação física da modalidade, além de ser capaz de elaborar desde uma única sessão de treinamento até a periodização de um macrociclo como um todo.

Com relação métodos de preparação destinados a corredores de rua, a literatura tem destacado: o método contínuo extensivo, contínuo intensivo, variativo, intervalado, intervalado extensivo e intervalado intensivo (EVANGELISTA, 2009).

O método contínuo extensivo é caracterizado pela execução de exercícios contínuos de alto volume e de intensidade baixa a moderada, (45% a 65% do  $VO_{2máx}$ , ou FC entre 125 e 170 bpm) e um volume de treino entre 30 e 180 min. Já o método contínuo intensivo compreende a realização de esforços entre 90 a 95% da velocidade de competição, com valores de FC oscilando entre 170 e 190 bpm, e mantendo duração aproximada de 20 a 30 min. Por fim, o método variativo (ou *fartlek*) método é caracterizado por estímulos com 20 min a 2 h de duração e FC variando entre 140 e 180 bpm (WEINECK, 2003).

Já o método intervalado consiste na aplicação de estímulos de esforços com diferentes graus de intensidade seguidos por um período de recuperação. (WEINECK, 2003). La Rosa (2006) classifica o método intervalado

em quatro períodos, são eles: esforço de curta duração I (15 – 45 s); esforço de curta duração II (45 s a 2 min); média duração (2 – 8 min) e longa duração ( $\geq 8$  min).

Os estímulos de curta duração I e II compreendem o método intervalado intensivo e são mais bem aplicados ao final da fase específica e início da fase competitiva a partir de intensidades entre 170 e 180 bpm ou 90 a 95% do  $VO_{2m\acute{a}x}$ . Já os estímulos de média e longa duração constituem o método intervalado extensivo, sendo executados a partir da FC entre 150 e 170 bpm ou 60% a 80% do  $VO_{2m\acute{a}x}$  (WEINECK, 2003).

Uma pesquisa realizada por Fontana (2013), por meio da qual se buscou investigar os métodos de treinamento aplicados por treinadores de assessorias esportivas do município de Curitiba-PR evidenciou que os métodos contínuo e intervalado têm prevalecido no treinamento de corredores, sendo aplicado por 62,5% dos entrevistados. Em relação ao nível de experiência com a modalidade, 62,5% dos treinadores disseram fazer uso do método contínuo com corredores iniciantes, 50% com avançados e 25% com intermediários. Em referência ao método intervalado, 12,5% disseram aplicá-lo na preparação para provas entre 5 km a 21 km; 25% afirmaram utilizá-lo na preparação específica do treinamento; 50% fazem uso do intervalado intensivo nos treinamentos e 25% do intervalado extensivo.

Com relação à forma de distribuição da intensidade nas diferentes etapas da periodização, 62,5% dos entrevistados afirmaram preferir a periodização ondulatória. A qual, de acordo com Matveiev (1991), corresponde à alternância entre a aplicação de cargas de baixo volume e alta intensidade e vice-versa.

De acordo com o acima exposto, percebe-se que a estruturação adequada das cargas de treino aos sujeitos bem como a escolha dos métodos a serem aplicados durante as sessões que compõem o macrociclo são de fundamental importância para o sucesso esportivo dos atletas.

### 2.3 CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO ( $VO_{2M\acute{A}X}$ )

A capacidade funcional do sistema cardiovascular é expressa por meio do consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ) e reflete a eficiência do organismo em captar, fixar, transportar e utilizar o oxigênio ( $O_2$ ), (ACSM, 2006). Considerada

uma medida precisa dos sistemas cardiovascular e respiratório (ARMSTRONG, 2006), o consumo de oxigênio é tradicionalmente utilizado como um parâmetro de referência da potência aeróbia (BASSET e HOWLEY 1997). Ainda que um maior valor dessa variável não corresponda necessariamente à melhor eficiência em provas de longa duração, atletas que apresentam um melhor desempenho em esportes de longa duração, normalmente utilizam uma maior fração de O<sub>2</sub> durante o exercício (BASSET; HOWLEY, 2000).

O VO<sub>2máx</sub> representa uma medida da máxima quantidade de energia produzida pelo metabolismo aeróbio (DENADAI, 2000) e pode ser expresso em valores absolutos, ou seja, em litros de oxigênio absorvidos no espaço de tempo de um minuto (l/min), ou em valores relativos, equivalentes a mililitros de O<sub>2</sub> absorvidos por cada quilograma de peso corporal durante um minuto (ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>) (WILMORE E COSTILL, 2001). Em função da medida em valores relativos considerar a variação da massa corporal entre os sujeitos, a mesma tem se mostrado como melhor indicador para comparar indivíduos com diferentes níveis de condicionamento físico (BASSETT e HOWLEY, 2000).

A aptidão aeróbia pode variar de acordo com inúmeros fatores relacionados à idade, ao sexo, à genética e ao treinamento (DENADAI, 1995). Fernandes et al., (2008) corroboram essa afirmação, acrescentando que o uso de alguns medicamentos e a presença de patologias também podem interferir sobre o VO<sub>2máx</sub>.

Com relação à idade, Armstrong (2006) afirma que o aumento gradual no nível de aptidão aeróbia dos homens ocorre entre os 8 e os 16 anos aproximadamente, tendo seus maiores valores absolutos e relativos do VO<sub>2máx</sub> entre os 13 e os 15 anos. Com relação às mulheres, esse incremento ocorre até os 13 anos de idade, se estabilizando por volta dos 14 anos. O aumento gradual em relação à idade nos homens pode ser justificado em detrimento do aumento da massa muscular, e o declínio quanto ao sexo feminino, devido ao aumento do tecido adiposo (HOWLEY, BASSET, WELCH, 1995).

Conforme apontado por Talbort, Metter e Fleg (2000), as diferenças entre os gêneros para os valores de VO<sub>2máx</sub> se mantêm com o avanço da idade. A redução com o passar dos anos em ambos os sexos, é, em grande parte, consequência da redução da massa corporal magra. (FLEG e LAKATTA, 1988). Entretanto, ainda que haja redução natural da capacidade funcional do sistema

cardiovascular, indivíduos fisicamente ativos ao longo da vida tendem a apresentar um declínio em menores proporções (GRIMSMO, ARNESEN, MAEHLUM, 2010).

Estudos atuais vêm confirmando os achados de (BOUCHARD et al., 1992), no qual afirmam que a genética pode ser responsável entre 25 a 50% da capacidade aeróbia. Uma pesquisa conduzida por Timmons et al., (2010) se aproximou desse valor ao descobrir que aproximadamente 50% da capacidade do  $VO_{2máx}$  pôde ser explicada por padrões genéticos. Assim, a estimativa de que o treinamento possa refletir até 50% na melhora da aptidão aeróbia (BOUCHARD et al., 2000) é confirmada recentemente por Bouchard et al., (2010) ao identificar melhoras de aproximadamente 49% sobre o  $VO_{2máx}$ .

Dentre as estratégias voltadas ao incremento do consumo máximo de oxigênio com vistas ao desempenho, destacam-se: o treinamento de alta intensidade e curta duração (DUNHAM e HARMS 2012; GIBALA et al., 2012), de baixa intensidade e longa duração e protocolos intervalados em função da intensidade (HELGERUD et al., 2007; GORMLEY et al., 2008).

Em comparação ao treinamento intervalado de alta intensidade, existem poucos relatos de estudos com intervenções de baixa intensidade e longa duração que encontraram melhorias no  $VO_{2máx}$  e no desempenho (COSTILL et al., 1991). Tal fato pode estar relacionado à ausência de um período de intervenção necessário para ocasionar adaptações metabólicas significativas.

Embora o treinamento aeróbio seja responsável por gerar o aumento do volume sanguíneo, da concentração de enzimas oxidativas, de capilares sanguíneos e da capacidade oxidativa do músculo, todas contribuindo para elevar os valores do  $VO_{2máx}$  (JONES e CARTER, 2000), essas alterações tendem a ser maiores em indivíduos pouco treinados, sugerindo portanto, que em indivíduos treinados essas modificações possam ser limitadas (LAURSEN e JENKINS, 2002). Assim, a literatura tem relatado que a combinação entre exercícios de baixa intensidade e longa duração com períodos de alta intensidade e curta duração têm se mostrado mais eficazes para gerar adaptações metabólicas importantes responsáveis pelo aumento do  $VO_{2máx}$  e do desempenho dos atletas.

Uma pesquisa realizada por Laia et al., (2008) investigou os efeitos de um protocolo de corrida de alta intensidade e curta duração com corredores moderadamente treinados ( $33,5 \pm 1,5$  anos;  $180 \pm 1,9$  cm;  $72,9 \pm 2,4$  kg), divididos aleatoriamente em dois grupos, experimental (GE), (n= 9) e controle, (GC) (n=8). O

GE substituiu o treinamento de resistência até então realizado, por 3 a 5 sessões de treinamento constituídas por 8 a 12 tiros de intensidade máxima durante 30 s com 3 min de recuperação. A intensidade do treinamento correspondeu a aproximadamente 22,4 km/h. Já o GC continuou a realizar o treinamento de resistência em 4 sessões semanais com média de  $52,3 \pm 2,4$  min cada, e distâncias de  $11,3 \pm 0,5$  e  $45,2 \pm 5,1$  km diários e semanais, respectivamente. Os resultados não indicaram melhora significativa pré e pós-intervenção nos valores de  $VO_{2máx}$  no GC ( $56,1 \pm 2,1 - 56,4 \pm 2,0$ ) e no GE ( $54,8 \pm 1,17 - 53,5 \pm 1,8$ ). Os autores concluíram que, em indivíduos treinados, o treinamento de alta intensidade foi suficiente apenas para manter as adaptações cardiorrespiratórias induzidas pelo treinamento anterior. Entretanto, Laursen (2010) atribui essa estagnação à ausência da distribuição adequada entre o treinamento de alta intensidade e longa duração.

Com relação ao treinamento intervalado, a pesquisa de Zaton e Michalik (2015) realizada com 17 corredores de longa distância contou com um GE, ( $n=8$ ; idade: 34,25 anos; altura: 1,76 m; massa: 76,3 kg; experiência: 2,1 anos; tempo nos 10 km: 47 min; tempo em maratona: 238,7 min) e grupo controle (GC), ( $n=9$ ; idade: 34,22 anos; altura: 1,74 m; massa: 70,9 kg; experiência: 2,1 anos; tempo nos 10 km: 45 min; tempo em maratona: 241,8 min). Durante um período de intervenção de 8 semanas o GC realizou de três a quatro sessões de treinos contínuos por semana enquanto o GE realizou duas sessões de treino intervalado com pelo menos 48 horas de intervalo entre elas e uma sessão de corrida contínua de 20 a 30 km no fim de semana. As sessões de treino intervalado foram compostas por um volume de 4 a 8 min, com tiros de 20-30 s em intensidade máxima, cobrindo uma distância de 90 a 200 m. O intervalo de recuperação entre os tiros basearam-se na proporção 2:1, ou seja, 40 e 60 s. Já as sessões de corrida contínua realizadas pelo GC consistiram em distâncias entre 8 e 30 km, com duração entre 40 e 150 min. Após o período de intervenção, os resultados indicaram um aumento não significativo de  $49,48 \text{ ml.kg.min}^{-1}$  para  $51,1 \text{ ml.kg.min}^{-1}$  nos valores de  $VO_{2máx}$  para o GE, e, de  $51,98 \text{ ml.kg.min}^{-1}$  para  $54,63 \text{ ml.kg.min}^{-1}$  para o GC. Sugerindo, portanto, que a combinação entre o treinamento de alta intensidade e curto volume com o treinamento de baixa intensidade e longa duração apresentou melhoras nos parâmetros do  $VO_{2máx}$ .

Em resumo, conclui-se que, embora a potência aeróbia esteja relacionada a inúmeros fatores biológicos, o treinamento constitui uma variável muito

importante no incremento dos valores do  $VO_{2m\acute{a}x}$ . A combinação entre treinos intervalados de alta intensidade e curta duração com treinos de baixa intensidade e longa duração durante um processo de formação é apontado pela literatura como melhor estratégia para ganhos na magnitude dessa variável.

#### 2.4 PROTOCOLOS PARA AVALIAÇÃO E DETERMINAÇÃO DO $VO_{2m\acute{a}x}$ .

O  $VO_{2m\acute{a}x}$  pode ser obtido por meio de testes diretos ou indiretos. A medida direta pode ser verificada em circuitos fechados (laboratório) ou abertos (pista de atletismo, piscina, quadra poliesportiva, entre outros) (MOREIRA et al., 2014), a partir da realização de um teste espirométrico, analisando as frações de  $O_2$  e  $CO_2$  expiradas durante o esforço (DIAZ et al., 2000). A medida direta conduzida em ambiente controlado embora não assegure a especificidade das ações esportivas da modalidade, permite que variáveis como a temperatura, umidade, entre outras, as quais possam influenciar o resultado sejam mais bem controladas. (GUEDES e GUEDES, 2006). Já a medida indireta obtida a partir de testes de campo, nos quais variáveis externas não são passíveis de controle, o tempo ou a distância percorrida pelo indivíduo são utilizados em equações preditivas para estabelecer o valor do  $VO_{2m\acute{a}x}$  (BASSET e HOWLEY 2000).

Com relação à medida direta da potência aeróbia de corredores, Sperlich et al., (2015), afirmam que muitos são os protocolos utilizados, diferenciando em relação à velocidade, nível de inclinação e duração dos estágios. Essa grande variedade no número de protocolos tem gerado ampla discussão a respeito de qual método seria o mais adequado (KUIPERS et al., 2003).

Até meados do século XX, o incremento da intensidade do teste por pesquisadores do esporte esteve limitado às variações da inclinação das esteiras existentes no mercado. Em razão da tecnologia, os protocolos de rampa surgem como uma proposta atual para a avaliação da aptidão aeróbia por abranger de modo mais equilibrado o aumento na velocidade, na inclinação, na porcentagem de incremento da carga, no tempo para aplicação e na duração total do teste (BENTLEY, NEWELL et al., 2007).

Segundo a ACSM (2009), protocolos de rampa consistem em testes de esteira por meio dos quais a velocidade, a porcentagem de inclinação ou ambas

as variáveis se elevam de forma contínua em detrimento de um intervalo de tempo. A tecnologia empregada nas esteiras e o desenvolvimento de softwares foram os principais fatores que contribuíram para a maior aplicação desses protocolos (YOON e ROBERGS, 2007).

Conforme ressaltado por Silva, Wallace e Farinatti (2011), pelo fato dos métodos de rampa permitirem que o delineamento dos testes se deem em torno dos princípios fisiológicos da população estudada, cada avaliador, em particular, projeta as avaliações de acordo com a sua concepção a partir das suas experiências, não havendo consenso na literatura em relação ao estabelecimento de padrões para aplicação dos testes de rampa.

Assim, ao mesmo tempo em que o método de rampa torna o teste mais flexível, erros no incremento de carga, velocidade e duração podem induzir a erros e comprometer os objetivos da avaliação. Desse modo, o que se pode afirmar é que os protocolos de rampa para determinação do  $VO_{2máx}$  em corredores devem ser semelhantes aos ambientes de treinamento e situações de competição (MYERS e BELLIN, 2000).

Para determinar o consumo máximo de oxigênio de corredores recreacionais de longa distância, Miranda et al., (2015) aplicaram um protocolo de rampa com duração de 10 min e 1% de inclinação, à velocidade inicial de 6 km/h finalizando a 22 km/h (com incremento na velocidade de aproximadamente 1.8 km/h a cada min). Segundo os autores, a velocidade em que os sujeitos realizavam uma prova de 10 km e a experiência do avaliador foi levada em consideração para estabelecer as velocidades do teste. Os critérios para a finalização do mesmo compreenderam: a impossibilidade de manter a velocidade exigida, o alcance de um valor superior a 1,15 na razão da taxa respiratória ou a aproximação de 90% da F.C máx com base na equação de  $220 - \text{idade}$ .

A partir de uma amostra de corredores recreacionais com experiência em provas entre 5 e 15 km e idade média de 41, 2 anos, o estudo de Silva et al., (2015) contou com a realização de um protocolo com aquecimento durante 3 min à velocidade de  $7\text{km/h}^{-1}$  e início do teste a  $9\text{ km h}^{-1}$  com incrementos de  $1\text{ km h}^{-1}$  na velocidade a cada 3 min. A exaustão voluntária e um valor reportado acima de 18 na escala de Borg foram os critérios utilizados para interrupção do teste.

Já a pesquisa realizada por Carmo et al., (2015) com corredores

amadores com idades variando entre 21 e 46 anos que treinavam pelo menos 4 vezes por semana, o protocolo aplicado foi o de 3 min de aquecimento à velocidade de 8 km/h<sup>-1</sup>, com incremento de 1km/h<sup>-1</sup> a cada min até que o sujeito fosse incapaz de manter a velocidade exigida. O VO<sub>2máx</sub> foi identificado quando se atingiu o platô do VO<sub>2máx</sub> ou, quando foi apresentado dois dos seguintes critérios: razão da taxa respiratória maior que 1; alcance de 90% da F.C máx com base na equação de 220-idade e percepção exaustiva de esforço a partir da escala de Borg.

Considerando o acima exposto, verificou-se que o método de rampa para a medida direta do VO<sub>2máx</sub> possibilita estabelecer um maior controle de uma série de variáveis e, portanto, vem apresentando melhores resultados em estudos científicos. Diante dos estudos revistos, a pesquisa de Carmo et al., (2015) foi a que mais se aproximou das características dos sujeitos do presente estudo e, portanto, terá o seu protocolo de avaliação do VO<sub>2máx</sub> utilizado no presente estudo.

## 2.5 VELOCIDADE DE CORRIDA ASSOCIADA AO CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO (vVO<sub>2máx</sub>)

A máxima velocidade de corrida associada ao consumo máximo de oxigênio (vVO<sub>2máx</sub>) pode ser definida como a velocidade mínima na qual o VO<sub>2máx</sub> pode ser alcançado a partir da realização de um teste incremental (BILLAT et al., 1999), sendo considerada uma importante variável utilizada na predição (DENADAI, ORTIZ, MELLO, 2004), prescrição e controle do treinamento. (BUCCHEIT et al., 2010).

Vários estudos têm mostrado uma boa relação dessa variável com o desempenho de corredores de curtas, médias e longas distâncias (SCHABORT et al., 2000), demonstrando grande contribuição na predição do desempenho de indivíduos treinados com valores de VO<sub>2máx</sub> semelhantes (SANTOS et al., 2012).

A identificação da vVO<sub>2máx</sub> geralmente é realizada em ambiente laboratorial, onde é possível obter maior controle de variáveis externas e, conseqüentemente, melhor precisão dessa medida (SOUZA et al., 2014). Diferentes critérios têm sido aplicados para identificação dessa variável, como por exemplo: métodos que investiguem as relações submáximas entre o VO<sub>2</sub> e a velocidade de corrida, onde, teoricamente a vVO<sub>2máx</sub> consegue ser sustentada apenas pela

contribuição do metabolismo aeróbio e, métodos para identificação da velocidade referente ao  $VO_{2m\acute{a}x}$  envolvendo um componente anaeróbio, obtido de forma direta a partir de testes incrementais. (LACOUR et al., 1990; BILLAT et al., 1994 apud MACHADO, CAPUTO e DENADAI, 2004, p.2).

A  $vVO_{2m\acute{a}x}$  alcançada a partir do metabolismo aeróbio, também denominada de máxima velocidade aeróbia pode ser estimada por diferentes métodos. De acordo com Di Prampero et al., (1986), essa medida pode ser verificada a partir da divisão entre o  $VO_{2m\acute{a}x}$  e a necessidade energética de corrida a uma velocidade submáxima. Já Lacour et al., (1990) sugere subtrair o consumo de  $O_2$  em repouso pelo valor do  $VO_2$  submáximo, afim de identificar o  $VO_{2m\acute{a}x}$  e a velocidade de corrida submáxima.

Com relação ao método para obtenção da  $vVO_{2m\acute{a}x}$  a partir da contribuição do metabolismo anaeróbio, Billat et al., (1994) consideram a velocidade mínima na qual o indivíduo alcança e mantém o  $VO_{2m\acute{a}x}$  por pelo menos 1 min.

## 2.6 ECONOMIA DE CORRIDA (EC)

A necessidade de melhor conhecer o comportamento de variáveis que possam influenciar no desempenho do praticante, faz com que a EC também seja uma das que precisam ser investigadas com o objetivo de contribuir com o processo de desenvolvimento físico.

A EC pode ser definida como o custo aeróbio necessário para sustentar uma velocidade absoluta de corrida durante um determinado período de tempo (NUMMELA, KENAREN e MIKKELSSON, 2007). Corredores mais econômicos, em função de um maior consumo de  $O_2$  tendem a percorrer determinada distância mais rapidamente mantendo a velocidade de deslocamento constante (GUGLIELMO, GRECCO, DENADAI, 2009).

O comportamento da EC pode ser verificado pela relação entre o consumo de oxigênio ( $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ ) e a velocidade de corrida ( $m.min^{-1}$  ou  $km.h^{-1}$ ) ou por meio da energia necessária por unidade de massa corporal em uma distância pré-estabelecida. (BASSET e HOWLEY, 2000).

Conforme apontado por Saunders et al., (2004), existem diversos fatores que podem influenciar a EC. São eles: o treinamento, o ambiente, aspectos

fisiológicos, antropométricos e biomecânicos. Estes variam de acordo com a modalidade praticada, permitindo afirmar que a genética é apontada como fator chave na EC (BARNES e KILDING, 2015).

Com relação ao treinamento, atividades de força estão associadas a padrões neuromusculares responsáveis pela EC (FOSTER e LÚCIA, 2007). Exercícios de força explosiva (FE) têm sido apontados por Saunders et al., (2004), como importante estratégia para melhorar o ciclo de alongamento-encurtamento (CAE) enquanto as atividades de força máxima (FM) estão associadas ao maior recrutamento de unidades motoras (HOFF et al., 2007).

Quanto ao ambiente, climas quentes podem elevar a temperatura corporal (TC), a qual, associada ao efeito do exercício no calor, possibilita adaptações nos padrões de resposta termorregulativos, como por exemplo, a redução da FC e da TC, poupando assim, utilização de energia (THOMAS, FERNHALL, BLANPIED, 1995).

Considerando as variáveis antropométricas, Krueel et al., (2007), afirmam que a massa corporal e o comprimento das passadas implicam diretamente a EC. Com relação aos parâmetros biomecânicos, destaca-se a força de reação do solo (NUMMELA, KENAREN e MIKKELSSON, 2007) e a amplitude articular (ERIKSRUD, MOLTUBAKK, SMITH, 2007).

Segundo Morgan et al., (1991), alguns autores mostraram haver uma diferença acima de 15% entre os valores de EC de sujeitos bem treinados e com níveis de  $VO_{2máx}$  semelhantes. Essas diferenças estão associadas a fatores antropométricos (distribuição da massa nos segmentos), fisiológicos (tipo de fibra muscular), biomecânicos e técnicos. (NUMMELA, KENAREN e MIKKELSSON 2007).

Em corridas de rendimento esportivo de meio fundo (800 à 5.000 m) e longas (10.000 m), a EC constitui um fator importante no desempenho dos atletas (FOSTER e LÚCIA, 2007; NUMMELA, KENAREN e MIKKELSSON, 2007), podendo ser responsável por até 30% do desempenho (SAUNDERS et al., 2004). Uma melhora de 1% na EC de um indivíduo pode aumentar a velocidade do seu consumo de  $O_2$  em aproximadamente  $0,049 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  (HANSON et al., 2011), contribuindo com o rendimento em corridas de longa distância.

Um estudo realizado por Berryman, Maurel e Bosque (2010) contou com a participação de 35 corredores de moderados à altamente treinados em provas

de 5 km à maratona e buscou comparar os efeitos de uma sessão de treinamento de FE e de FM sobre a EC durante um período de 8 semanas. Os resultados evidenciaram uma melhora de 7% e 4 %, respectivamente sobre a EC.

Crivoi (2014) em sua pesquisa com corredores moderadamente treinados com uma rotina de três a quatro treinos por semana distribuiu os indivíduos em dois grupos: GC (n= 17; tempo nos 10 km = 41.14±03h21min) e GE (n=17; tempo nos 10 km = 41.01 ± 03h17min). Após um período de intervenção de oito semanas com duas sessões de treino pliométrico por semana, constatou-se uma melhora significativa de -3,6% ( $p=0,05$ ) sobre a EC do GE que realizou o teste a 10 km/h e - 4,9% ( $p=0,01$ ) no GE que correu a 12 km/h.

Outro estudo com corredores amadores de provas de média e longa duração conduzido por Taipale et al., (2010), a partir de uma intervenção de 28 semanas de sessões de exercícios de FE e FM evidenciou melhorias significativas na EC na velocidade de 10km/h entre a 6ª e 14ª semanas para o grupo que inseriu as atividades de FM ( $p < 0,01$ ) e melhorias significativas para o grupo FE a partir da 6ª semana ( $p<0,05$ ).

## 2.7 DETERMINAÇÃO DA ECONOMIA DE CORRIDA (EC)

As medidas de EC têm sido obtidas em ambiente laboratorial a partir da utilização de uma esteira e de métodos manuais ou automatizados para análise de gases. Embora muitos fatores possam afetar essa variável, a medida do  $VO_{2máx}$  a velocidades constantes até que se atinja o estado estacionário constitui uma maneira válida para comparar um grupo de indivíduos ou um mesmo indivíduo em mais de um momento. Ainda que em laboratório haja uma inclinação na esteira de 1% para compensar a resistência do ar encontrada em campo, os dados encontrados oferecem uma sub-estimativa da real demanda energética. O estabelecimento de um padrão ruim, médio e bom dos valores de EC até o presente momento se torna difícil devido à variedade de protocolos utilizados, equipamentos de análise de gases, técnicas de amostragem de dados e disparidade na capacidade aeróbia máxima. No entanto, a magnitude de alteração de aproximadamente 2,2 – 2,6 % na EC permite afirmar seguramente que o treinamento apresentou uma melhora significativa dessa variável, se a mesma for

determinada a partir de uma velocidade absoluta. (BARNES e KILDING, 2015).

Para determinar a EC, normalmente são utilizados protocolos com duração entre 3 e 15 min, adotando como parâmetro a velocidade de 16 km/h (3 min e 44 seg por km) (BARNES e KILDING, 2015). Mais recentemente, os estudos de Foster e Lúcia (2007); Taipale et al., (2013) e Albracht e Arampatzis (2013), adotaram a velocidade de 10km/h para determinar a EC em corredores recreacionais de longa distância.

Alguns fatores, tais quais: a experiência com o ergômetro, a prática de exercício físico previamente à realização do teste, o tipo de calçado utilizado (MORGAN et al., 1991); o ambiente laboratorial e os equipamentos utilizados (SAUNDERS et al., 2004) podem interferir no resultado dos testes e retestes, alterando a confiabilidade das medidas da EC. Ainda, a execução a velocidades menores às quais os corredores normalmente desempenham constitui um erro típico na realização do teste para determinar a EC (JONES e DOUST 1996). Dessa forma, sugere-se que o comportamento da EC seja analisado adotando-se velocidades correspondentes ao  $VO_{2máx}$ .

Considerando os estudos revisados, a pesquisa de Albracht e Arampatzis (2013), foi a que demonstrou maior aproximação com as características da amostra do presente estudo e com o ritmo de velocidade dos mesmos para as provas de 10 km. Assim, o protocolo adotado para este estudo terá a duração de 15 min, sendo 2 min iniciais de aquecimento à velocidade de 8 km/h e, posteriormente a manutenção da velocidade de 10km/h até o final do teste. Os valores de consumo de oxigênio ( $VO_2$ ) e a razão da troca respiratória verificados entre o min 10 e 14 serão utilizados para descrever a EC.

## 2.8 FORÇA

Mesmo o treinamento de corredores aplicando em sua maioria métodos contínuos e intervalados, a prescrição de exercícios que desenvolvam a força muscular parece ser importante para aprimorar o desempenho de atletas de corrida de rua.

A força pode ser definida como a capacidade de um indivíduo em superar a resistência externa a partir de ações musculares. (VERKHOSHANSKI

2001). O treinamento de força (TF) é capaz de auxiliar no desempenho aeróbio por meio da geração de um atraso na fadiga, melhora da capacidade anaeróbia e da velocidade máxima em provas de longas distâncias (RONNESTAD e MUJIKÁ 2014), impactando a EC a partir da redução do consumo de O<sub>2</sub> em uma determinada velocidade de corrida (HOFF, GRAN, HELGERUD, 2002).

As adaptações musculares refletem o aumento da força, da atividade de enzimas anaeróbias e do glicogênio intramuscular. Já as adaptações neurais estão relacionadas à melhora no recrutamento e sincronização de unidades motoras, aumento da taxa de desenvolvimento de força e otimização do CAE. Em conjunto, essas adaptações contribuem na capacidade de utilização da energia elástica acumulada na unidade musculotendínea, promovendo a melhora na eficiência mecânica da corrida (JUNG, 2003). Saunders et al., (2004) corroboram essa afirmação, acrescentando que o TF aumenta a eficiência da musculatura esquelética, reduzindo a quantidade de energia gasta em forças de frenagem, contribuindo para o desempenho. Em contrapartida, Noakes et al., (1988) afirmam que a realização do treinamento de longa distância ausente de um trabalho de força pode prejudicar a força muscular, limitando assim, o rendimento.

Alguns estudos sugeriram que existe uma relação entre a força muscular e a EC (GUGLIELMO et al., 2009). Corredores pobres em EC podem ter músculos mais fracos, ou seja, menos capazes de absorver o impacto das passadas e de utilizar a energia elástica do sistema musculotendíneo (NOAKES, MYBURGH, SCHALL, 1990).

A rigidez dos tendões musculoesqueléticos dos membros inferiores está relacionada a uma melhor EC. Tendões mais rígidos passam a utilizar uma melhor porcentagem de energia elástica, reduzindo a demanda de adenosina trifosfato necessária para realizar contração muscular (TREHEARN E BURESH 2009). Desse modo, exercícios de FM e FE têm sido implementados em programas de treinamento para corredores por apresentarem resultados significativos no desempenho (SEDANO et al., 2013; BEATTIE et al., 2014).

O exercícios de FM compreendem a utilização de cargas elevadas com poucas repetições, tendo como foco a ênfase nas modificações neurais para a otimização da força, ao invés da hipertrofia muscular (HOFF et al., 2007). Essas modificações atuam na redução das exigências atuais no número de unidades

motoras recrutadas, aumentando o pico de força durante a contração muscular e o tempo de relaxamento a cada passo, resultando em um melhor fluxo de sangue e, conseqüentemente, melhor acesso a substratos e O<sub>2</sub>, retardando o tempo de exaustão a uma velocidade de corrida submáxima (HOFF, GRAN, HELGERUD, 2002).

Dentre as atividades que melhor caracterizam o trabalho da FE, destacam-se os exercícios pliométricos (saltos que envolvem o peso corporal) (MARKOVIC e MIKULIC, 2010), constituindo um estímulo neuromuscular altamente eficaz, sem a necessidade de equipamentos caros e amplo espaço físico para que possam estar sendo realizados (READ e CISAR 2001). Portanto, atletas que necessitam aperfeiçoar o desempenho explosivo normalmente são submetidos à realização de exercícios pliométricos.

O estudo feito por Campillo et al., (2014), com 22 homens e 14 mulheres, corredores de meia distância, buscou identificar os efeitos de 6 semanas de treinamento pliométrico sobre a FE na melhora do desempenho de corridas de rua. Após o período de intervenção de 6 semanas, o GE em comparação com a avaliação pré, apresentou uma diferença significativa ( $p < 0,01$ ) no tempo para correr a distância de 2.400 m e um aumento significativo ( $p < 0,001$ ) na altura atingida no salto contramovimento em comparação com a avaliação inicial.

Outro estudo realizado por Berryman, Maurel e Bosque (2010) com 35 corredores de moderados à altamente treinados em provas de 5 km à maratona que buscou comparar os efeitos de uma sessão de treinamento de FE e de FM sobre a EC durante um período de 8 semanas e evidenciou um aumento na altura obtida no salto vertical do grupo FM inicialmente de  $33,46 \pm 6,2$  para  $34,96 \pm 6,1$ cm e no grupo FE, de  $33,36 \pm 4,0$  para  $35,36 \pm 3,6$  ( $p < 0,01$ ).

Por fim, a pesquisa realizada por Taipale et al., (2010), com 28 corredores amadores participantes de provas de média e longa duração, objetivou verificar os efeitos do treinamento de FM e FE ao longo de um período de intervenção de 28 semanas com foco nos membros inferiores. Os exercícios de FM consistiram em agachamentos, flexão e extensão dos tornozelos e *leg press*, realizados de duas a três séries de quatro a seis repetições entre 80 e 85% de 1 RM. Já os exercícios de força explosiva consistiram em atividades de agachamento, *leg press* e saltos verticais (SV) com duas a três séries de cinco repetições a uma sobrecarga de 20 kg. Em conclusão, ambos os tipos de TF se mostraram eficazes

na melhora do salto contramovimento (CMJ) ( $p < 0,001$ ).

É consenso, portanto, na literatura que exercícios de FM e de FE são eficazes na melhora do desempenho em corredores de longa distância. E, embora a FE se destaque como sendo um estímulo eficaz e acessível de ser trabalhado, Taipale et al., (2010) afirma que os corredores de longa distância incluem pouco ou nenhum tipo de exercício de força durante o treinamento. Sendo assim, a seguir são apresentados os procedimentos para determinação da FE.

## 2.9 PROTOCOLOS PARA DETERMINAÇÃO DA POTÊNCIA DE MEMBROS INFERIORES

Segundo Cronin e Hansen, (2005), os protocolos de saltos verticais (SV) são amplamente utilizados para avaliar a FE de membros inferiores em praticantes dos mais variados esportes. Komi, (1990) aponta os SV como sendo: o Squat Jump (SJ), Drop Jump (DJ) e o Countermovement jump (CMJ). Por serem constituídos por uma fase ascendente (concêntrica do centro de massa) e descendente (excêntrica do centro de massa) (EAGLES et al., 2015), o SJ e o CMJ têm sido relacionados a melhores parâmetros de força explosiva (MCLELLAN, LOVELL e GASS, 2011), enquanto os saltos DJ podem ser úteis para indicar alterações no desenvolvimento do potencial explosivo (OZMUN et al., 1994).

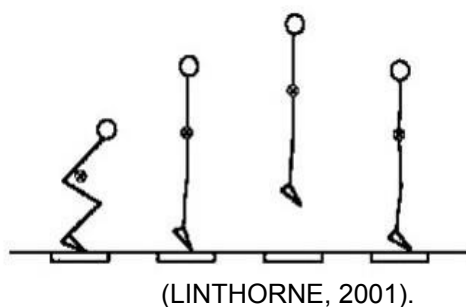
De acordo com Schmidbleicher (1992), o desempenho no salto DJ está inter-relacionado à ativação neural e ao CAE. Por ser constituído de um CAE de curta duração ( $< 250$  ms), a eficácia da musculatura constitui o principal fator para o desempenho nesse tipo de salto:

**Figura 1-** Sequência de ações do Drop Jump.



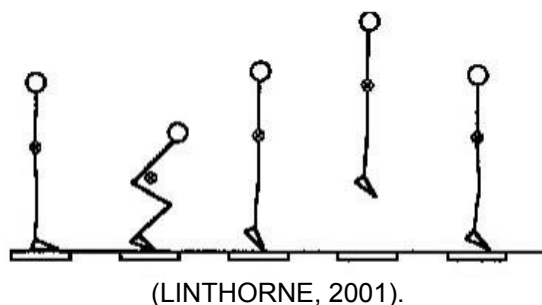
Em referência ao SJ, a força de impulsão é gerada somente a partir da ação concêntrica do movimento, cabendo a eficiência desse SV somente à capacidade de recrutamento neural do indivíduo (BOSCO, 2007):

**Figura 2** - Sequência de ações do Squat Jump



Quanto ao CMJ, por constituir-se em um movimento de contração-relaxamento, sua eficiência se deve, além da ativação neural, ao aproveitamento da energia elástica proveniente do CAE (BOSCO, 2007). Caracterizado por um CAE lento, ou seja, de longa duração ( $> 250$  ms), o CMJ gera uma grande amplitude das articulações dos membros inferiores (SCHMIDTBLEICHER, 1992):

**Figura 3** - Sequência de ações do CMJ



Desse modo, o maior armazenamento da energia elástica durante o movimento concêntrico para utilização na fase excêntrica (HAM et al., 2007), faz do salto CMJ o melhor teste para avaliação da FE nos esportes (MARKOVIC e JARIC 2004; NUZZO et al., 2008), por representar a atividade muscular básica dos membros inferiores e ações motoras (WILSON e FLANAGAN 2008).

Vários equipamentos têm sido utilizados para avaliação dos saltos verticais (LEES, VANRENTERGHEM e CLERCQ, 2004). Atualmente, a plataforma de salto é considerada o “padrão ouro”, permitindo obter um melhor parâmetro de desempenho (MOIR et al., 2005).

É importante destacar que, de acordo com a pesquisa realizada por Eagles et al., (2015), as metodologias para a realização dos saltos verticais existentes na literatura implicam diretamente a forma como os dados são

interpretados na plataforma de salto. Assim, a repetição do teste de salto tem apresentado diferentes valores para o tempo de pico de força e tempo de desenvolvimento de força devido à falta da identificação precisa do início da fase concêntrica e excêntrica da mecânica de salto, o que pode induzir a diferentes interpretações dos resultados quando da execução de um mesmo método de avaliação desta capacidade.

Diante do exposto nos estudos aqui revisados, ficou evidente que a inserção de exercícios de FM ou FE durante um programa de formação de corredores recreacionais pode contribuir para um melhor rendimento em corridas de rua. Para a identificação da força explosiva e potencial de desenvolvimento explosivo, melhores resultados têm sido atribuídos aos resultados verificados nos testes de impulsão vertical CMJ e DJ (realizado a partir de uma altura de 40 cm), respectivamente.

### 3 MÉTODOS

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

O estudo será caracterizado como sendo uma pesquisa *ex post facto* de natureza longitudinal. O delineamento *ex post facto* caracteriza-se por uma busca sistemática empírica, na qual o investigador não possui o controle direto sobre as variáveis independentes, apenas procura compreender a relação das variáveis entre si a partir da variação entre as variáveis dependentes e independentes, sem a realização de uma intervenção direta (CAMPBELL e STANLEY, 1979).

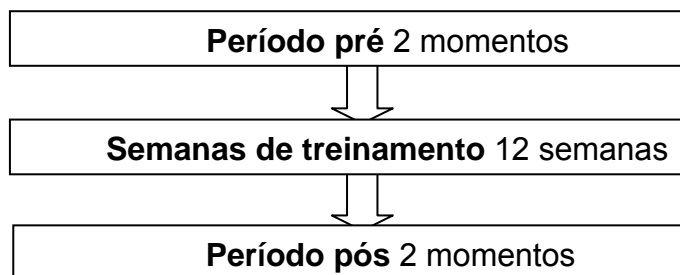
#### 3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Participaram desse estudo 12 corredores recreacionais, 7 homens e 5 mulheres pertencentes a uma assessoria de corrida do município de Londrina-PR. Todos os sujeitos foram informados quanto aos procedimentos experimentais do estudo. Como critério de participação, assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo A). A participação foi voluntária e isenta de benefícios.

Para inclusão, os indivíduos deveriam apresentar: idades entre 20 e 50 anos; realizar pelo menos três sessões de treinamento por semana; apresentar ritmo ou *pace* entre 5 e 6 min para provas de 10 km; serem isentos de limitações físicas, doenças respiratórias, cardiovasculares, diabetes e hipertensão; capazes de realizar os testes propostos e assinarem o termo de consentimento (TCLE). A realização deste estudo foi aprovada pelo comitê de ética e pesquisa em seres humanos da Universidade Estadual de Londrina sob o parecer nº 1.534.572/2016.

#### 3.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Antes e após o macrociclo de treinamento os indivíduos foram submetidos à realização de dois períodos de avaliações experimentais, constituídas por dois momentos cada, realizadas nas dependências do Centro de Excelência Esportiva – CENESP-UEL conforme mostra a figura a seguir:

**Figura 4** - Representação dos procedimentos experimentais**1º momento**

Preenchimento da ficha de anamnese  
 Avaliação antropométrica  
 Familiarização com o ergômetro e o espirômetro  
 Teste de  $VO_{2máx}$

**2º momento**

Familiarização com a placa de salto  
 Teste da FE  
 Teste de EC

Durante as etapas da coleta de dados, o tempo de intervalo para a realização dos testes entre uma visita e outra foi de pelo menos 24 horas. Os participantes foram orientados a não consumirem alimentos e bebidas à base de cafeína, evitarem bebidas alcoólicas e não praticar atividades físicas vigorosas 24 horas antes dos testes, além de permanecerem em jejum por pelo menos duas horas antes dos testes e usarem roupas confortáveis. As visitas se ocorreram da seguinte maneira:

1ª visita: composta pelo preenchimento de uma ficha de anamnese (somente a primeira visita da etapa pré - anexo B) e uma avaliação antropométrica dos sujeitos.

Os sujeitos foram familiarizados com o ergômetro (esteira ergométrica automática INBRAMED modelo 10500), com o espirômetro K4b<sup>2</sup> (COSMED, ITÁLIA) e com a Placa de salto (jump test versão 1.1).

2ª visita: Os sujeitos do presente estudo realizaram uma série de saltos verticais contramovimento para determinar a força de membros inferiores; uma sequência de saltos drop jump para identificar o potencial explosivo e um teste de corrida submáximo na esteira para determinar a EC.

O macrociclo de preparação física teve duração de 12 semanas (3 meses). Ao longo desse período, a partir de uma ficha, os atletas foram orientados anotarem as datas dos treinos realizados. Salienta-se que a pesquisadora teve

acesso às cargas de treino de forma semanal, durante todo o macrociclo (ANEXO C).

### 3.3.1 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

Para a obtenção da medida de peso corporal utilizou-se uma balança digital da marca Urano Ps 180, com capacidade para suportar 180 kg com precisão de 50 g. A estatura foi determinada a partir de um estadiômetro de metal, com altura máxima de 2,20 m.

O adipômetro do modelo Cescorf foi utilizado para medir a espessura das dobras cutâneas (subescapular, tricipital, suprailíaca, axilar média, peitoral, abdominal, coxa medial) de acordo com o protocolo proposto por Jackson e Pollock (1978), visando determinar a densidade corporal (DC). Posteriormente, o percentual de gordura corporal (%GC) estimado a partir da aplicação da fórmula de Siri (1961).

$$DC = 1,112 - 0,00043499 \text{ soma das dobras} + 0,00000055 \text{ soma das dobras}^2 - 0,0002882.$$
$$\% \text{ GC para homens (20 - 50 anos)} = [(4,95/Dc) - 4,50] \times 100$$
$$\% \text{ GC para mulheres (20 - 50 anos)} = [(5,03/Dc) - 4,59] \times 100$$

### 3.3.2 DETERMINAÇÃO DO CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO ( $VO_{2\text{máx}}$ )

Os sujeitos foram familiarizados com o ergômetro (esteira ergométrica automática INBRAMED modelo 10500), com o espirômetro K4b<sup>2</sup> (COSMED, ITÁLIA) e com a Placa de salto (jump test versão 1.1).

Os participantes foram submetidos à realização de um teste de rampa incremental contínuo de esforço máximo, com a temperatura mantida em aproximadamente 22°C. A análise de gases foi determinada a partir do equipamento K4b<sup>2</sup> (COSMED, ITÁLIA) com registro das trocas respiratórias a cada 10 s. O teste teve início a partir de um aquecimento de 8 km/h<sup>-1</sup> durante 3 min, com incremento de 1 km/h<sup>-1</sup> na velocidade a cada minuto para a determinação do  $VO_{2\text{máx}}$ .

A FC foi mensurada a cada batimento por meio do monitor de

frequência cardíaca Polar Team System 2. Ao final de cada estágio os sujeitos reportaram um valor referente à percepção de esforço. Ficaram estabelecidos como critérios para a seleção do  $VO_{2m\acute{a}x}$  a verificação de um platô dessa variável ou a manifestação de dois dos seguintes parâmetros: razão da taxa respiratória maior que 1; alcance de 90% da FC máx com base na equação de 220 - idade e percepção de esforço exaustiva a partir da escala de Borg.

### 3.3.3 DETERMINAÇÃO DA VELOCIDADE ASSOCIADA AO $VO_{2m\acute{a}x}$ ( $vVO_{2 M\acute{A}X}$ )

A partir do  $VO_{2m\acute{a}x}$ , a  $vVO_{2m\acute{a}x}$  foi considerada a menor intensidade de exercício onde ocorreu o  $VO_{2m\acute{a}x}$  (BILLAT et al., 1999).

### 3.3.4 DETERMINAÇÃO DA ECONOMIA DE CORRIDA (EC)

Para determinação dessa variável a temperatura laboratorial foi controlada em aproximadamente 22°C. Optou-se pela aplicação do protocolo proposto por Albracht e Arampatzis (2013), no qual os sujeitos deveriam realizar um aquecimento de 2 min a velocidade de 8 km/h, e posteriormente correr por mais 15 min a uma velocidade de 10 km/h. O consumo de  $O_2$  e a razão da troca respiratória entre o 10º e 14º min foram utilizados para descrever a EC.

### 3.3.5 DETERMINAÇÃO DA FORÇA EXPLOSIVA DE MEMBROS INFERIORES

A determinação dessa variável ocorreu a partir da realização da técnica de salto contramovimento (CMJ) (BOSCO,1993), na qual, o sujeito inicialmente, manteve-se na posição em pé com as mãos fixas à cintura pélvica e os pés paralelos e separados aproximadamente à largura dos ombros. Posteriormente, ao comando do avaliador, efetuou um movimento de agachamento seguido por um movimento de salto sobre a plataforma de salto sensorizada visando atingir a maior altura possível sem retirar as mãos da cintura e/ou retirar os pés ou joga-los à frente. A força foi expressa em cm e obtida através da altura alcançada na melhor das três tentativas de salto com intervalos de 30 s entre elas por meio do software MultSprint.

### 3.3.6 DETERMINAÇÃO DO POTENCIAL EXPLOSIVO

O potencial explosivo foi determinado a partir da realização da técnica de salto em profundidade (DJ) proposta por Bosco, (1993). Para isso, inicialmente o sujeito posicionou-se com os pés sobre um banco com altura de 40 cm. Posteriormente deslocou-se com um passo à frente, caindo com ambos os pés (tocando primeiramente o antepé) sobre a plataforma de salto sensorizada. Imediatamente após, realizou novamente um salto vertical caindo sobre a plataforma. Foram realizadas três tentativas de salto com intervalos de 30 s. Foi adotado o menor tempo de contato obtido entre as tentativas.

#### 4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados coletados foram organizados em planilha do software Microsoft Excel 2013 e posteriormente analisados com o auxílio do pacote estatístico SPSS versão 20.0. Para a análise estatística os dados foram submetidos a um teste de normalidade *Shapiro-Wilk* e descritos por meio da média e desvio padrão, delta bruto e percentual, mínimo e máximo. O teste *t* pareado foi aplicado para identificar as possíveis diferenças após o período de treinamento nos indicadores fisiológicos. Para relacionar os tamanhos de efeito (Delta Percentual), foi aplicado o teste de correlação de *Spearman*. O nível de significância adotado foi de  $p < 0,05$ .

Complementarmente, foi calculado o tamanho do efeito (TE) a partir da fórmula a seguir:

$$TE = \frac{\text{média pós-intervenção} - \text{média pré-intervenção}}{\text{desvio-padrão pré-intervenção (1)}}$$

Foram considerados valores triviais aqueles inferiores a 0,5; pequenos, entre 0,5 e 1,25; moderados, de 1,25 a 1,9; e elevados, superiores a 2,0 (RHEA, 2004).

## 5 RESULTADOS

Foram avaliados 12 sujeitos, 7 homens (média de idade:  $42,3 \pm 5,4$  anos; Estatura:  $1,74 \pm 0,08$  cm; Peso corporal:  $77,24 \pm 13,11$  kg), e 5 mulheres (média de idade:  $39,2 \pm 6,5$  anos; Estatura:  $1,67 \pm 0,05$  cm; Peso corporal:  $61,72 \pm 4,93$  kg).

O volume dos microciclos para a meia maratona pode ser verificado nas tabela 1 abaixo:

**Tabela 1** - Descrição do volume de treino prescrito nos microciclos do grupo acompanhando em preparação para a meia maratona

Microciclo	Quarta-feira (km)	Quinta-feira (km)	Sexta-feira (km)	Sábado (km)	Segunda-feira (km)	TOTAL (km)
1	10	OFF	OFF	14	8	32
2	8	OFF	12	14	10	44
3	8	OFF	OFF	17	10	35
4	8	OFF	12	18	10	48
5	6	OFF	14	20	10	50
6	16	OFF	10	30	14	70
7	10	OFF	10	16	10	46
8	8	17	OFF	12	10	47
9	8	OFF	OFF	18	10	36
10	8	OFF	OFF	26	10	44
11	6	OFF	8	15	10	39
12	10	OFF	20	36	12	78

**Tabela 2:** Caracterização das sessões de treino de cada microciclo para a prova de meia maratona.

Microciclo	Nº de sessões	Sessão (1)	Sessão (2)	Sessão (3)	Sessão (4)	Intensidade	Menor volume semanal (km)	Maior volume semanal (km)	Média do volume de treino (km)	Carga total de treino (km)
		Método	Método	Método	Método					
1	3	CE	CE	VA	–	BA / MO/AL	8	14	10,6	32
2	4	CE	INT+VA	CE	CE	BA / MO	8	14	11	44
3	3	INT	CE	INT	–	MO/AL	8	17	11,6	35
4	4	INT+VA	CE	CE	VA	BA / MO/AL	8	18	12	48
5	4	PRO	CE	CE	PRO	BA / MO / AL	6	20	12,5	50
6	4	PRO+CE	CE	CE	INT	BA/MO	10	30	17,5	70
7	4	VA	CE	PRO	CE	BA / MO/ AL	10	16	11,5	46
8	4	VA	CE	CE	INT	BA / MO	8	17	11,7	47
9	3	PLI	–	CE	CE	BA / MO	8	18	12	36
10	3	INT+VA	–	CE+VA	CE	BA / MO	8	26	14,6	44
11	4	CE	CE	INT+PRO+CE	CE	BA /MO/ AL	6	15	9,7	39
12	4	CE	CE	CE	CE	BA/MO	10	36	19,5	78

CE: contínuo extensivo; VA: variativo; PRO: progressivo; INT: intervalado; PLI: pliometria; BA: baixa; MO: moderada; AL: alta

Na tabela 3 abaixo são apresentados os resultados da comparação dos indicadores: peso corporal, % GC, CMJ, DJ,  $VO_{2\text{máx}}$ ,  $vVO_{2\text{máx}}$  e EC para a amostra total nos momentos pré e pós-treinamento.

**Tabela 3** – Comparação do desempenho nos indicadores fisiológicos da amostra total de corredores de rua antes e após um período de 12 semanas de treinamento.

VARIÁVEIS	PRÉ		PÓS		P
	M	DP	M	DP	
PESO CORPORAL (kg)	70,78	12,91	70,70	12,89	0,856
GC (%)	13,94	4,61	13,84	4,43	0,733
CMJ (cm)	26,78	5,80	28,40	5,31	0,036*
DJ (ms)	0,250	0,140	0,240	0,130	0,727
$VO_{2\text{máx}}$ (ml.kg.min <sup>-1</sup> )	48,11	2,84	49,23	2,83	0,003*
$vVO_{2\text{máx}}$ (km/h-1)	15,75	1,22	15,33	1,07	0,096
EC (ml.kg.min <sup>-1</sup> )	36,94	2,28	37,71	2,35	0,052

%GC: Percentual de gordura corporal; CMJ: salto contramovimento; DJ: salto em profundidade;  $VO_{2\text{máx}}$ : consumo máximo de oxigênio;  $vVO_{2\text{máx}}$ : velocidade de corrida associada ao consumo máximo de oxigênio; EC: economia de corrida; M: média; DP: desvio padrão; \*  $p < 0,05$ .

Com relação a amostra total, observa-se que os indicadores: CMJ e  $VO_{2\text{máx}}$  apresentaram diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre a primeira e segunda avaliação.

A tabela 4 apresenta para a amostra total, valores em delta bruto e percentual dos indicadores: peso corporal, % GC, CMJ, DJ,  $VO_{2\text{máx}}$ ,  $vVO_{2\text{máx}}$  e EC considerando os momentos de avaliação pré e pós-treinamento.

**Tabela 4** – Resultados das avaliações da amostra total antes e após um período de treinamento de 12 semanas em delta bruto ( $\Delta$ ) e delta percentual ( $\Delta\%$ ) a partir da média e desvio padrão.

VARIÁVEIS	DELTA BRUTO				DELTA (%)			
	M	DP	MIN	MAX	M	DP	MIN	MAX
PESO CORPORAL (kg)	-0,08	1,4	-2,9	1,6	-0,1	1,9	-3,1	2,1
GC (%)	-0,09	0,92	-2,06	1,35	-0,3	6,5	-9,7	11,9
CMJ (cm)	1,62	2,34	-1	7,5	6,9	9,5	-3,3	30
DJ (ms)	-0,01	0,06	-0,17	0,07	-0,2	15,2	-33,2	28
$VO_{2\text{máx}}$ (ml.kg.min <sup>-1</sup> )	1,12	1,02	-0,46	2,75	2,36	2,18	-0,99	6,2
$vVO_{2\text{máx}}$ (km/h <sup>-1</sup> )	-0,41	0,79	-2	1	-2,4	4,9	-11	7,1
EC (ml.kg.min <sup>-1</sup> )	0,77	1,22	-1,66	2,8	2,1	3,3	-4,1	8,1

Quando analisada a diferença percentual da amostra total no momento pré e pós-treinamento (tabela 4), verifica-se um aumento significativo apenas nas médias do CMJ ( $6,9 \pm 9,5\%$ ) e  $VO_{2\text{máx}}$  ( $2,36 \pm 2,1\%$ ).

A seguir, a tabela 5 apresenta a correlação da variação do tamanho de efeito do delta percentual para a amostra total entre a avaliação inicial e final para os indicadores avaliados.

**Tabela 5** – Correlação dos indicadores fisiológicos da amostra total de corredores de rua no período pré e pós-treinamento.

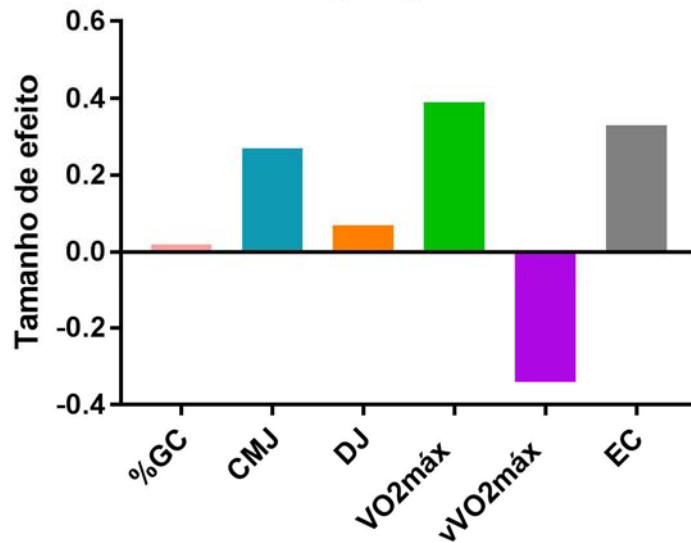
VARIÁVEIS	DELTA (%)					
	% GC	CMJ	DJ	$VO_{2\text{máx}}$	$vVO_{2\text{máx}}$	EC
PESO CORPORAL	0,406	-0,664*	0,657*	0,154	0,022	-0,343
DELTA (%) % GC		-0,769**	0,636*	-0,196	-0,254	-0,308
CMJ			-0,713**	0,217	0,385	0,469
DJ				0,028	-0,456	-0,552
$VO_{2\text{máx}}$					0,576	0,021
$vVO_{2\text{máx}}$						-0,060

\*Correlação moderada; \*\* Correlação alta.

Segundo Pestana e Gageiro (2003), um coeficiente de correlação (r) menor que 0,20 corresponde a uma correlação muito baixa; de 0,20 a 0,39, baixa; entre 0,40 e 0,69, moderada; entre 0,70 e 0,89, alta; e de 0,90 a 1, uma correlação muito alta.

Conforme a descrição de Pestana e Gageiro (2003), os resultados encontrados na tabela 5 evidenciam uma correlação moderada entre os indicadores: peso e CMJ (r:-0,664); peso e DJ(r: 0,657); % GC e DJ (r: 0,636). Uma alta correlação pode ser verificada entre % GC e CMJ (r: - 0,769), e entre CMJ e DJ (r: - 0,713).

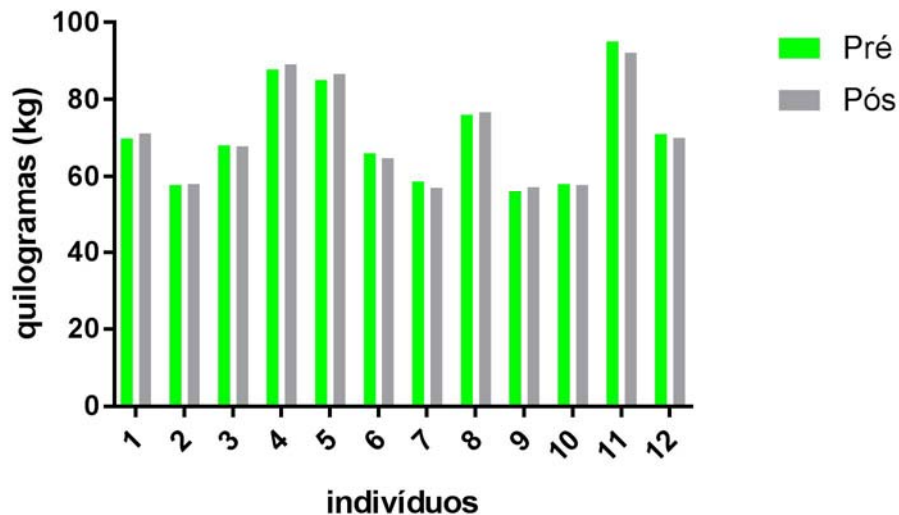
**Figura 5:** Tamanho de efeito nos indicadores fisiológicos dos corredores de rua após as doze semanas de treinamento (n:12)



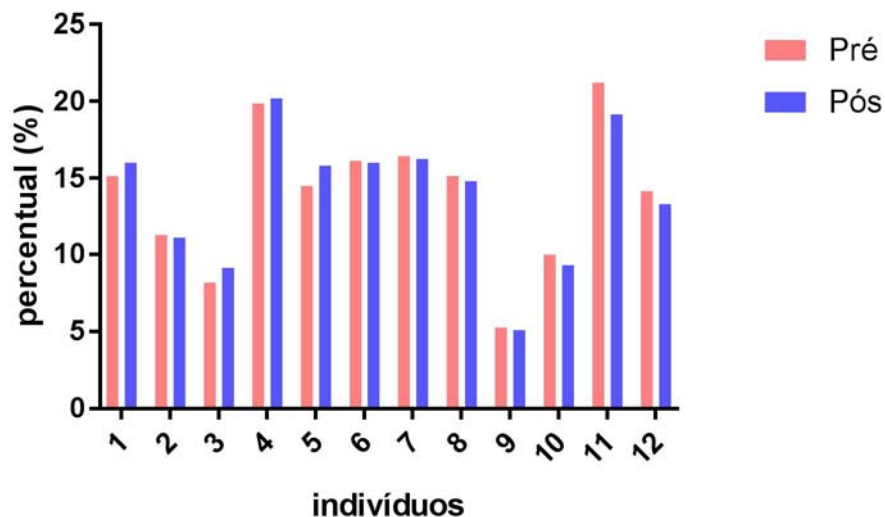
%GC: Percentual de gordura corporal; CMJ: salto contramovimento; DJ: salto em profundidade; VO2máx: consumo máximo de oxigênio; vVO2máx: velocidade de corrida associada ao consumo máximo de oxigênio; EC: economia de corrida.

Para a amostra total verifica-se um aumento trivial no tamanho de efeito de todos os indicadores e uma redução trivial para a variável vVO2<sub>máx</sub>. O peso corporal não apresentou variação.

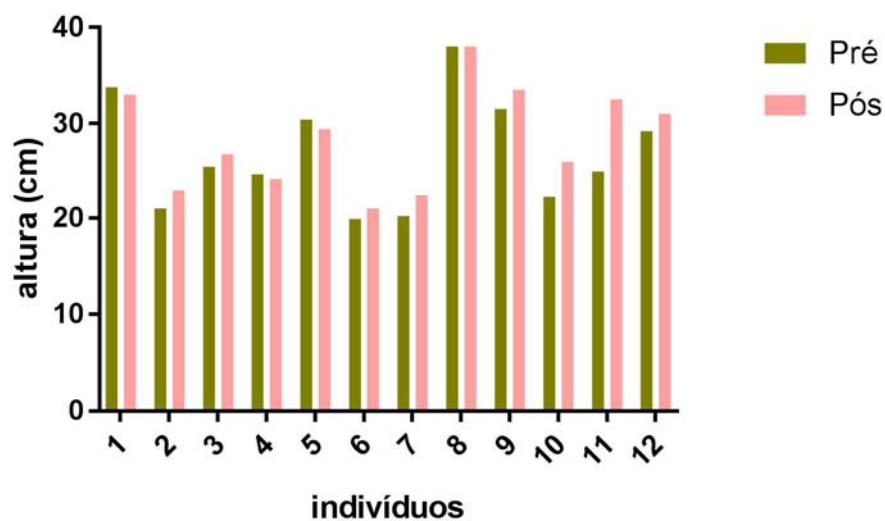
**Figura 6:** Comparação entre o peso corporal dos indivíduos nos momentos pré e pós treinamento (n:12)



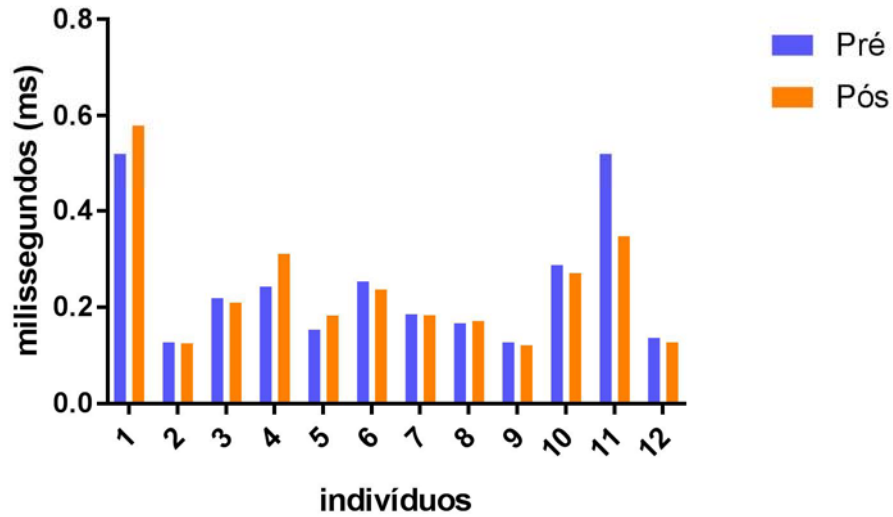
**Figura 7:** Comparação entre o percentual de gordura corporal (% GC) dos indivíduos nos momentos pré e pós treinamento (n:12)



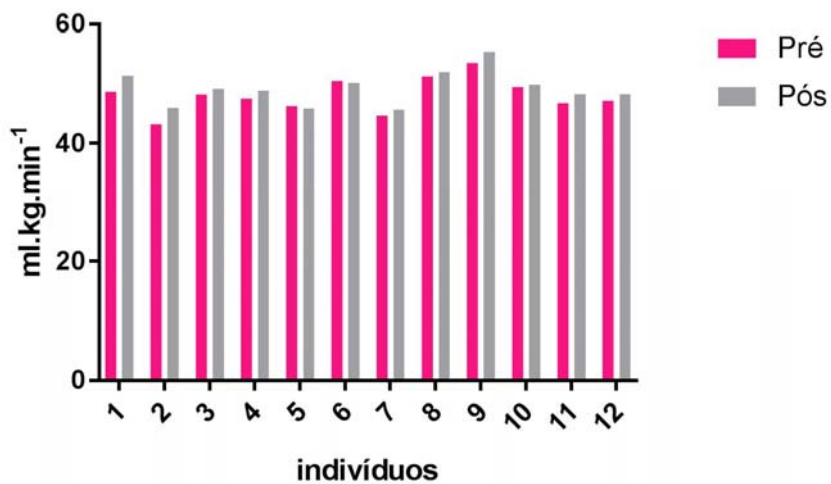
**Figura 8:** Comparação entre a altura obtida no salto contramovimento (CMJ) dos indivíduos nos momentos pré e pós treinamento (n:12)



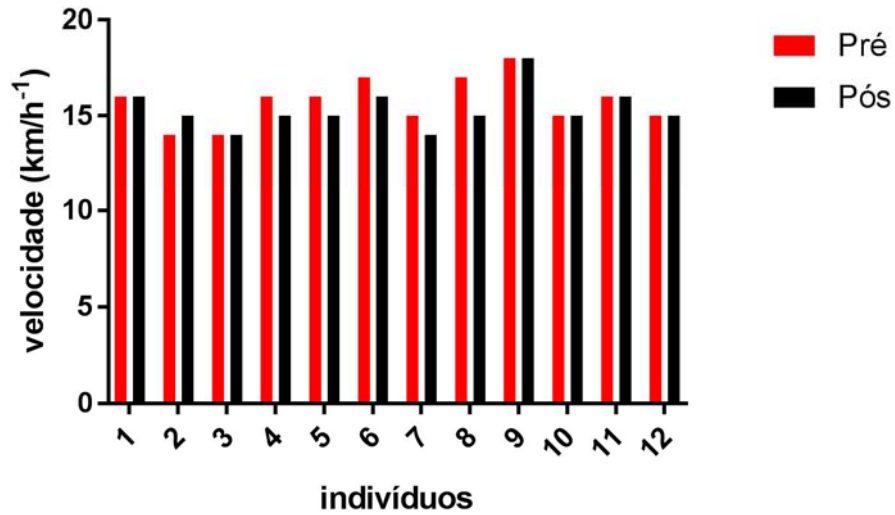
**Figura 9:** Comparação entre o tempo de contato obtido no salto drop jump (DJ) dos indivíduos nos momentos pré e pós treinamento (n:12)



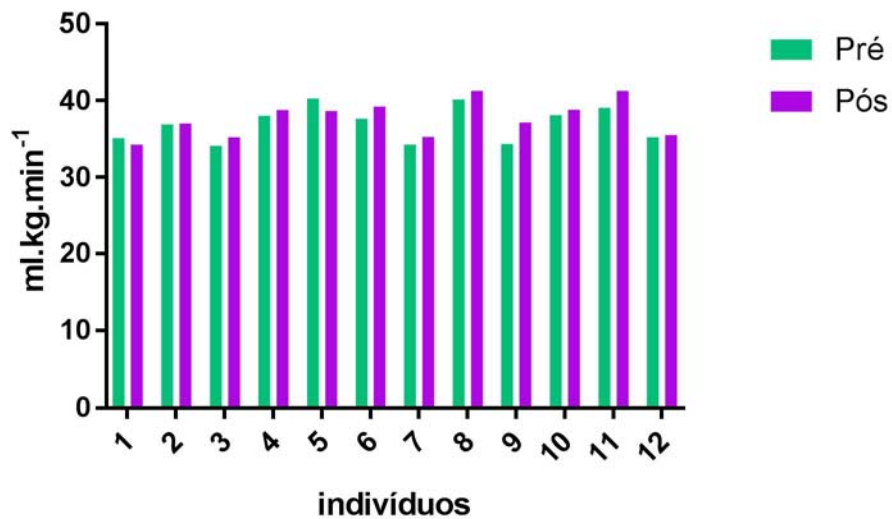
**Figura 10:** Comparação entre o consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2máx}$ ) dos indivíduos nos momentos pré e pós-treinamento (n:12)



**Figura 11:** Comparação da velocidade de corrida associada ao consumo máximo de oxigênio ( $vVO_{2\text{máx}}$ ) dos indivíduos nos momentos pré e pós treinamento (n:12)



**Figura 12:** Comparação dos valores de economia de corrida (EC) dos indivíduos nos momentos pré e pós treinamento (n:12)



## 6 DISCUSSÃO

Este estudo teve por objetivo investigar as adaptações fisiológicas em indicadores fisiológicos e na força de membros inferiores de corredores de rua em um macrociclo de treino. Esse tipo de estudo se faz importante, pois possibilita verificar como as cargas de treino são prescritas pelos treinadores e se os resultados fornecem níveis de adaptações fisiológicas que conduzem satisfatoriamente à melhoria do desempenho.

A hipótese inicial era que o treinamento pudesse gerar adaptações positivas nos índices fisiológicos de todos os sujeitos da amostra. Assim, quando verificada as cargas das sessões de treino, a investigação de Laia et al., (2008), apresentou as seguintes características: 3 a 5 sessões de treino por semana com volume médio de 10 km a cargas de alta intensidade. Ao utilizar um volume maior do que o estudo anteriormente citado, Zaton e Michalik (2015) combinaram um protocolo de 2 sessões de treino intervalado de alta intensidade com 1 sessão de 20 a 30 km de baixa intensidade por semana. Em contrapartida, os sujeitos do presente estudo foram submetidos à aplicação de cargas de treino compostas em sua maioria por 4 sessões semanais focando a preparação para a meia maratona, na qual o volume médio de treino foi de aproximadamente 47 km e cargas de baixa intensidade puderam ser verificadas na maior parte do treinamento (cerca 75 % das sessões).

A avaliação física é um processo muito importante dentro da estruturação e planejamento do treinamento esportivo e tem por objetivo avaliar as capacidades físicas dos atletas, auxiliando na prescrição adequada das cargas e intensidades das sessões de treino, visando à maximização do desempenho esportivo.

Dentre as capacidades físicas avaliadas neste estudo, a potência de membros inferiores foi mensurada por meio do CMJ. De acordo com Kubo et al., (2006), o desempenho nos saltos verticais está relacionado a fatores de ordem estrutural, mecânica e funcional dos músculos. Apesar de a genética ser, em grande parte, responsável pela composição das fibras musculares (KOMI, 1992). Ademais, Kollias et al., (2001) enfatizam que as características de treinamento dos esportes como a corrida de rua, também podem exercer influência sobre a força muscular dos praticantes.

Com relação ao CMJ, considerando a amostra total avaliada, foi verificado um acréscimo significativo de 6,9% ( $p < 0,05$ ). Esse índice é inferior ao valor médio de 8,9% relatado por Campillo et al., (2014) em um estudo com corredores de ambos os sexos, e também, inferior a 7,2% evidenciado por Crivoi (2014), os quais incluíram 2 sessões semanais de exercícios pliométricos ao treinamento de corredores do sexo masculino durante um período de 6 e 8 semanas, respectivamente.

Uma possível explicação para que o desempenho obtido no CMJ tenha sido inferior ao dos estudos citados acima se dá em função das poucas sessões de treinamento de FE realizados, assim como a ausência da estruturação de um treinamento de FM, uma vez que ambos os tipos de treinamento apresentam resultados significativos quando inseridos ao treinamento de corredores de rua. (SEDANO et al., 2013; BEATTIE et al., 2014).

Embora tenha sido verificado que os participantes deste estudo apresentaram uma melhora na altura do salto CMJ após o período de treinamento, indicando o aumento da força muscular, tal resultado não pôde ser totalmente atribuído à realização de exercícios de FE, pois, quando se verifica o planejamento do treinamento dos sujeitos, nota-se poucas sessões destinadas ao desenvolvimento desta capacidade e distribuídas de forma aleatória no decorrer do macrociclo, as quais, da forma que se apresentou neste estudo, não seriam suficientes para induzir melhoras significativas nesta variável, conforme relatam Damasceno et al., (2015), quem preconizaram que para desenvolver esta capacidade é necessário pelo menos de 4 a 8 semanas de treinamento.

Desse modo, ao verificar a carga de treino dos sujeitos, observa-se que os 58,3% dos indivíduos que mantiveram uma rotina regular de exercícios de FM durante o macrociclo obtiveram melhorias na força muscular. Esse resultado está de acordo com os achados de Paavolainen et al., (1999) em que o treinamento de força resultou em melhoras significativas na altura obtida no CMJ em corredores de fundo bem treinados após a substituição de 32% da formação pelo treinamento de FE durante o período de 9 semanas, apesar de um grande volume de corrida estar sendo realizado simultaneamente.

A literatura ainda deixa dúvidas quanto ao nível de força adequado para evolução no desempenho de resistência. O que já está bem definido é que o componente força exerce uma melhora sobre a EC, auxiliando, por exemplo, no

aprimoramento da capacidade aeróbia e velocidade, não havendo portanto, nenhum relato negativo do treinamento de força sobre o desempenho em corridas de longas distâncias (RONNESTAD e MUJIK, 2014).

Quanto ao DJ, evidenciou-se uma redução de -0,2% para a amostra total no tempo de contato com o solo durante a realização do salto. Esse achado foi inferior ao valor de -6,5% observado por Crivoi (2014) em seu estudo com corredores recreacionais e inferior também ao de Campillo et al., (2014), no qual uma redução de -16,7 % pôde ser observada no tempo de contato quando os corredores foram submetidos a uma frequência de 2 sessões treinamento pliométrico por semana, com volume moderado, durante o período de 6 semanas.

Já está bem documentado que o CAE de curta duração está relacionado ao melhor desempenho no salto DJ (SCHMIDTBLEICHER, 1992). Apesar dos sujeitos apresentarem uma pequena redução no tempo de contato com o solo, não se pode afirmar que esse resultado esteja relacionado a um aumento na energia elástica gerada a partir de modificações na rigidez muscular, pois, segundo Nicol, Komi e Marconnet, (1991), em provas de longas distâncias o CAE se torna mais extenso e conseqüentemente há a tendência a ocorrer uma redução no potencial de armazenamento de energia elástica. Como, no presente estudo, não foi realizado nenhum teste para verificar o nível de ativação muscular, não se pode afirmar que a pequena redução no tempo de contato do salto DJ esteja relacionada à melhora da capacidade neuromuscular, pois poderia estar relacionada à própria execução do teste, já que não foram verificadas cargas suficientes à melhora do CAE e não houve também uma melhora da EC pós-treinamento, conforme discussão abaixo.

Com relação à variável  $VO_{2máx}$ , a literatura tem mostrado que exercícios de alta intensidade e curta duração (DUNHAM e HARMS 2012; GIBALA et al., 2012), assim como atividades de baixa intensidade e longa duração e protocolos intervalados em função da intensidade (HELGERUD et al., 2007; GORMLEY et al., 2008) têm contribuído para elevar os valores desta capacidade.

O aumento de 48,11 ml.kg.min<sup>-1</sup> para 49,23 ml.kg.min<sup>-1</sup> nos valores de  $VO_{2máx}$  refletiu um percentual de incremento de 2,36% nessa variável, o que demonstrou haver uma pequena melhora na aptidão aeróbia dos sujeitos no pós-treinamento, cujo tempo médio de prática de corrida recreacional era de 4,8±2,2 anos. Ao analisar as cargas prescritas verificou-se que a maioria das sessões de

treino do macrociclo foi composta por cargas de baixa intensidade e grande volume. Portanto, é provável que a melhora da aptidão aeróbia dos corredores possa estar relacionada ao fato dos mesmos estarem mais propensos às sensíveis adaptações cardiorrespiratórias em função do estado de treinamento em que se encontram quando em comparação com atletas mais jovens e com maior desempenho (MARKOVIC e MIKULIC, 2010), como por exemplo, os sujeitos do estudo de Laia et al., (2008), homens com média de idade de 33,5 anos e um  $VO_{2máx}$  de aproximadamente  $54,80 \text{ ml.kg.min}^{-1}$  e do estudo de Zaton e Michalik (2015), homens e mulheres com média de idade de 34 anos e um  $VO_{2máx}$  de  $51,98 \text{ ml.kg.min}^{-1}$ .

Quanto às adaptações observadas na variável EC após o período de treinamento, verificou-se um incremento de 2,1% na demanda energética dos sujeitos. Esse índice se encontra bem próximo à faixa estabelecida entre 2,2% a 2,6%, considerada significativa para a melhora da EC (BARNS e KILDING, 2015). Estudos como o de Berryman, Maurel e Bosque (2010) evidenciaram uma redução de 7% no custo energético do grupo que combinou corrida com treinamento de FE e de 4% no grupo que combinou corrida com FM. Já Crivoi (2014) também verificou uma redução de 3,6% na EC de corredores submetidos a um programa de FE.

Diversos estudos demonstraram que fatores neuromusculares podem impactar positivamente a EC. Assim, parece que a melhora da força explosiva observada por meio do salto vertical com alguns dos sujeitos no pós-treinamento foi suficiente para gerar uma maior eficiência, ainda que não seja estatisticamente significativa, da EC dos corredores quando submetidos a uma velocidade constante.

De acordo com Santos et al., (2012), a  $vVO_{2máx}$  é a variável que expressa a relação entre a EC e o  $VO_{2máx}$ . Quanto maior a  $vVO_{2máx}$  de um indivíduo, maior tende a ser velocidade sustentada por ele durante a corrida, contribuindo assim com o melhor rendimento. No presente estudo observou-se uma relação diretamente proporcional entre a maior eficiência na EC e incremento nos valores de  $VO_{2máx}$  no pós-treinamento. Com base nesses achados, era de se esperar que a melhora das variáveis acima citadas influenciassem positivamente o aumento da  $vVO_{2máx}$  no pós-treinamento. Assim, embora não tenha sido observada nenhuma diferença estatisticamente significativa para a  $vVO_{2máx}$ , verifica-se uma pequena redução nos valores dessa variável. Desse modo, a pequena redução nos valores de  $vVO_{2máx}$ , poderia estar relacionada à fadiga residual, verificada pelo incremento de

50% na carga entre o penúltimo e último microciclo de treino, observada por uma redução de  $16,83 \text{ km/h}^{-1}$  para  $16 \text{ km/h}^{-1}$  na velocidade média final do teste incremental e aumento da média final da PSE com 9 dos 12 sujeitos, que passou dos 16,66 para 18,16 (apresentando um aumento para 75% dos indivíduos), em comparação com a etapa de avaliação inicial.

Aliada às demais análises, a aplicação do coeficiente de correlação se torna importante na intenção de verificar o grau de relação entre as variáveis avaliadas entre os momentos pré e pós-treinamento.

Com relação aos valores significativos de correlação em delta percentual, observam-se valores moderados entre as variáveis: peso e DJ ( $r: 0,657$ ); % GC e DJ ( $r: 0,636$ ) e entre Peso e CMJ ( $r: -0,664$ ). Isto implica afirmar que quanto maior os valores de composição corporal, menor o desempenho no salto DJ e CMJ e, conseqüentemente a velocidade de deslocamento, em decorrência do maior tempo de contato com o solo. Já o índice de correlação entre % GC e CMJ ( $r: -0,769$ ), expressa uma relação inversamente proporcional, indicando que menores valores de composição corporal estão acompanhados de melhores resultados nos testes motores de salto CMJ e DJ. Por outro lado a alta correlação inversamente proporcional entre CMJ e DJ ( $r: -0,713$ ), conforme já evidenciado pela literatura, se justifica por fornecer parâmetros de ganhos ou perda da capacidade de força muscular. Assim, quanto maior for o incremento de força, maior tende a ser a altura obtida no CMJ e menor o tempo de contato no DJ.

Ao analisar a magnitude de efeito sobre os indicadores da amostra total, embora tenha sido observada mudanças estatisticamente significativas para o CMJ e  $VO_{2\text{máx}}$ , essas alterações apresentaram um tamanho de efeito trivial, com valores de 0,27 e 0,39, respectivamente. Esses achados foram bem semelhantes aos tamanhos de efeito evidenciados por Berryman, Maurel e Bosquet (2010) para as variáveis CMJ: 0,25 e  $VO_{2\text{máx}}$  0,20 após uma intervenção de oito semanas de treinamento com pesos para corredores do sexo masculino. Já o protocolo de pliometria aplicado por Berryman, Maurel e Bosquet (2010), gerou um tamanho de efeito de 0,52 para o CMJ e 0,03 para a variável  $VO_{2\text{máx}}$ .

Embora os resultados das avaliações indiquem que as cargas aplicadas no decorrer do macrociclo não foram suficientes para gerar uma melhora satisfatória no desempenho dos sujeitos deste estudo, deve se levar em consideração que para a amostra estudada, as adaptações oriundas do treinamento

ainda que pudessem ser consideradas pequenas do ponto de vista quantitativo, possibilitaram que os indivíduos fossem capazes de completar uma maior quilometragem de corrida diferente da qual estavam habitualmente acostumados a realizar, resultando nos tempos de prova que podem ser verificados no anexo E, sem que houvesse qualquer tipo de prejuízo decorrente das cargas de treino aplicadas.

## 7 CONCLUSÃO

A realização desta investigação possibilitou concluir que:

As cargas aplicadas no macrociclo de treino foram suficientes para gerar adaptações significativas apenas nos indicadores CMJ e  $VO_{2máx}$ .

Foram encontrados coeficientes de correlação moderados e altos entre as variáveis de composição corporal e os testes motores.

A magnitude do tamanho de efeito nos indicadores fisiológicos e na força muscular no geral se mostrou trivial.

Desse modo, a realização deste estudo pode trazer contribuições a treinadores e assessorias esportivas de corridas de rua, pois os resultados evidenciados podem servir como um alerta em relação à forma de distribuição e aplicabilidade das cargas de treino durante o macrociclo, afim de que possam apresentar adaptações positivas nas capacidades físicas dos atletas.

Cabe ressaltar que o pequeno número amostral corresponde a uma limitação deste estudo, sendo possível, portanto, atribuir os resultados evidenciados apenas aos participantes avaliados. Desta forma, recomenda-se que futuros estudos busquem verificar as modificações geradas nos índices fisiológicos e na força muscular no decorrer de um macrociclo de treino com um número maior de corredores, e também, sugere-se comparar a periodização de macrociclos prescritos por diferentes grupos ou assessorias de corrida, a fim de tornar-se uma referência para uma melhor identificação da distribuição das cargas e o impacto gerado sobre o desempenho dos corredores recreacionais.

## REFERÊNCIAS

- ALBRACHT, K; ARAMPATZIS, A. Exercise-induced changes in triceps sural tendon stiffness and muscle strength affect running economy in humans. **Eur J Appl Physiol.**, v.113, n. 6. p.1605-1615, 2013.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). **Guidelines for Graded Exercise Testing and Prescription.** 2.ed. Philadelphia: Lea e Febiger, 1980.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). **Guidelines for Exercise Testing and Prescription.** 7. ed. Baltimore: Lippincott Williams e Wilkins, 2006.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). Position stand: The female athlete triad. **Med Sci Sports Exerc.**, v.36, p. 1985-1996, 2007. .
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACMS). **Health-related physical fitness assesment manual.** 2 ed. Baltimore: Lippincott Williams e Wilkins, 2008.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). **Guidelines of exercise testing and exercise prescription.**, 8. ed. Philadelphia: Lea e Febiger, 2009.
- ARMSTRONG, N. **Pediatric exercise physiology.** Edinburgh: Churchill Livingstone, 2006.
- BARBANTI, V. J; TRICOLI, V; UGRINOWITSCH, C. Relevância do conhecimento científico na prática do treinamento físico. **Rev Paul Educ Fís.**, v.18, p.101-109, 2004.
- BARNS, K. R; KILDING, A. E. Running economy: measurement, norms, and determining factors. **Sports Med.**, v. 1, n.8, p. 1-12, 2015.
- BASSET, D. R; HOWLEY, E. T. Maximum oxygen uptake: “classical” versus “contemporary” viewpoints. **Med Sci Sports Exerc.**, v.29, n.5, p.591- 603, 1997.
- BASSETT, D. R; HOWLEY, E. T. Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. **Med Sci Sports Exerc.**, v.32, n.1, p. 70-84, 2000.
- BEATTIE, K; KENNY, I. C; LYONS, M; CARSON, B.P. The effect of strength training on performance in endurance athletes. **Sports Med.**, v. 44, n.6, p.845–865, 2014.
- BENTLEY, D. J; J. NEWELL. Incremental exercise test design and analysis: implications for performance diagnostics in endurance athletes. **Sports Med.**, v.37, n.7, p.575-586. 2007.
- BERRYMAN, N; MAUREL, D; BOSQUET, L. Effect of plyometric vs. dinamyc weight training on the energy cost of running. **J Strength Cond Res.**, v.24, n. 7, p. 1818-1825, 2010.

BILLAT, V. L; FLECHET, B; PETIT, B; MURIAUX, G; KORALSZTEIN, J.P. Interval training at  $VO_{2max}$ : effects on aerobic performance and overtraining markers. **Med Sci Sports Exerc.**, v.31, n.1, p. 156-163, 1999.

BOMPA, T. O. **Periodização**: Teoria e metodologia do treinamento. São Paulo: Editora Phorte, 2002.

BOSCO, C. Proposte metodologiche di valutazione delle capacità fisiche nei giovani ai fini di individuare le caratteristiche specifiche delle varie proprietà fisiologiche coinvolte nelle diverse specialità dell'atletica leggera. **Atletica Studio.**, v.6, n.24, p.361-371, 1993.

BOSCO, C. **A Força Muscular**. São Paulo: Phorte, 2007.

BOSCO, C; KOMI, P V. Influence of aging on the mechanical behavior of leg extensor muscles. **Eur J Appl Physiol Occup Physiol.**, v. 45, n. 2-3, p. 209-219, 1980.

BOUCHARD, C. Genetics of aerobic and anaerobic performances. **Exerc Sports Sci Rev.**, v. 20, p. 27-58, 1992.

BOUCHARD, C; RANKINEN, T; CHAGNON, Y.C; RICE, T; PERUSSE, L; GAGNON, J; BORECKI, I; AN, P; LEON, A.S; SKINNER, J.S; WILMORE, J. H; PROVINCE, M; RAO, D.C. Genomic scan for maximal oxygen uptake and its response to training in the heritage family study. **Eur J Appl Physiol.**, v. 88, n.2, p. 551-559, 2000.

BUCHHEIT, M; CHIVOT, A; PAROUTY, J; MERCIER, D; AL HADDAD, H; LAURSEN, P. B; AHMAID, S. Monitoring endurance running performance using cardiac parasympathetic function. **Eur J Appl Physiol.**, v.108, n.6, p. 1153-1167, 2010.

CAMPBELL, D. T; STANLEY, J. C. **Delineamentos experimentais e quase-experimentais de pesquisa**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1979.

CAMPILLO, R. 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. **J Strength Cond Res.**, v. 28, n.1, p. 97–104, 2014.

CAPUTO, F; OLIVEIRA, M. F. M; GRECO, C. C; DENADAI, B. S. Exercício aeróbico: aspectos bioenergéticos, ajustes fisiológicos, fadiga e índices de desempenho. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.**, v.11, n.1, p.94-102, 2009.

CARMO, E. C; GIL, S; BUENO, S; PASQUE, L. A; SILVA, A. E. L; BERTUZZI, R; TRICOLI, V. Risco de fadiga prematura, percepção subjetiva de esforço e estratégia de prova durante uma corrida de 10 km. **Rev Bras Educ Fís Esporte.**, v. 29, n.2, p. 197-205, 2015.

- CARVALHO, E; FILHO, F. J; SILVA, N. J. Perfis dermatoglífico, somatotípico e fisiológico dos atletas de alto rendimento, participantes de corrida de resistência, no Rio de Janeiro. **Fitness & Performance Journal**, v.4, n. 3, p. 168-174, 2005.
- CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE ATLETISMO. **Calendário**. Disponível em: < <http://www.cbat.org.br/corridas/calendario.aspx>>. Acesso em: 28 de dezembro de 2015.
- CORREDORES PAULISTAS REUNIDOS. **Estatísticas**. Disponível em: < [http://www.corpore.org.br/cor\\_corpore\\_estatisticas.asp](http://www.corpore.org.br/cor_corpore_estatisticas.asp) >. Acesso em: 23 de março de 2015.
- COSTILL, D. L; THOMAS, R; ROBERGS, R. A; PASCOE, D; LAMBERT, C; BARR.S; FINK W. J. Adaptations to swimming training: influence of training volume. **Med Sci Sports Exerc.**, v.23, n.3, p. 371–377, 1991.
- CRIVOI, E. C. **Efeito da economia de corrida sobre a estratégia de prova utilizada durante uma corrida de 10 km**. 2014. 102 f. Tese (Doutorado em Educação Física) – Faculdade de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.
- CRONIN, J. B; HANSEN, K.T. Strength and power predictors of sports speed. **J Strength Cond Res.**, v.19, n.2, p.349-357, 2005.
- DAMASCENO, M, V. **Influência do treinamento de força sobre a estratégia de prova e o desempenho de corredores de longa distância em um teste contrarrelógio de 10 km**. 2015. 83f.Tese (Doutorado em Educação Física). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
- DANTAS, E. H. M. **A prática da preparação física**. 5 ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.
- DOMINGOS, A. M. **Periodização do treinamento para corredores de rua especialistas em provas de dez quilômetros**. 2007. 26 f. Trabalho de conclusão de curso (graduação em Educação Física) – Faculdade de Educação Física, Universidade Gama Filho, Rio Grande do Norte, Natal. 2007.
- EU CORRO.COM. **Calendário de corrida de rua 2015**. Disponível em: < <http://www.eucorro.com/calendario-de-corrída-de-rua.php>>. Acesso em: 22 de março de 2015.
- FONTANA, V. H. N. **Perfil dos profissionais das assessorias e métodos de treinamento utilizados**. 2013. 45 f. Trabalho de conclusão de curso (graduação em Educação Física). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.
- DAVID, R; BASSET, J.R; HOWLEY, E.T. Limiting factors for maximal oxygen uptake and determinants of endurance performance. **Med Sci Sports Exerc.**, v. 32, n.1, p. 70-84, 1999.
- DENADAI, B, S. Consumo máximo de oxigênio: fatores determinantes e limitantes. **Rev Bras Ativ Fís e Saúde.**, v, 1, n. 1, p. 85-94, 1995.

DENADAI, B. S. Avaliação aeróbia: consumo máximo de oxigênio ou resposta do lactato sanguíneo. In: Avaliação aeróbia: determinação indireta da resposta do lactato sanguíneo. Denadai BS (org). Rio Claro: **Rev Motriz**, p.1-24, 2000.

DENADAI, B. S.; ORTIZ, M. J.; MELLO, M. T. Physiological indexes associated with aerobic performance in endurance runners: effects of race duration. **Rev Bras Med Esporte.**, v.10, p.405-407, 2004.

DI PRAMPERO, P.E. The energy cost of human locomotion on land and in water. **Int J Sports Med.**, v.7, n.2, p.55-72, 1986.

DIAZ, F. J; MONTANO, J. G; MELCHOR, M. T; GUERRERO, J. H; TOVAR, J. A. Validation and reliability of the 1,000 meter aerobic test. **Rev Invest Clin.**, v. 52, n. 1, p. 44-51, 2000.

DUNHAM, C; HARMS, C. A. Effects of high-intensity interval training on pulmonary function. **Eur J Appl Physiol.**, v. 112, n.8, p. 3061–3068, 2012.

EAGLES, A. N; SAYERS, M. G. L; BOUSSON, M; LOVELL, D. I. Current Methodologies and Implications of Phase Identification of the Vertical Jump: A Systematic Review and Meta-analysis. **Sports Med.**, v.45, n.9. p 1311- 1323, 2015.

ERIKSRUD, O; MOLTUBAKK, M. M; SMITH, G. A. Flexibility and Stiffness interactions influencing Running Economy. **Med Sci Sports Exerc.**, v. 39, n.5, p.70, 2007.

EVANGELISTA, A. L. **Treinamento de Corrida de Rua**. São Paulo: Phorte, 2009.

FERNANDES, M. A; FREITAS, B. H. P. F; NEGRINI, F; SAMPAIO, I. M. M; Medalha C.C. Contribuições da avaliação cardiorrespiratória em pacientes hemiplégicos. **Arq Sanny Pesq Saúde**. v.1, n.2, p. 90-97, 2008.

FIGUEIRA JUNIOR, A. J; MATSUDO V. K. R. Análise cineantropométrica de atletas da seleção brasileira de voleibol de diferentes posições de jogo. In: Anais da III Bienal de Ciências do Esporte, Poços de Caldas, p.36, 1993.

FLEG, J. L; LAKKATA, E. G. Role of muscle loss in the age-associated reduction in VO<sub>2</sub> max. **J Appl Physiology.**, v. 65, n. 3, p. 1147-1151, 1988.

FOLHA. COM. **Corrida de rua, 2º esporte mais popular do Brasil, movimentada 3 bi ao ano**. Setembro, 2010. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/mercado/798420-corrída-de-rua-2-esporte-mais-popular-do-brasil-movimentada-r-3-bi-ao-ano.shtml>. Acesso em: 23 de março de 2015.

FOSS, M. L; KETEVIAN, S. J. **Bases fisiológicas do exercício e do esporte**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

Foster, C; Lucia, A; Running economy: the forgotten factor in elite performance. **Sports Med.**, v. 37, n. 4-5, p. 316-319, 2007.

FPA, Federação Paulista de Atletismo. **Estatísticas 2015**. Disponível em: <http://www.atletismofpa.org.br/Corrida-de-Rua/Estat%C3%ADstica-2014>. Acesso em: 25 de Outubro de 2016.

FOURÉ, A. Effects of plyometric training on both active and passive parts of the plantarflexors series elastic component stiffness of muscle-tendon complex. **Eur J Appl Physiology**, v. 111, n.3, p. 539-548, 2011.

FRIEDRICH, M; RÜST, C. A; ROSEMANN, T; KNECHTLE, P; BARANDUN, U; LEPERS, R; KNECHTLE, B. A Comparison of Anthropometric and Training Characteristics between Female and Male Half-Marathoners and the Relationship to Race Time. **Asian J Sports Med.**, v.5, n. 1, p.10 – 20, 2014.

GIBALA, M. J; LITTLE, J. P; MACDONALD, M. J; HAWLEY, J. A. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. **J Physiol.**, v. 590, n.5, p. 1077-1084, 2012.

GORMLEY, S. E; SWAIN, D. P; HIGH, R; SPINA, R. J; DOWLING, E. A; KOTIPALLI, U. S; GANDRAKOTA, R. Effect of intensity of aerobic training on VO<sub>2</sub>max. **Med Sci Sports Exerc.**, v. 40, n.7, p. 1336-1343, 2008.

GRIMSMO, J; ARNESEN, H; MAEHLUM, S. Changes in cardiorespiratory function in different groups of former and still active male cross-country skiers: a 28-30-year follow-up study. **Scand J Med Sci Sports.**, v. 20, n.1, p. 151-161, 2010.

GUEDES, D. P; GUEDES, J. E. R. P. **Manual prático para avaliação em educação física**. 1ed. São Paulo: Manole, 2006.

GUGLIELMO, L. G. A; GRECO, C. C; DENADAI, B. S. Effects of strength training on running economy. **Int J Sports Med.**, v.30, n.1, p. 27-32, 2009.

HAM D. J; KNEZ, W. L; YOUNG, W. B. A deterministic model of the vertical jump: implications for training. **J Strength Cond Res.**, v.21, n.3, p. 967-972, 2007.

HANSON, N. J; BERG, K; DEKA, P; MEENDERING, J. R; RYAN, C. Oxygen cost of running barefoot vs. running shod. **Sports Med.**, v. 32, n 6, p. 401-406, 2011.

HAWLEY, J. A; LECKEY, J. J. Carbohydrate dependence during prolonged, intense endurance exercise. **Sports Med.**, v.45, n. 1, p. 5-12, 2015.

HAZELL, T. J; HAMILTON, C.D; OLVER, T. D; LEMON, PETER, W. R. Running sprint interval training induces fat loss in women. **Appl Physiol Nutr Me.**, v. 39, n.8, p. 944-950, 2014.

HEYWARD, V; STOLARCZYK, L. **Avaliação da Composição Corporal Aplicada**. São Paulo: Manole, 2000.

HELGERUD, J; HOYDAL, K; WANG, E; KARLSEN, T; BERG, P; BJERKAAS, M; SIMONSEN, T; HELGESEN, C; HJORTH, N; BACH, R; HOFF, J. Aerobic high-intensity intervals improve VO<sub>2</sub>max more than moderate training. **Med Sci Sports**

**Exerc.**, v. 39, n.4, p. 665–671, 2007.

HOWLEY, E. T.; BASSETT, J. D. R.; WELCH, H. G. Criteria for maximal oxygen uptake: review and commentary. **Med Sci Sports Exerc.**, v.27, n.9, p.1292-1301, 1995.

HOFF, J; GRAN, A; HELGERUD, J. Maximal strength training improves aerobic endurance performance. **Scand J Med Sci Sports.**, v. 12, n.5, p. 288-295, 2002.

HOFF, J; TJLNNA, A. E; STEINSHAMN, S; HLYDAL, M; RICHARDSON, R. S; HELGERUD, J. Maximal strength training of the legs in COPD: a therapy for mechanical inefficiency. **Med Sci Sports Exerc.**, v.39, n.2, p. 220-226, 2007.

IAAF. Associação Internacional das Federações de Atletismo. Disponível em: <<http://www.iaaf.org>>. Acesso em: 03 de março de 2015.

JACKSON, A. S; POLLOCK, M. L. Generalized equations for predicting body density of men. **British J Nutr.**, v.40, n.3, p. 497-504, 1978.

JONES, A. M; DOUST J. H. A 1% treadmill grade most accurately reflects the energetic cost of outdoor running. **J Sports Sci.**, v. 14, n.4, p. 321-327, 1996.

JONES, A. M.; CARTER, H. The effect of endurance training on parameters of aerobic fitness. **Sports Med.**, v. 29, n.6, p.373-386, 2000.

JUNG, A. P. The impact of resistance training on distance running performance. **Sports Med.**, v. 7, n.33, p. 539-552, 2003.

KNECHTLE, B; SENN, O; IMOBERDORF, R; JOLESKA, I; WIRTH, A; KNECHTLE, P; ROSEMANN, T. Maintained total body water content and serum sodium concentrations despite body mass loss in female ultra-runners drinking ad libitum during a 100 km race. **Asia Pac J Clin Nutr.**, v.19, p. 83-90, 2010.

KOLLIAS, I; HATZITAKI, V; PAPAIAKOVOU, G; GIATSI, G. Using principal components analysis to identify individual differences in vertical jump performance. **Res Q Exerc Sport.**, v.72, n.1, p.63-67, 2001.

KOMI, P. V. Relevance of *in vivo* force measurements to human biomechanics. **J Biomech.**, v.23, n.1, p. 23-34, 1990.

KOMI, P. V. **Strength and power in sport**. Oxford: Blackwell, 1992.

KRUEL, L; TARTARUGA, L. A; CORTJENS, M; OLIVEIRA, A. S; RIBAS, L. R; TARTARUGA, M. P. Influência das variáveis antropométricas na economia de corrida e no comprimento de passo em corredoras de rendimento. **Rev Motriz.**, v.13, n.1, p. 01-06, 2007.

KUBO, K. Effects of isometric training on the elasticity of human tendon structures in vivo. **J Appl Physiology.**, v.91, p.26-32, 2001.

KUBO, K; YATA, H; KANEHISA, H; FUKUNAGA, T. Effects of isometric squat training on the tendon stiffness and jump performance. **Eur J Appl Physiology**., v. 96, n.3, p. 305 – 314, 2006.

KUIPERS, H; RIETJENS, G; VERSTAPPEN, F; SCHOENMAKERS, H; HOFMAN, G. Effects of stage duration in incremental running tests on physiological variables. **Sports Med.**, v. 24, n.7, p. 486-491, 2003.

KULLER, A. B. O boom das corridas de rua. **Meio e Mensagem**. São Paulo, v.31, n. 1370, p.30-33, 2009.

LAIA F. M; THOMASSEN, M; KOLDING, H; GUNNARSSON, T; WENDELL, J; ROSTGAARD, T; NORDSBORG, N; KRUSTRUP, P; NYBO, L; HELLSTEN, Y; BANGSBO, J. Reduced volume but increased training intensity elevates muscle Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup> pump alpha1-subunit and NHE1 expression as well as short-term work capacity in humans. **Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.**, v. 294, n.3, p.966-974, 2008.

LACOUR, J. R; PADILLA-MAGUNACELAYA, S; BARTHÉLÉMY, J. C; DORMOIS, D. The energetics of middle distance running. **Eur J Appl Physiol Occup Physiol.**, v.60, n.1, p. 38-43, 1990.

LA ROSA, A. F. **Treinamento desportivo: carga, estrutura e planejamento**. São Paulo: Phorte, 2006.

LAURSEN, P.B. Training for intense exercise performance: high-intensity or high-volume training? **Scand J Med Sci Sports.**, v. 20, n.2, p. 1-10, 2010.

LAURSEN, P.B; JENKINS, D.G. The scientific basis for high-intensity interval training: optimising training programmes and maximising performance in highly trained endurance athletes. **Sports Med.**, v.32, n.1, p.53–73, 2002.

LEES, A; VANRENTERGHEM, J; DE CLERCQ, D. Understanding how an arm swing enhances performance in the vertical jump. **J Biomech.**, v. 37, n.12, p. 1929-1940, 2004.

LIMA, R. P. **A fantasia de Atleta no imaginário de corredores amadores: Análise do papel das marcas esportivas na construção da imagem de participantes de grupos de corrida**. 2007. 114 f. Dissertação (Mestrado em Antropologia). Pontifícia Universidade Católica, São Paulo. 2007.

LINTHORNE, N. P. Analysis of standing vertical jumps using a force platform. **Am J Physiology**., v. 69, n. 11, p.1198-1204, 2001.

LOFTIN, M; SOTHERN, M; TUURI, G; TOMPKINS, C; KOSS, C; BONIS, M. Gender comparison of physiologic and perceptual responses in recreational marathon runners. **Int J Sports Physiol Perform.**, v.4, n.3, p.307-316, 2009.

MACHADO, C. E. P; CAPUTO, F; DENADAI, B. S. Intensidade de exercício correspondente ao VO<sub>2máx</sub> durante o ciclismo: análise de diferentes critérios em

indivíduos treinados. **Rev Bras Educ Fís Esporte.**, v.18, n.4, p. 333-341, 2004.

MALISOUX, L. et al. Stretch-shortening cycle exercises: an effective training paradigm to enhance power output of human single muscle fibers. **J Appl Physiol.**, v. 100, n. 3, p. 771–779, 2006.

MANOEL, F.A. **Treinamento prescrito pela velocidade pico e velocidade referente à ocorrência do consumo máximo de oxigênio para corredores de endurance e moderadamente treinados.** 2016. 69 f.Dissertação (Mestrado em Educação Física). Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016.

MARKOVIC, G; JARIC, S. Movement performance and body size: the relationship for different groups of tests. **Eur J Appl Physiol.**, v.92, n. (1-2), p.139-149, 2004.

MARKOVIC, G; MIKULIC, P. Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. **Sports Med.**, v. 40, n.10, p. 859-895, 2010.

MATVEIEV, L. P. **Fundamentos do treino desportivo.** 2 ed. Lisboa: Livros Horizonte, 1991.

MCLELLAN, C. P; LOVELL, D. I; GASS, G. C. The role of rate of force development on vertical jump performance. **J Strength Cond Res.**, v.25, n.2, p.379-385, 2011.

MELLEROWICZ, H. **Treinamento físico: bases e princípios fisiológicos.** 2 ed. São Paulo, 1987.

MIKKOLA, J; RUSKO, H; NUMMELA, A. Concurrent endurance and explosive type strength training improves neuromuscular and anaerobic characteristics in young distance runners. **Sports Med.**, v.28, n.7, p.602-611, 2007.

MIRANDA, A. L. N; LOPES, K. C; CARLETTI, L; PEREZ, A. J; MILL, J. G; LUNZ, W.  $VO_{2max}$  estimado por equações preditivas apresenta baixa concordância com o obtido pelo padrão ouro – teste cardiopulmonar. **Rev Educ Fís/UEM.**, v.26, n.1, p.131-145, 2015.

MOIR, G; SANDERS, R; BUTTON, C; GLAISTER, M. The influence of familiarization on the reliability of force variables measured during unloaded and loaded vertical jumps. **J Strength Cond Res.**, v. 19, n.1, p.140-145, 2005.

MONTEIRO, G. A. **Treinamento da flexibilidade: sua aplicabilidade para a saúde.** Londrina: Midiograf, 2006.

MOREIRA, P.V.S; RIZZA, C.A.B; VERARD, C.E.L; PAULA, L.V; FILHO, D.M.P. Concordância entre dois testes de capacidade aeróbica máxima baseados na corrida em esteira e pista, com jogadores de futsal. **Revista de Estatística da Universidade Federal de Ouro Preto.**, v. 3, n.2, p. 291-301, 2014.

MORGAN D. W; MARTIN P. E; KRAHENBUHL G. S. Variability in running economy and mechanics among trained male runners. **Med Sci Sports Exerc.**, v.23, n. 3, p.

378-83, 1991.

MYERS, J; BELLIN, D. Ramp exercise protocols for clinical and cardiopulmonary exercise testing. **Med Sci Sports Med.**, v.30, n.1, p.23-29. 2000.

NEWSHOLME, E; LEECH, T; DUESTER, G. **Corrida: ciência do treinamento e desempenho.** São Paulo: Phorte, 2006.

NICOL, C; KOMI, P.V; MARCONNET, P. Effects of a marathon fatigue on running kinematics and economy. **Scand J of Med Sci Sports.**, v. 1, p. 195-204, 1991.

NOAKES, T. Implications of athletic performance prediction test: a contemporary perspective. **Med Sci Sports and Exerc.**, v. 20, n.4, p.319-330, 1988.

NOAKES, T.D; MYBURGH, K. H; SCHALL, R. Peak treadmill running velocity during the Vo<sub>2</sub> máx testes predicts running performance. **J Sports Sci.**, v.8, n.1, p.35-45, 1990.

NUMMELA, A; KERANEN, T; MIKKELSSON, L. Factors related to top running speed and economy. **Int J Sports Med.**, v. 28, n.8, p. 655–661, 2007.

NUZZO, J.L; MCBRIDE, J. M; CORMIE, P; MCCAULLEY, G. O. Relationship between countermovement jump performance and multijoint isometric and dynamic tests os strength. **J Strength Cond Res.**, v.22, n.3, p.699-707, 2008.

OZMUN, J.C; MIKESKY, A.E; SURBURG, P. Neuromuscular adaptations following prepubescent strength training. **Med Sci Sports Exerc.**, v. 26, n.4, p. 510-514, 1994.

PAAVOLAINEN, L; HÄKKINEN, K; HÄMÄLÄINEN, I; NUMMELA, A; RUSKO, H. Explosive-strength training improves 5-km running time by improving running economy and muscle power. **Eur J Appl Physiology.** v. 5, n. 86, p. 1527-1533, 1999.

PESTANA, M. H; GAGEIRO, J. G. **Análise de dados para ciências sociais: a complementaridade do SPSS.** 3 ed. Lisboa: Silabo, 2003.

POLLOCK, M. L; WILMORE, J. H. **Exercício na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação.** 2 ed. São Paulo: Medsi, 1993.

READ, M. M; CISAR, C. The influence of varied rest interval lengths on depth jump performance. **J Strength Cond Res.**, v. 15, n.3, p. 279-283, 2001.

RHEA, M. R. Determining the magnitude of treatment effects in strength training research through the use of the effect size. **J Strength Cond Res.**,v.18, p.918-920, 2004

RONNESTAD, B. R. MUJIK, I. Optimizing strength training for running and cycling endurance performance: A review. **Scand J Med Sci Sports.**, v. 24, n.4, p.603-612, 2014.

ROSA, J. P. **Corridas de rua: aprendizagens no tempo presente**. 2013. 198f. Dissertação (mestrado em Educação Física)-Faculdade de Educação Física, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2013.

SALGADO, J. V. V.; CHACON-MIKAHIL, M. P. T. Corrida de rua: análise do crescimento do número de provas e de praticantes. **Conexões.**, v.4, n.1, p. 100-109, 2006.

SANTOS, T.M; RODRIGUES, A. I; GRECO, C.C; MARQUES, A. L; TERRA, B. S; OLIVEIRA, B. R. R. Estimated  $VO_{2max}$  and its corresponding velocity predict performance of amateur runners. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.**, v. 14, n.2, p. 192, 2012.

SAUNDERS, P; PYNE, D; TELDORF, R; HAWLEY, J. Factors affecting running economy in trained distance runners. **Sports Med.**, v. 34, n.7, p. 465– 485, 2004

SCHABORT, E.J; KILLIAN, S.C; ST CLAIR GIBSON, A; HAWLEY J. A; NOAKES T.D. Prediction of triathlon race time from laboratory testing in national triathletes. **Med Sci Sports Exerc.**, v.32, n.4, p.844-899, 2000.

SCHMIDTBLEICHER, D. Training for power events. In: Komi. P. V. (ed). **Strength and Power in Sport**. Oxford: Blackwell Scientific Publications, p.381-395,1992.

SEDANO, S; MARÍN, P. J; CUADRADO, G; REDONDO, J. C. Concurrent training in elite male runners: the influence of strength versus muscular endurance training on performance outcomes. **J Strength Cond Res.**, v. 27, n. 9, p. 2433-2443, 2013.

SEILER, S. K; KJERLAND, G. O. Quantifying training intensity distribution in elite endurance athletes: is there evidence for an “optmal” distribution? **Scand J Med Sci Sports.**, v.16, n.1, p. 49-56, 2006.

SILVA, D. F; SOTERO, R.C; SIMÕES, H.G; MACHADO, F. A. Máxima velocidade aeróbia calculada pelo custo da frequência cardíaca: relação com a performance. **Rev Andal Med Deporte.**, v. 8, n. 1, p. 7-15, 2015.

SILVA, S. C; WALACE, D. M; FARINATTI, P. T. Exercise maximum capacity assessment: a review on the traditional protocols and the evolution to individualized models. **Rev Bras Med Esporte.**, v.17, n.5, p. 363-369, 2011.

SOUZA, K.M; LUCAS, R.D; GROSSI, 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. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.**, v. 16, n.4, p.465, 2014.

SPERLICH, P. F; HOLMBERG, H. C; REED, J. L; ZINNER, C; MESTER, J; SPERLICH, B. Individual versus Standardized Running Protocols in the Determination of  $VO_{2max}$ . **Sports Med.**, v.14, n.2, p.386-393, 2015.

TAIPALE, R. S.; MIKKOLA, J.; NUMMELA, A.; VESTERINEN, V.; CAPOSTAGNO, B.; WALKER, S.; GITONGA, D.; KRAEMER, W. J.; HÄKKINEN, K. Strength training in endurance runners. **Int J Sports Med.** v.31, n.7, p.468-476, 2010.

TAIPALE, R.S; MIKKOLA, J; SALO, T; et al. Mixed maximal and explosive strength training in recreational endurance runners. **J Strength Cond Res.**, v.28, n.3, p.689-699, 2012.

TAIPALE, R. S; MIKKOLA, J; VESTERINEN, V; NUMMELA, A; HAKKINEN, K. Neuromuscular adaptations during combined strength and endurance training in endurance runners: maximal versus explosive strength training or a mix of both. **Eur J Appl Physiol.**, v.113, n.2, p. 325-335, 2013.

TALBORT, L. A; METTER E. J; FLEG J. L. Leisure-time physical activities and their relationship to cardiorespiratory fitness in healthy men and women 18–95 years old. **Med Sci Sports Exerc.** v. 32, n.2, p. 417-425, 2000.

THOMAS, D. Q; FERNHALL, B; BLANPIED, P; et al. Changes in running economy mechanics during a 5 km. **J Strength Cond. Res.**, v.9, n.3, p.170-175, 1995.

TIMMONS, J. A; KNUDSEN, S.R.T; KOCH, L.G; SARZYNSKI, M; JENSEN, T. Using molecular classification to predicted gains in maximal aerobic capacity following endurance exercise training in humans. **Int J Appl Physiol.**, v. 108, n.6, p. 1487-1496, 2010.

TREHEARN, T. L; BURESH, R. J. Sit-and-reach flexibility and running economy of men and women collegiate distance runners. **J Strength Cond Res.**, v. 23, n.1, p. 158-162, 2009.

TRUCCOLO, A. B.; MADURO, P. A; FEIJÓ, E. A. Fatores motivacionais de adesão a grupos de corrida. **Rev Motriz.**, v.14, n.2, p.108-114, 2008.

VERKHOSHANSKI, Y. V. **Treinamento Desportivo: teoria e metodologia.** Porto Alegre: Artmed, 2001.

WEINECK, J. **Treinamento ideal.** 9 ed. São Paulo: Manole, 2003.

WILLIAMS, T. J. KRAHENBUHL, G. S; MORGAN, D. W. Daily variation in running economy of moderately trained male runners. **Med Sci Sports Exerc.**, v.23, n.8, p. 944-948, 1991.

WILMORE, J. H; COSTILL, D. V. **Fisiologia do esporte e do exercício.** 2. ed. São Paulo: Manole, 2001.

WILSON, J. M; FLANAGAN, E. P. The role of elastic energy in activities with high force and power requirements: a brief review. **J strength cond res.**, v.22, n.5, p.1705-1715, 2008.

YOON, B, K. L; ROBERGS, R.  $VO_{2max}$ , protocol duration, and the  $VO_2$  Plateau. **Med**

**Sci Sports Exerc.**, v.39, n.7, p. 1186-1192, 2007.

ZATON, M; MICHALIK, K. Effects of interval training-based glycolytic capacity on physical fitness in recreational long-distance runners. **Hum Movement Sci.**, v. 16, n.2, p. 71-77, 2015.

**ANEXOS**



## ANEXO A

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**“Consumo máximo de oxigênio, economia de corrida e força de membros inferiores: adaptações em corredores de rua no decorrer de um macrociclo de treino”**

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidá-lo (a) para participar da pesquisa **“Consumo máximo de oxigênio, economia de corrida e força de membros inferiores: adaptações em corredores de rua no decorrer de um macrociclo de treino”**, a ser realizada no laboratório de Fisiologia do Esforço (LAPECE – UEL, sala 09) junto ao Centro de Educação Física e Esporte (CEFE) da Universidade Estadual de Londrina. O objetivo da pesquisa é analisar as adaptações no consumo de oxigênio, economia de corrida e força de membros inferiores em corredores de rua durante um período de preparação. Sua participação é muito importante e ela se daria da seguinte forma: Na primeira visita ao laboratório, você será orientado a preencher uma ficha de identificação pessoal (anamnese) e passará por uma avaliação da composição corporal (peso corporal, estatura e percentual de gordura). Posteriormente será familiarizado(a) com os testes de esteira e, em seguida, realizará um teste incremental máximo na esteira para mensurar o seu consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2máx}$ ) e identificar a velocidade de corrida associada ao seu consumo máximo de oxigênio ( $vVO_{2máx}$ ). Ao intervalo de 48 horas você deverá retornar novamente ao laboratório, e então você será familiarizado com o teste de salto e deverá realizá-lo em uma plataforma de salto para determinar a força dos membros inferiores. Posteriormente realizará um teste na esteira para mensurar a sua Economia de corrida (EC). As avaliações iniciais serão replicadas ao final do macrociclo de treinamento.

Esclarecemos que sua participação é totalmente voluntária, podendo o (a) senhor (a): recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento, sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Esclarecemos, também, que suas

informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa ou futuras pesquisas na qual a pesquisadora fará uso para divulgação em eventos e revistas de cunho científico. No entanto, a sua identidade será sempre preservada, ressaltando que não há quaisquer outros interesses senão a divulgação científica dos resultados.

Esclarecemos ainda, que o(a) senhor(a) não pagará e nem será remunerado(a) por sua participação. Garantimos, no entanto, que todas as despesas decorrentes da pesquisa serão ressarcidas, quando devidas e decorrentes especificamente de sua participação.

Os benefícios esperados são: poder contribuir na melhora da prescrição e controle do treinamento em corredores que estão em busca de saúde e desempenho.

Quanto aos riscos, é imprescindível que os atletas estejam devidamente liberados por meio de atestado médico para poderem participar da pesquisa. Dessa forma, é possível que ocorra apenas algum desconforto durante a realização dos testes no ergômetro. Mediante algum desconforto, os testes serão interrompidos no mesmo momento. Salienta-se que os indivíduos serão supervisionados pela pesquisadora a todo o momento.

Caso o(a) senhor(a) tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos poderá nos contatar por: Karina Alves da Silva. (Endereço: Rua Alfred Benhauer Nobel, nº 724. Telefone: (44)3252-82-12 ou (44) 98518818. E mail: ka.alvessilva@hotmail.com) ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, situado junto ao LABESC – Laboratório Escola, no Campus Universitário, telefone 3371-5455, e-mail: [cep268@uel.br](mailto:cep268@uel.br).

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida, assinada e entregue ao (à) senhor(a).

Londrina, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016.

Karina Alves da Silva

**Pesquisador Responsável**

RG: 10.573.524-3

\_\_\_\_\_, tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar **voluntariamente** da pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

## ANEXO B

## Ficha de identificação – Anamnese

Nome: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Telefone residencial: ( ) \_\_\_\_\_

Celular: ( ) \_\_\_\_\_

E- mail: \_\_\_\_\_

Em caso de emergência, avisar (tel): ( ) \_\_\_\_\_

1) Tem algum problema de saúde? ( ) sim ( ) não

Se sim, qual? \_\_\_\_\_

2) Tem problemas de coração (cardíacos)? ( ) sim ( ) não

Possui casos na família? ( ) sim ( ) não

Se sim, qual? \_\_\_\_\_

3) Tem diabets? ( ) sim ( ) não

Possui casos na família? ( ) sim ( ) não

4) Tem hipertensão? ( ) sim ( ) não

Possui casos na família? ( ) sim ( ) não

5) Tem problemas respiratórios (asma, bronquite)? ( ) sim ( ) não

Possui casos na família? ( ) sim ( ) não

Se sim, qual? \_\_\_\_\_

6) Já sofreu alguma fratura? ( ) sim ( ) não

Se sim, especifique: \_\_\_\_\_

**As próximas informações devem ser referentes à prática de exercícios físicos:**

7) Que atividade/ exercício você pratica? \_\_\_\_\_

8) Quantas vezes treina por semana? \_\_\_\_\_

9) Qual a duração (tempo) de cada treino? \_\_\_\_\_

10) Você já participou de competições? \_\_\_\_\_

11) Faz musculação? ( ) sim ( ) não

Se sim, há quanto tempo? \_\_\_\_\_

**As próximas informações devem ser referentes ao treinamento de corrida:**

12) Treina ou pratica corrida há quanto tempo? (meses/ anos) \_\_\_\_\_

13) Quantas vezes treina por semana? \_\_\_\_\_

14) Quantos km corre por semana? \_\_\_\_\_

15) Como são os treinos? Corre em qual velocidade? Como controla a intensidade do treino? \_\_\_\_\_

16) Qual o melhor tempo obtido em provas de 10 km? \_\_\_\_\_

17) Qual o tempo obtido nas últimas 2 competições em provas de 10 km?

---

**As próximas informações devem ser referentes à nutrição**

18) Você faz acompanhamento nutricional? ( ) sim ( ) não

Se sim, há quanto tempo? \_\_\_\_\_

19) Você fuma? ( ) sim ( ) não

20) Consome bebida alcoólica? ( ) sim ( ) não

Se sim, com que frequência? \_\_\_\_\_

21) Costuma ter episódios de gripes, resfriados alergias ou outras patologias frequentemente? ( ) sim ( ) não

22) Como você definiria o seu nível de estresse ultimamente?

( ) alto ( ) médio ( ) baixo

23) Quantas refeições você costuma fazer diariamente? \_\_\_\_\_

24) Assinale as refeições que você costuma fazer diariamente:

( ) café da manhã ( ) Lanche da manhã ( ) almoço

( ) café da tarde ( ) jantar ( ) ceia

**As próximas informações devem ser referentes à suplementação**

25) Você consome suplementos nutricionais? ( ) sim ( ) não

Se sim, responda:

26) Quantos tipos você consome?

( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) mais que 4

27) Que tipo de produto você consome?

( ) aminoácidos ou outros concentrados proteicos

( ) vitaminas ou complexos vitamínicos

( ) carboidratos

( ) creatina

( ) minerais

( ) fast burner ( “ queimadores” de gordura)

( ) bebida isotônica

( ) outros

Qual a quantidade diária? \_\_\_\_\_

Fonte: Adaptado de Manoel, 2016.

## ANEXO C

Descrição das sessões do macrociclo de treinamento para a meia maratona

**Quadro 1:** Descrição das sessões do macrociclo de treinamento para a meia maratona

<b>Sessões do 1º Microciclo de treino</b>	
<b>1º dia: Quarta-feira</b>	
<b>Objetivo:</b> Resistência aeróbia	
<b>Método:</b> Contínuo extensivo	
<b>Meio:</b> corrida	
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b> [10 - 11 km/h]	
<b>Volume global:</b> 10 km	
<b>2º dia: Sábado</b>	
<b>Objetivo:</b> Resistência aeróbia	
<b>Método:</b> Contínuo extensivo	
<b>Meio:</b> Corrida	
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b> [8 - 10 km/h]	
<b>Volume global:</b> 14 km	
<b>3º dia: Segunda-feira</b>	
<b>Objetivo:</b> Resistência aeróbia	
<b>Método:</b> Variativo	
<b>Meio:</b> Corrida	
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b> [8 - 10 km/h] [10 - 11 km/h] [11 - 12 km/h] [12,5 - 13 km/h]	
<b>Volume dos estímulos:</b> 2 km	
<b>Intervalo entre estímulos:</b> _	
<b>Nº de estímulos por série:</b> 4	
<b>Nº de séries:</b> 1	
<b>Intervalos entre séries:</b> _	
<b>Tipo de recuperação:</b> passiva	
<b>Volume global:</b> 8 km	

**Sessões do 2º Microciclo de treino**

**1º dia: Quarta-feira**

**Objetivo:** Resistência aeróbia

**Método:** Contínuo extensivo

**Meio:** Corrida

**Carga**

**Intensidade:** [10 - 11 km/h]

**Volume global:** 8 km

**2º dia: Sexta-feira**

**Objetivo:** Resistência aeróbia

**Método:** Intervalado e Variativo

**Meio:** Corrida

**Carga**

**Volume e intensidade:** 10 tiros de 200 m [11 - 12 km/h] + 4 x 1000 m, intercalando velocidades de [8-10km/h] com [11 - 12 km/h]

**Volume dos estímulos:** 200 m e 1000 m

**Intervalo entre estímulos:** na distância de 200 m: 30 s; na distância de 1000 m: \_\_

**Nº de estímulos por série:** tiros de 200 m: 10; tiros de 1000 m: 4

**Nº de séries:** 1

**Intervalos entre séries:** \_\_

**Tipo de recuperação:** ativa

**Volume global:** 12 km

**3º dia: Sábado**

**Objetivo:** Resistência aeróbia

**Método:** Contínuo extensivo

**Meio:** Corrida

**Carga**

**Intensidade:** [8 - 10 km/h]

**Volume global:** 14 km

**4º dia: Segunda-feira**

**Objetivo:** Resistência aeróbia

**Método:** Contínuo extensivo

**Meio:** Corrida

**Carga**

**Intensidade:** [11 - 12 km/h]

**Volume global:** 10 km

<b>Sessões do 3º Microciclo de treino</b>	
<b>1º dia: Quarta-feira</b>	
<b>Objetivo:</b>	Resistência aeróbia
<b>Método:</b>	Intervalado
<b>Meio:</b>	Corrida
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b>	6 tiros de 100 m [13 – 13,5 km/h] + 6 tiros de 400 m [11 - 12 km/h]
<b>Volume dos estímulos:</b>	100 e 400 m
<b>Intervalo entre estímulos:</b>	na distância de 100 m: 30 s; na distância de 400 m: 1min
<b>Nº de estímulos por série:</b>	tiros de 100 m: 6; tiros de 400 m: 6
<b>Nº de séries:</b>	1;1.
<b>Intervalos entre séries:</b>	_
<b>Tipo de recuperação:</b>	ativa
<b>Volume global:</b>	8 km

<b>2º dia: Sábado</b>	
<b>Objetivo:</b>	Resistência aeróbia
<b>Método:</b>	Contínuo extensivo
<b>Meio:</b>	Corrida
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b>	[10 - 11 km/h]
<b>Volume global:</b>	17 km

<b>3º dia: Segunda-feira</b>	
<b>Objetivo:</b>	Resistência aeróbia
<b>Método:</b>	Intervalado
<b>Meio:</b>	Corrida
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b>	10 tiros de 200 m [10 - 11 km/h] + 2 x 1000 m [11 - 12 km/h]
<b>Volume dos estímulos:</b>	200 m e 1000 m
<b>Intervalo entre estímulos:</b>	nos tiros de 200 m: 30s; nos tiros de 1000m: _
<b>Nº de estímulos por série:</b>	na distância de 200 m: 10; na distância de 1000 m: 2
<b>Nº de séries:</b>	1;1
<b>Intervalos entre séries:</b>	_
<b>Tipo de recuperação:</b>	ativa
<b>Volume global:</b>	10 km

<b>Sessões do 4º Microciclo de treino</b>	
<b>1º dia: Quarta-feira</b>	
<b>Objetivo:</b> Resistência de força	
<b>Método:</b> Intervalado + Variativo	
<b>Meio:</b> rampa + corrida em terreno plano.	
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b> 10 tiros de 200 m [11 - 12 km/h] + 3 x 1000m [11 - 12 km/h] intercalados com 1000m entre [8 a 10km/h]	
<b>Volume dos estímulos:</b> 200 m e 1000 m	
<b>Intervalo entre estímulos:</b> na distância de 200 m: 30 s; na distância de 1000 m: _	
<b>Nº de estímulos por série:</b> 10;3	
<b>Nº de séries:</b> 1;1	
<b>Intervalos entre séries:</b> _	
<b>Tipo de recuperação:</b> ativa	
<b>Volume global:</b> 8 km	
<b>2º dia: Sexta-feira</b>	
<b>Objetivo:</b> Resistência aeróbia	
<b>Método:</b> Contínuo extensivo	
<b>Meio:</b> Corrida	
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b> [10 - 11 km/h]	
<b>Volume global:</b> 12 km	
<b>3º dia: Sábado</b>	
<b>Objetivo:</b> Resistência aeróbia	
<b>Método:</b> Contínuo extensivo	
<b>Meio:</b> Corrida	
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b> [8 - 10 km/h]	
<b>Volume global:</b> 18 km	
<b>4º dia: Segunda-feira</b>	
<b>Objetivo:</b> Resistência aeróbia	
<b>Método:</b> Variativo	
<b>Meio:</b> Corrida	
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b> [8 - 10 km/h – 0 e 700m] [12,5 - 13 km/h – 700m e 1000m]	
<b>Volume dos estímulos:</b> 700m e 300m	
<b>Intervalo entre estímulos:</b> _	
<b>Nº de estímulos por série:</b> 2	
<b>Nº de séries:</b> 6	
<b>Intervalos entre séries:</b> _	
<b>Tipo de recuperação:</b> ativa	
<b>Volume global:</b> 10 km	

<b>Sessões do 5º Microciclo de treino</b>	
<b>1º dia: Quarta-feira</b>	
<b>Objetivo:</b>	Resistência aeróbia
<b>Método:</b>	Progressivo
<b>Meio:</b>	Corrida
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b>	Série composta por 1000 m entre [8 – 10 km] + 1000 m [10 - 11 km/h] + 1000 m [11 - 12 km/h]
<b>Volume dos estímulos:</b>	1000 m
<b>Intervalo entre estímulos:</b>	_
<b>Nº de estímulos por série:</b>	6
<b>Nº de séries:</b>	1
<b>Intervalos entre séries:</b>	_
<b>Tipo de recuperação:</b>	ativa
<b>Volume global:</b>	6 km

<b>2º dia: Sexta-feira</b>	
<b>Objetivo:</b>	Resistência aeróbia
<b>Método:</b>	Contínuo extensivo
<b>Meio:</b>	Corrida
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b>	[10 - 11 km/h]
<b>Volume global:</b>	14 km

<b>3º dia: Sábado</b>	
<b>Objetivo:</b>	Resistência aeróbia
<b>Método:</b>	Contínuo extensivo
<b>Meio:</b>	Corrida
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b>	[8-10 km/h]
<b>Volume global:</b>	20 km

<b>4º dia: Segunda-feira</b>	
<b>Objetivo:</b>	Resistência aeróbia
<b>Método:</b>	Progressivo
<b>Meio:</b>	Corrida
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b>	série composta por 2.500 m entre [8 - 10 km/h] + 2.500 m [10 - 11 km/h] + 2.500 m [11 - 12 km/h] + 2.500 m [12,5 - 13 km/h]
<b>Volume dos estímulos:</b>	2.500 m
<b>Intervalo entre estímulos:</b>	_
<b>Nº de estímulos por série:</b>	4
<b>Nº de séries:</b>	1
<b>Intervalos entre séries:</b>	_
<b>Tipo de recuperação:</b>	passiva
<b>Volume global:</b>	10 km

<b>Sessões do 6º Microciclo de treino</b>	
<b>1º dia: Quarta-feira</b>	
<b>Objetivo:</b>	Resistência aeróbia
<b>Método:</b>	Progressivo + Contínuo extensivo
<b>Meio:</b>	Corrida
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b>	sessão composta por 2000 m entre [8 - 10 km/h] + 2000 m [10 - 11 km/h] + 2000 m [11 - 12 km/h], seguida por corrida leve de 10.000 m [8-10 km/h]
<b>Volume dos estímulos:</b>	2000 m
<b>Intervalo entre estímulos:</b>	_
<b>Nº de estímulos por série:</b>	3
<b>Nº de séries:</b>	1
<b>Intervalos entre séries:</b>	_
<b>Tipo de recuperação:</b>	ativa
<b>Volume global:</b>	16 km

<b>2º dia: Sexta-feira</b>	
<b>Objetivo:</b>	Resistência aeróbia
<b>Método:</b>	Contínuo extensivo
<b>Meio:</b>	Corrida
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b>	[10-11 km/h]
<b>Volume global:</b>	10 km

<b>3º dia: Sábado</b>	
<b>Objetivo:</b>	Resistência aeróbia
<b>Método:</b>	Contínuo extensivo
<b>Meio:</b>	Corrida
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b>	[8-10 km/h]
<b>Volume global:</b>	30 km

<b>4º dia: Segunda-feira</b>	
<b>Objetivo:</b>	Resistência de força
<b>Método:</b>	Intervalado
<b>Meio:</b>	Rampa
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b>	[10-11 km/h]
<b>Volume dos estímulos:</b>	400 m
<b>Intervalo entre estímulos:</b>	2 min
<b>Nº de estímulos por série:</b>	10
<b>Nº de séries:</b>	1
<b>Intervalos entre séries:</b>	_
<b>Tipo de recuperação:</b>	ativa
<b>Volume global:</b>	14 km

<b>Sessões do 7º Microciclo de treino</b>	
<b>1º dia: Quarta-feira</b>	
<b>Objetivo:</b> Resistência aeróbia	
<b>Método:</b> Variativo	
<b>Meio:</b> Corrida	
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b> Séries de 1000 m [0 a 700m: 8 – 10 km/h] + [ 700 a 1000m: 12-13 km/h]	
<b>Volume dos estímulos:</b> 700 m e 300 m	
<b>Intervalo entre estímulos:</b> _	
<b>Nº de estímulos por série:</b> 2	
<b>Nº de série:</b> 6	
<b>Intervalos entre séries:</b> _	
<b>Tipo de recuperação:</b> ativa	
<b>Volume global:</b> 10 km	

<b>2º dia: Sexta-feira</b>	
<b>Objetivo:</b> Resistência aeróbia	
<b>Método:</b> Contínuo extensivo	
<b>Meio:</b> Corrida	
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b> [8 - 10 km/h]	
<b>Volume global:</b> 10 km	

<b>3º dia: Sábado</b>	
<b>Objetivo:</b> Resistência aeróbia	
<b>Método:</b> Progressivo	
<b>Meio:</b> Corrida	
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b> séries compostas por 1000m a [8 - 10 km/h] + 1000 m [10 - 11 km/h] + 1000m [11 - 12 km/h] + 1000 m [11,5 – 12,5 km/h]	
<b>Volume dos estímulos:</b> 1000 m	
<b>Intervalo entre estímulos:</b> _	
<b>Nº de estímulos por série:</b> 4	
<b>Nº de séries:</b> 4	
<b>Intervalos entre séries:</b> 3 min	
<b>Tipo de recuperação:</b> passiva	
<b>Volume global:</b> 16 km	

<b>4º dia: Segunda-feira</b>	
<b>Objetivo:</b> Resistência aeróbia	
<b>Método:</b> Contínuo extensivo	
<b>Meio:</b> Corrida	
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b> [10 - 11 km/h]	
<b>Volume global:</b> 10 km	

<b>Sessões do 8º Microciclo de treino</b>	
<b>1º dia: Quarta-feira</b>	
<b>Objetivo:</b>	Resistência aeróbia
<b>Método:</b>	Variativo
<b>Meio:</b>	Corrida
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b>	série composta por 1000 m entre [10-11 km/h] + 1000 m a [11-12 Km/h]
<b>Volume dos estímulos:</b>	1000 m
<b>Intervalo entre estímulos:</b>	_
<b>Nº de estímulos por série:</b>	6
<b>Nº de séries:</b>	1
<b>Intervalos entre séries:</b>	_
<b>Tipo de recuperação:</b>	ativa
<b>Volume global:</b>	8 km

<b>2º dia: Sexta-feira</b>	
<b>Objetivo:</b>	Resistência aeróbia
<b>Método:</b>	Contínuo extensivo
<b>Meio:</b>	Corrida
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b>	[8 - 10 km/h]
<b>Volume global:</b>	17 km

<b>3º dia: Sábado</b>	
<b>Objetivo:</b>	Resistência aeróbia
<b>Método:</b>	Contínuo extensivo
<b>Meio:</b>	Corrida
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b>	[8-10 km/h]
<b>Volume global:</b>	12 km

<b>4º dia: Segunda-feira</b>	
<b>Objetivo:</b>	Resistência aeróbia
<b>Método:</b>	intervalado
<b>Meio:</b>	Corrida
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b>	série composta por 10x 200 mts [10 - 11 km/h] + 4 x 1000m [11,5 - 12,5 km/h]
<b>Volume dos estímulos:</b>	200 m e 1000 m
<b>Intervalo entre estímulos:</b>	30s; 1,5 min
<b>Nº de estímulos por série:</b>	na distância de 200 m: 10; na distância de 1000 m: 4
<b>Nº de séries:</b>	1;1
<b>Intervalos entre séries:</b>	_
<b>Tipo de recuperação:</b>	ativa
<b>Volume global:</b>	10 km

<b>Sessões do 9º Microciclo de treino</b>
<b>1º dia: Quarta-feira</b>
<b>Objetivo:</b> Força explosiva
<b>Método:</b> Pliometria
<b>Meio:</b> escadaria
<b>Carga</b>
<b>Intensidade:</b> série composta por 100 m de subidas entre aprox [8 – 10m/h]
<b>Volume dos estímulos:</b> 100 m
<b>Intervalo entre estímulos:</b> _
<b>Nº de estímulos por série:</b> 6
<b>Nº de séries:</b> 3
<b>Intervalos entre séries:</b> _
<b>Tipo de recuperação:</b> ativa
<b>Volume global:</b> 8 km

<b>2º dia: Sábado</b>
<b>Objetivo:</b> Resistência aeróbia
<b>Método:</b> Contínuo extensivo
<b>Meio:</b> Corrida
<b>Carga</b>
<b>Intensidade:</b> [10 - 11 km/h]
<b>Volume global:</b> 18 km

<b>3º dia: Segunda-feira</b>
<b>Objetivo:</b> Resistência aeróbia
<b>Método:</b> Contínuo extensivo
<b>Meio:</b> Corrida
<b>Carga</b>
<b>Intensidade:</b> [8 – 10 km/h]
<b>Volume global:</b> 10 km

<b>Sessões do 10º Microciclo de treino</b>	
<b>1º dia: Quarta-feira</b>	
<b>Objetivo:</b>	Resistência aeróbia
<b>Método:</b>	Intervalado + Variativo
<b>Meio:</b>	Corrida
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b>	série composta por tiros de 200 m à intensidade de [10 – 11 km/h] + corrida de 1000 m [11,5 – 12,5 km/h] intercalada com 1000 m entre [8-10 km/h]
<b>Volume dos estímulos:</b>	200 e 1000m
<b>Intervalo entre estímulos:</b>	na distância de 200 m: 30s. Na distância de 1000 m: __
<b>Nº de estímulos por série:</b>	10 e 6.
<b>Nº de séries:</b>	1;1
<b>Intervalos entre séries:</b>	__
<b>Tipo de recuperação:</b>	ativa
<b>Volume global:</b>	8 km

<b>2º dia: Sábado</b>	
<b>Objetivo:</b>	Resistência aeróbia
<b>Método:</b>	Contínuo extensivo + Variativo
<b>Meio:</b>	Corrida
<b>Carga</b>	
<b>1º treino - Intensidade:</b>	10 km [8 - 10 km/h]
<b>2º treino - Intensidade:</b>	aquecimento de 2000 m [8 - 10km/h] + 4x 1000 m [8 - 10 km/h] intercalando com [10 - 11 km/h] + trote final de 2 km [8-10km/h]
<b>3º treino - Intensidade:</b>	8 km [8 - 10 km/h]
<b>Volume global:</b>	26 km

<b>3º dia: Segunda-feira</b>	
<b>Objetivo:</b>	Resistência aeróbia
<b>Método:</b>	Contínuo extensivo
<b>Meio:</b>	Corrida
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b>	[8 – 10 km/h]
<b>Volume global:</b>	10 km

<b>Sessões do 11º Microciclo de treino</b>	
<b>1º dia: Quarta-feira</b>	
<b>Objetivo:</b> Resistência aeróbia	
<b>Método:</b> Contínuo extensivo	
<b>Meio:</b> Corrida	
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b> [8 - 10 km/h]	
<b>Volume global:</b> 6 km	

<b>2º dia: Sexta-feira</b>	
<b>Objetivo:</b> Resistência aeróbia	
<b>Método:</b> Contínuo extensivo	
<b>Meio:</b> Corrida	
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b> [8 - 10 km/h]	
<b>Volume global:</b> 8 km	

<b>3º dia: Sábado</b>	
<b>Objetivo:</b> Resistência aeróbia	
<b>Método:</b> Intervalado + Progressivo + Contínuo extensivo	
<b>Meio:</b> Corrida	
<b>Carga</b>	
<b>1º bloco - Intensidade:</b> 3 tiros em subidas de 200 m - [8 - 10 km/h]	
<b>2º bloco - Intensidade:</b> 2000m [1000 m: 8 - 10 km/h] + [1000 m: 12 - 13 km/h]	
<b>3º bloco - Intensidade:</b> 10 km [8 - 10 km/h]	
<b>Nº de séries:</b> 2 séries - bloco 1 e 2	
<b>Volume global:</b> 15 km	

<b>4º dia: Segunda-feira</b>	
<b>Objetivo:</b> Resistência aeróbia	
<b>Método:</b> Contínuo extensivo	
<b>Meio:</b> Corrida	
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b> [11,5 - 12 km/h]	
<b>Volume dos estímulos:</b> 2000 m	
<b>Intervalo entre estímulos:</b> 2 min	
<b>Nº de estímulos por série:</b> 4	
<b>Nº de séries:</b> 1	
<b>Intervalos entre séries:</b> _	
<b>Tipo de recuperação:</b> ativa	
<b>Volume global:</b> 10 km	

<b>Sessões do 12º Microciclo de treino</b>	
<b>1º dia: Quarta-feira</b>	
<b>Objetivo:</b> Resistência aeróbia	
<b>Método:</b> Contínuo extensivo	
<b>Meio:</b> Corrida	
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b> [8 – 10 km/h]	
<b>Volume global:</b> 10 km	

<b>2º dia: Sexta-feira</b>	
<b>Objetivo:</b> Resistência aeróbia	
<b>Método:</b> Contínuo extensivo	
<b>Meio:</b> Corrida	
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b> [10 – 11 km/h]	
<b>Volume global:</b> 20 km	

<b>3º dia: Sábado</b>	
<b>Objetivo:</b> Resistência aeróbia	
<b>Método:</b> Contínuo extensivo	
<b>Meio:</b> Corrida	
<b>Carga</b>	
<b>1º treino (manhã) - Intensidade:</b> 12 km [8 – 10 km/h]	
<b>2º treino (manhã - 11:00) - Intensidade:</b> 12 km [8 – 10 km/h]	
<b>3º treino (tarde) - Intensidade:</b> 12 km [8 – 10 km/h]	
<b>Volume global:</b> 36 km	

<b>3º dia: Sábado</b>	
<b>4º dia: Segunda-feira</b>	
<b>Objetivo:</b> Resistência aeróbia	
<b>Método:</b> Contínuo extensivo	
<b>Meio:</b> Corrida	
<b>Carga</b>	
<b>Intensidade:</b> [8 – 10 km/h]	
<b>Volume global:</b> 12 km	

## ANEXO D

## ESCALA DA PERCEPÇÃO DE ESFORÇO DE BORG (6-20) PONTOS

Classificação	Descritor
6	
7	Muito fácil
8	
9	Fácil
10	
11	Relativamente fácil
12	
13	Levemente cansativo
14	
15	Cansativo
16	
17	Muito cansativo
18	
19	Exaustivo
20	

## ANEXO E

## TEMPOS DE PROVA DOS PARTICIPANTES (21 km)

<b>Sujeitos</b>	<b>Tempo (hrs)</b>
1	2:14:48
1	1:55:52
1	2:14:47
1	2:17:24
1	2:15:16
2	2:28:17
2	1:51:10
2	2:20:45
2	2:22:37
2	2:01:23
2	2:01:17
2	2:09:00

1:Fem; 2:masc.

## ANEXO F

DECLARAÇÃO DE CONCORDÂNCIA DOS SERVIÇOS ENVOLVIDOS E/OU DE  
INSTITUIÇÃO CO-PARTICIPANTE

Londrina, de de 2016

Ilma. Sra. Profa. Dra. Alexandrina Aparecida Maciel Cardelli  
Coordenadora do CEP/UEL

Senhora Coordenadora

Declaramos que nós da assessoria de corrida CORE Inteligência Esportiva, estamos de acordo com a condução do projeto de pesquisa “**Consumo máximo de oxigênio, economia de corrida e força de membros inferiores: adaptações em corredores de rua no decorrer de um macrociclo de treino**” sob a responsabilidade de Karina Alves da Silva, nas nossas dependências, tão logo o projeto seja aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, até o seu final em maio de 2016.

Estamos cientes que as unidades de análise da pesquisa serão homens e mulheres praticantes de corrida de rua com idades entre 20 e 50 anos, bem como de que o presente trabalho deve seguir a Resolução 466/2012 do CNS e complementares.

Atenciosamente,

---

Silvio Prado

## ANEXO G

## TERMO DE CONFIDENCIALIDADE E SIGILO

Eu **Karina Alves da Silva, solteira, estudante, inscrito(a) no CPF/ MF sob o nº 082.365.479-65**, abaixo firmado, assumo o compromisso de manter confidencialidade e sigilo sobre todas as informações técnicas e outras relacionadas ao projeto de pesquisa intitulado “**Adaptações no consumo de oxigênio, economia de corrida e força de membros inferiores em corredores de rua no decorrer de um macrociclo de treinamento**”, a que tiver acesso nas dependências do Centro de Educação Física e Esporte da Universidade Estadual de Londrina.

Por este termo de confidencialidade e sigilo comprometo-me:

1. A não utilizar as informações confidenciais a que tiver acesso, para gerar benefício próprio exclusivo e/ou unilateral, presente ou futuro, ou para o uso de terceiros;
2. A não repassar o conhecimento das informações confidenciais, responsabilizando-me por todas as pessoas que vierem a ter acesso às informações, por meu intermédio, e obrigando-me, assim, a ressarcir a ocorrência de qualquer dano e / ou prejuízo oriundo de uma eventual quebra de sigilo das informações fornecidas.

Neste Termo, as seguintes expressões serão assim definidas:

Informação Confidencial significará toda informação revelada através da apresentação da tecnologia, a respeito de, ou, associada com a Avaliação, sob a forma escrita, verbal ou por quaisquer outros meios.

Informação Confidencial inclui, mas não se limita, à informação relativa às operações, processos, planos ou intenções, informações sobre produção, instalações, equipamentos, segredos de negócio, segredo de fábrica, dados, habilidades especializadas, projetos, métodos e metodologia, fluxogramas, especializações, componentes, fórmulas, produtos, amostras, diagramas, desenhos de esquema industrial, patentes, oportunidades de mercado e questões relativas a negócios revelados da tecnologia supra mencionada.

Avaliação significará todas e quaisquer discussões, conversações ou negociações entre, ou com as partes, de alguma forma relacionada ou associada com a apresentação da dos itens “1 e 2”, acima mencionados.

Pelo não cumprimento do presente Termo de Confidencialidade e Sigilo, fica o abaixo assinado  
ciente de todas as sanções judiciais que poderão advir.

Londrina, \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_.

Ass. \_\_\_\_\_



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** ADAPTAÇÕES NO CONSUMO DE OXIGÊNIO, ECONOMIA DE CORRIDA E FORÇA DE MEMBROS INFERIORES EM CORREDORES DE RUA NO DECORRER DE UM MACROCICLO DE TREINAMENTO.

**Pesquisador:** karina alves da silva

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 53754816.0.0000.5231

**Instituição Proponente:** CEFE - PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA UEM/UEL

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.534.752

### Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto de Mestrado em Educação Física) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina com objetivo de analisar as adaptações no consumo de oxigênio, economia de corrida e força de membros inferiores em corredores de rua no decorrer de um macrociclo de treinamento. O delineamento de pesquisa será descritivo observacional de natureza longitudinal. A amostra de estudo será composta por 30 corredores, sendo 15 homens e 15 mulheres, com idades entre 20 e 50 anos pertencentes à um grupo de corrida da cidade de Londrina-PR. Todas as sessões de treino serão acompanhadas pelo avaliador e monitoradas a partir de uma ficha de controle da carga de treino e da PSE da sessão (escala de percepção subjetiva de esforço da sessão). A coleta de dados ocorrerá em duas etapas de um macrociclo de treinamento, nas quais os indivíduos serão submetidos a avaliações antropométricas, realização de testes para determinação do consumo máximo de oxigênio, economia de corrida e força explosiva. Com base nos resultados das avaliações a pesquisadora espera contribuir com o "feedback" das capacidades físicas dos atletas, auxiliando treinadores para a melhor prescrição do treinamento.

### Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Analisar as adaptações no consumo de oxigênio, economia de corrida e força de membros

**Endereço:** LABESC - Sala 14

**Bairro:** Campus Universitário

**UF:** PR

**Município:** LONDRINA

**Telefone:** (43)3371-5455

**CEP:** 86.057-970

**E-mail:** cep268@uel.br



Continuação do Parecer: 1.534.752

inferiores em corredores de rua no decorrer de um macrociclo de treinamento.

Objetivos Secundários:

1. Verificar os valores do consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub>máx) no início e ao final de um macrociclo de treinamento;
2. Verificar a economia de corrida no início e ao final de um macrociclo de treinamento;
3. Verificar a força explosiva de membros inferiores no início e ao final de um macrociclo de treinamento;
4. Analisar a relação das variáveis investigadas com o desempenho dos sujeitos.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

A pesquisadora informa que os atletas deverão estar devidamente liberados por meio de atestado médico para poderem participar da pesquisa. Mas é possível que ocorra desconforto durante a realização dos testes no ergômetro. Mediante esse desconforto, os testes serão interrompidos no mesmo momento. Salienta-se que os indivíduos serão supervisionados pela pesquisadora a todo momento.

Benefícios:

A verificação da capacidade física pode auxiliar na melhor interpretação das adaptações oriundas das sessões de treino, contribuindo com informações aos treinadores, as quais, podem ser utilizadas para prescrever e controlar de forma mais precisa o treinamento de corredores atuais e futuros que estejam em busca de saúde e desempenho.

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Quanto à seleção

A população do presente estudo será constituída por atletas amadores de corridas de rua pertencentes a uma equipe de corrida do município de Londrina-PR. Para compor a amostra, serão convidados 30 indivíduos, sendo 15 homens e 15 mulheres, com idades entre 20 e 50 anos, de um grupo (N = 80) de corredores treinados por um período de no mínimo, um ano, com experiência em prova de dez quilômetros.

- 1 - Como critérios de inclusão do grupo experimental: Realizar três sessões de treinamento por

<b>Endereço:</b> LABESC - Sala 14	<b>CEP:</b> 86.057-970
<b>Bairro:</b> Campus Universitário	
<b>UF:</b> PR	<b>Município:</b> LONDRINA
<b>Telefone:</b> (43)3371-5455	<b>E-mail:</b> cep268@uel.br



Continuação do Parecer: 1.534.752

semana; apresentar idade entre 20 e 50 anos; ritmo entre 5 e 6 min/km para provas de 10 km; ser isento de limitações físicas, doenças respiratórias, cardiovasculares, diabetes e hipertensão; ser capaz de realizar os testes propostos; apresentar atestado médico; assinar o termo de consentimento Livre e Esclarecido.

2 - Critério de Exclusão: Falta igual ou superior a 80% nos treinamentos; Lesões; Desistência voluntária.  
CORRIGIR CONFORME APONTADO NAS PENDÊNCIAS

#### Quanto a intervenção

Antes e após o macrociclo de treinamento, os indivíduos serão submetidos à realização de duas etapas experimentais, constituídas por duas visitas cada, a serem realizadas nas dependências do Centro de Excelência Esportiva – CENESP – UEL. Durante as etapas da coleta de dados, o tempo de intervalo para a realização dos testes entre uma visita e outra será de 48 horas. As visitas se darão da seguinte maneira: 1ª visita: será composta pelo preenchimento de uma ficha de anamnese (somente a primeira visita da etapa pré - a mesma pode ser visualizada junto aos anexos do projeto enviado) e uma avaliação antropométrica dos sujeitos. Os sujeitos serão familiarizados com o ergômetro (esteira ergométrica automática INBRAMED modelo 10500), com o espirômetro K4b2 (COSMED, ITÁLIA) e com a Placa de salto (jump test versão 1.1). Os participantes serão submetidos à realização de um teste incremental contínuo de esforço máximo a partir de um aquecimento de 7 km/h-1 durante 3 min, com incremento de 1km/h-1 na velocidade a cada 3 min para a determinação do VO<sub>2</sub> máx e da VVO<sub>2</sub> máx (velocidade referente à ocorrência do VO<sub>2</sub> máx). Na 2ª visita: os participantes realizarão uma série de saltos verticais contra-movimento para que seja determinada a força explosiva; uma sequência de saltos drop jump para identificar o desenvolvimento do potencial explosivo e um aquecimento por 3 min a 8 km/h-1, seguido por um descanso de 3 min, com mais 15 min de corrida à velocidade de 10 km/h-1 para determinar a economia de corrida. O macrociclo de preparação física terá duração de 12 semanas (3 meses). Ao longo desse período, o pesquisador irá acompanhar todos os três treinos semanais dos indivíduos, monitorando a execução destes a partir da Ficha de controle da carga de treino (a mesma pode se encontra junto aos anexos do projeto detalhado enviado).

#### Quanto ao orçamento

<b>Endereço:</b> LABESC - Sala 14	<b>CEP:</b> 86.057-970
<b>Bairro:</b> Campus Universitário	
<b>UF:</b> PR	<b>Município:</b> LONDRINA
<b>Telefone:</b> (43)3371-5455	<b>E-mail:</b> cep268@uel.br



Continuação do Parecer: 1.534.752

A pesquisadora informou que utilizarão os equipamentos cedidos pela Universidade Estadual de Londrina e caso os outros recursos financeiros necessários não sejam supridos pelo programa UEM/UEL de pós-graduação, os mesmos serão arcados pelo pesquisadora.

Quanto ao cronograma

Adequado

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

1. Declaração da Instituição coparticipante, Grupo CORE Inteligência Esportiva, devidamente assinado pelo Sr. Silvio Prado
2. Folha de rosto devidamente assinado pelo coordenador do Programa de Pós-Graduação e, Educação Física Associado UEM/UEL
3. TCLE - adequado as normas da Resolução 466/2012.
4. apresentou termo de confidencialidade e sigilo

**Recomendações:**

não há

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

não há

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_653796.pdf	04/05/2016 15:25:05		Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_COMITE_FINAL.pdf	04/05/2016 15:23:28	karina alves da silva	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_comite_detalhado.docx	28/02/2016 13:13:05	karina alves da silva	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracao_participante.pdf	28/02/2016 13:07:48	karina alves da silva	Aceito

**Endereço:** LABESC - Sala 14

**Bairro:** Campus Universitário

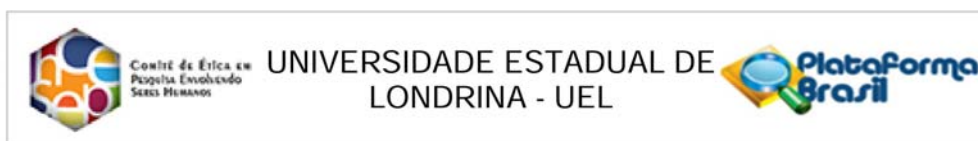
**UF:** PR

**Município:** LONDRINA

**Telefone:** (43)3371-5455

**CEP:** 86.057-970

**E-mail:** cep268@uel.br



Continuação do Parecer: 1.534.752

Outros	ANAMNESE_FICHA.docx	28/02/2016 12:51:22	karina alves da silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_UEL.doc	25/02/2016 10:48:32	karina alves da silva	Aceito
Declaração de Pesquisadores	sigilo.pdf	25/02/2016 10:42:40	karina alves da silva	Aceito
Folha de Rosto	comite_folha_de_rosto.pdf	25/02/2016 10:38:38	karina alves da silva	Aceito
Outros	ficha_de_avaliacao_fisica.docx	19/01/2016 12:23:21	karina alves da silva	Aceito
Outros	Escala_Borg.docx	19/01/2016 12:22:16	karina alves da silva	Aceito
Outros	Escala_PSE_sessao.docx	19/01/2016 12:21:53	karina alves da silva	Aceito
Outros	ficha_de_controle_carga_de_treino.docx	19/01/2016 12:21:09	karina alves da silva	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

LONDRINA, 08 de Maio de 2016

---

**Assinado por:**  
**Alexandrina Aparecida Maciel Cardelli**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** LABESC - Sala 14  
**Bairro:** Campus Universitário  
**UF:** PR **Município:** LONDRINA  
**Telefone:** (43)3371-5455 **CEP:** 86.057-970  
**E-mail:** cep268@uel.br