

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

DAYANNE SAMPAIO ANTONIO

ASSOCIAÇÃO DA VELOCIDADE CRÍTICA COM O DESEMPENHO NAS PROVAS
DE CORRIDA DE RUA E EM VARIÁVEIS DE TREINAMENTO DE CORREDORES
RECREACIONAIS

CURITIBA

2023

DAYANNE SAMPAIO ANTONIO

ASSOCIAÇÃO DA VELOCIDADE CRÍTICA COM O DESEMPENHO NAS PROVAS
DE CORRIDA DE RUA E EM VARIÁVEIS DE TREINAMENTO DE CORREDORES
RECREACIONAIS

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Sergio Gregorio da Silva

CURITIBA

2023

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Antonio, Dayanne Sampaio.

Associação da velocidade crítica com o desempenho nas provas de corrida de rua e em variáveis de treinamento de corredores recreacionais. / Dayanne Sampaio Antonio. – Curitiba, 2023.

1 recurso on-line : PDF.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Sergio Gregorio da Silva.

1. Velocidade. 2. Exercício Físico. 3. Resistência Física. 4. Corredores (Esportes). 5. Corrida. I. Silva, Sérgio Gregório da, 1958-. II. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Educação Física. III. Título.

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação EDUCAÇÃO FÍSICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **DAYANNE SAMPAIO ANTONIO** intitulada: **ASSOCIAÇÃO DA VELOCIDADE CRÍTICA COM O DESEMPENHO NAS PROVAS DE CORRIDA DE RUA E EM VARIÁVEIS DE TREINAMENTO DE CORREDORES RECREACIONAIS**, sob orientação do Prof. Dr. SERGIO GREGORIO DA SILVA, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestra está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 06 de Julho de 2023.

Assinatura Eletrônica

17/07/2023 09:50:54.0

SERGIO GREGORIO DA SILVA

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

07/07/2023 10:47:01.0

MARESSA PRISCILA KRAUSE MOCELLIN

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

06/07/2023 14:09:15.0

WAGNER DE CAMPOS

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Dedico esta dissertação de mestrado a todos os corredores e corredoras que fizeram parte do meu projeto, foi um enorme prazer conhecer vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que estão comigo nesta caminhada de conhecimento, amadurecimento e ressignificados. Gostaria de expressar minha gratidão aos meus professores de graduação, *Mônica R. Sbeghen, Patrick Zawadzki e Rafael Cunha Laux*, que me oportunizaram vivenciar o mundo da ciência, pesquisa e docência, desde os meus primeiros passos de formação e foram peças chaves para chegar até aqui. Ao meu professor orientador, *Sergio Gregorio da Silva*, pelos ensinamentos em cada aula, orientação e reunião. Por todas as oportunidades, vivências e experiências durante o mestrado, pelos desafios que lançava a mim e, principalmente, por confiar em meu trabalho. Agradeço também a professora *Maressa Priscila Krause Mocellin*, pela incrível oportunidade de trabalhar em seu laboratório, de sair da caixinha da minha temática e explorar outros pontos e visões sobre o fenômeno corrido, de aprender mais que só como fazer ciência e pela amizade que se formou.

Ademais, obrigada aos professores/as que tive a oportunidade de conhecer durante o curso, cuja riqueza de conhecimentos contribuiu para minha formação acadêmica e pessoal. Também registro meu agradecimento aos professores Gleber Pereira e Paulo Cesar Barauce Bento, que durante este período foram os coordenadores do Programa de Pós-Graduação em Educação Física da UFPR, ao Julimar Luiz Pereira, chefe do Centro de Educação Física e Desportos e ao Departamento de Educação Física da UFPR. Ainda, agradeço ao Rodrigo Waki, secretário do Programa de Pós-Graduação em Educação Física, pela paciência, dicas e prontidão em me auxiliar.

De forma especial, agradeço a minha família e aos meus familiares que caminham junto comigo nesta trajetória que enfim, traça seus próprios caminhos, mas que sempre contará com seu amparo e suporte. Agradeço aos colegas do laboratório e do curso pelo auxílio, apoio e trocas de conhecimento. E com certeza, aos participantes deste projeto, cuja dedicação e responsabilidade foi fundamental para a pesquisa. E aos demais professores e funcionários do Departamento de Educação Física da UFPR.

Por fim, mas não menos importante, registro meu agradecimento ao Programa de Bolsas Universitárias de Santa Catarina (UNIEDU) que fomentou este projeto de pesquisa por um ano e ao Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal

de Nível Superior (CAPES) pelo fomento do outro ano de pesquisa e do Programa de Pós-Graduação em Educação Física da UFPR. Chegar aqui é apenas o meio do caminho, mas que me permite ter mais certeza do caminho que quero seguir.

Saber muito não o torna inteligente. A verdadeira **inteligência** se revela em como você busca, julga, maneja, mas, principalmente, **onde e como aplica essa informação**. (Carl Sagan)

RESUMO

A velocidade crítica predita pelo teste submáximo T10 pode ser uma melhor escolha para prescrição, monitoramento e predição do desempenho de corredores recreacionais. Os objetivos desta dissertação foram: 1) verificar a relação da vT_{10} com o desempenho nas provas de corrida de rua e em variáveis de treinamento; 2) identificar: a) o percentual da vT_{10} de acordo com o desempenho em provas; b) o percentual da vT_{10} de acordo com as sessões de treinamento; e c) o modelo de distribuição da intensidade de treinamento dos corredores; e 3) verificar a relação: a) entre a vT_{10} com os indicadores fisiológicos; e b) entre os indicadores fisiológicos e as provas de 5km, 10km, meia maratona e maratona. Para cumprir estes objetivos, 60 corredores de rua recreacionais participaram deste estudo, sendo 34 homens (idade: $32,7 \pm 5,1$ anos, estatura: $176,3 \pm 5,9$ cm, massa corporal: $73,3 \pm 9,3$ kg, $VO_{2máx} = 55,7 \pm 5,4$ $ml^{-1}.kg^{-1}.min^{-1}$, $vT_{10} = 4,1 \pm 0,4$ $m.s^{-1}$) e 26 mulheres (idade: $33,3 \pm 4,8$ anos, estatura: $164,5 \pm 5,3$ cm, massa corporal: $59,2 \pm 7,0$ kg, $VO_{2máx} = 49,2 \pm 6,1$ $ml^{-1}.kg^{-1}.min^{-1}$, $vT_{10} = 3,4 \pm 0,4$ $m.s^{-1}$). Para tanto, os participantes foram submetidos a cinco encontros (3 no laboratório e 2 na pista) para realização do T10 (familiarização e testagem), velocidade crítica pelo método convencional na pista (VC_P , 1.200m e 2.400m) e um teste incremental de rampa máximo. Ainda, responderam ao questionário Hábitos de Treinamento. Os resultados demonstraram que as provas de 5km, 10km, meia maratona e maratona ocorrem a 107,5%, 99,9%, 92,6% e 84,6% da vT_{10} , respectivamente, para os homens; e 106,5%, 100,8%, 97,1% e 91,0% da vT_{10} , respectivamente, para as mulheres. Na análise das velocidades associadas aos indicadores fisiológicos e as velocidades de desempenho nas provas, verificou-se que a $vVO_{2máx}$ foi a mais alta velocidade atingida dentre os indicadores e a vT_{10} não diferiu da VC_P (homens e mulheres). As velocidades de desempenho dos homens nas provas de 5km, meia maratona e maratona, diferiram da vT_{10} ($p < 0,05$), enquanto a prova de 10km não diferiu ($p > 0,05$). Todas as velocidades de desempenho nas provas de corrida das mulheres não diferiram da vT_{10} ($p > 0,05$). Verificou-se que os métodos de treinamento, corridas: contínua (CC), de ritmo (CR) e intervalada (CI) ocorrem a 85,1% e 90,9%, 103,2% e 101,6% e 117,9% e 113,7% da vT_{10} , respectivamente para homens e mulheres. O modelo de distribuição da intensidade do treinamento observado caracterizou-se como piramidal (homens e mulheres). A vT_{10} apresentou coeficientes de correlação moderado a forte (r range= 0,52 a 0,76) de acordo com as velocidades de desempenho nas provas de corrida (homens e mulheres), com exceção da maratona nas mulheres (correlação não significativa). As sessões de treinamento, apresentaram coeficientes de correlação moderado a forte (r range= 0,43 a 0,76) para com a vT_{10} (homens e mulheres), com exceção nas mulheres na CI (correlação não significativa). Portanto, o T10 apresenta evidências de validade ecológica para prescrição, monitoramento e distribuição da intensidade, bem como, nortear a estratégia de *pacing* e predição de desempenho de corredores recreacionais.

Palavras-chave: velocidade crítica; intensidade do exercício; esportes de *endurance*.

ABSTRACT

Critical speed predicted by T10 could be a good choice to prescribe, monitor and predict recreational runners' performance. The aims of this dissertation were: 1) to verify the relation between vT10 and performance at race events and training variables; 2) to identify: a) the vT10 percentage according to performance on race events; b) the vT10 percentage according to training methods; and c) the adopted exercise intensity distribution model; and 3) to verify the relation: a) between vT10 and physiological indicators; and b) between physiological indicators and 5km, 10km, half-marathon and marathon races. Sixty recreational road runners participated in this study, 34 were men (age: 32.7 ± 5.1 years, height: 176.3 ± 5.9 cm, body mass: 73.3 ± 9.3 kg, $VO_{2max} = 55.7 \pm 5.4$ ml $^{-1}$.kg $^{-1}$.min $^{-1}$, vT10= 4.1 ± 0.4 m.s $^{-1}$) and 26 women (age: 33.3 ± 4.8 years, height: 164.5 ± 5.3 cm, body mass: 59.2 ± 7.0 kg, $VO_{2max} = 49.2 \pm 6.1$ ml $^{-1}$.kg $^{-1}$.min $^{-1}$, vT10= 3.4 ± 0.4 m.s $^{-1}$). Participants were submitted to five meets (3 at the laboratory and 2 at the track) to perform T10 (familiarization and testing), the critical speed by the conventional method on the track (CS $_T$, 1200m and 2400m), maximum incremental ramp test, and they answered the Training Habits questionnaire. Results showed that 5km, 10km, half-marathon, and marathon races occur at 107.5%, 99.9%, 92.6%, and 84.6% vT10, respectively for men; and 106.5%, 100.8%, 97.1%, and 91.0% vT10, respectively for women. Physiological indicators and performance race speeds analysis verified that v VO_{2max} had the highest speed achieved, and vT10 did not differ from CS $_T$ (for men and women). The performance race speeds of 5km, half-marathon, and marathon for men differ from vT10 ($p < 0.05$). However, the 10km race did not differ ($p > 0.05$). All the performance race speeds did not differ for women from vT10 ($p > 0.05$). It was found that training methods: continuous (CR), tempo (TR), and interval (IR) runs occur at 85.1% and 90.9%, 103.2% and 101.6%, and 117.9% and 113.7% vT10, respectively for men and women. The observed training intensity distribution model is characterized by a pyramidal model for men and women. The vT10 showed moderate and strong coefficients of correlation (r range= 0.52 to 0.76) to performance race speeds, for men and women, except for the marathon running for women (non-significant correlation). Training sessions showed moderate and strong coefficients of correlation (r range= 0.43 a 0.76) to vT10, except IR for women (non-significant correlation). Our data support the ecological validity for prescribing, monitoring, and distributing intensity, as well as guide the pacing strategy and race performance prediction for recreational runners.

Keywords: critical speed; exercise intensity; endurance sports.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - CRONOGRAMA DA PESQUISA.....	36
FIGURA 2 - PERCENTUAL DA VT10 DESEMPENHADA NAS PROVAS DE CORRIDA DE RUA – SEXO MASCULINO (MÉDIA E DP).	45
FIGURA 3 - PERCENTUAL DA VT10 DESEMPENHADA NAS PROVAS DE CORRIDA DE RUA – SEXO FEMININO (MÉDIA E DP).	45
FIGURA 4 - DISTRIBUIÇÃO DAS VELOCIDADES DE ACORDO COM INDICADORES FISIOLÓGICOS E DE DESEMPENHO – SEXO MASCULINO (MEDIANA E QUARTILES).	46
FIGURA 5 - DISTRIBUIÇÃO DAS VELOCIDADES DE ACORDO COM INDICADORES FISIOLÓGICOS E DE DESEMPENHO – SEXO FEMININO (MEDIANA E QUARTILES).	47
FIGURA 6 - DISTRIBUIÇÃO DAS VELOCIDADES DE ACORDO COM OS MÉTODOS DE TREINAMENTO – SEXO MASCULINO (MEDIANA E QUARTILES).	48
FIGURA 7 - PERCENTUAL DA VT10 DESEMPENHADA NOS MÉTODOS DE TREINAMENTO – SEXO MASCULINO (MÉDIA E DP).	49
FIGURA 8 - DISTRIBUIÇÃO DAS VELOCIDADES DE ACORDO COM OS MÉTODOS DE TREINAMENTO – SEXO FEMININO (MEDIANA E QUARTILES)...50	
FIGURA 9 - PERCENTUAL DA VT10 DESEMPENHADA NOS MÉTODOS DE TREINAMENTO – SEXO FEMININO (MÉDIA E DP).	50
FIGURA 10 - DISTRIBUIÇÃO DA INTENSIDADE DO TREINAMENTO (MÉDIA E DP).	51

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES DE ACORDO COM O SEXO.	42
TABELA 2. INDICADORES FISIOLÓGICOS DE ACORDO COM O SEXO.....	43
TABELA 3. DESEMPENHO DOS HOMENS NAS CORRIDAS DE 5KM, 10KM, MEIA MARATONA E MARATONA.	43
TABELA 4. DESEMPENHO DAS MULHERES NAS CORRIDAS DE 5KM, 10KM, MEIA MARATONA E MARATONA.....	44
TABELA 5. ASSOCIAÇÃO ENTRE A VELOCIDADE E O DESEMPENHO NAS CORRIDAS – SEXO MASCULINO (R DE PEARSON E 95% IC).....	51
TABELA 6. ASSOCIAÇÃO ENTRE A VELOCIDADE E O DESEMPENHO NAS CORRIDAS – SEXO FEMININO (R DE PEARSON E 95% IC).....	52
TABELA 7. ASSOCIAÇÃO ENTRE A VT10 E O DESEMPENHO DE ACORDO COM OS MÉTODOS DE TREINAMENTO – SEXO MASCULINO (R DE PEARSON E 95% IC).	52
TABELA 8. ASSOCIAÇÃO ENTRE A VT10 E O DESEMPENHO DE ACORDO COM OS MÉTODOS DE TREINAMENTO – SEXO FEMININO (R DE PEARSON E 95% IC).	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%FC _{máx} @vT10	Percentual da FC máxima na velocidade do T10
%VO _{2máx}	Percentual do consumo máximo de oxigênio
%vT10	Percentual da velocidade associada ao T10
%vVO _{2máx} @vT10	Percentual da velocidade do VO _{2máx} na velocidade do T10
<vT10	Abaixo da velocidade do T10
>vT10	Acima da velocidade do T10
ATP	Adenosina trifosfato
BPM	Batimentos por minuto
CC	Corrida contínua
CI	Corrida intervalada
CM	Centímetros
CO ₂	Dióxido de carbono
CR	Corrida de ritmo
D'	D prime
DIT	Distribuição da intensidade do treinamento
DP	Desvio-padrão
ES	<i>Effect size</i>
FC	Frequência cardíaca
FC@VC	Frequência cardíaca na velocidade crítica determinada na pista
FC@vT10	Frequência cardíaca na velocidade do T10
FC _{máx}	Frequência cardíaca máxima
GET	Limiar de troca gasosa
GL	Graus de liberdade
H ⁺	Íons de hidrogênio
IC	Intervalo de confiança
IMC	Índice de Massa Corporal
ISAK	<i>International Society of the Advancement of Kinanthropometry</i>
KG	Quilograma
KG/M ²	Quilograma por metro quadrado
KM	Quilômetro
KM/H ⁻¹	Quilômetros por hora
M	Metros

M.S ⁻¹	Metros por segundo
MIN	Minutos
MIN/KM ⁻¹	Minutos por quilômetro
ML ⁻¹ .KG ⁻¹ .MIN ⁻¹	Mililitros de oxigênio por quilograma de massa corporal por minuto
MLG	Modelo linear generalizado
N ₂	Nitrogênio
O ₂	Oxigênio
pH	Potencial hidrogeniônico
rPAR-Q	Questionário Revisado de Prontidão para Atividade Física
T10	Teste submáximo em esteira de 10 minutos
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
V	Velocidade
VC _T	Velocidade crítica determinada na pista
VO ₂	Consumo de oxigênio
VO ₂ @vT10	Consumo de oxigênio na velocidade do T10
VO ₂ máx	Consumo máximo de oxigênio
vT10	Velocidade associada ao T10
VT ₂	Segundo limiar ventilatório
vVO ₂ máx	Velocidade associada ao consumo máximo de oxigênio

LISTA DE SÍMBOLOS

Δ	Delta da diferença
χ^2	Qui-quadrado
d	Cohen'd

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	OBJETIVOS	20
1.1.1	Objetivo geral	20
1.1.2	Objetivos específicos	20
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	22
2.1	FATORES DETERMINANTES PARA O DESEMPENHO NAS CORRIDAS DE RUA.....	22
2.2	VARIÁVEIS DE TREINAMENTO NA CORRIDA DE RUA.....	23
2.2.1	Métodos de treinamento para a corrida de rua	23
2.2.2	A intensidade e sua distribuição no treinamento da corrida de rua	24
2.3	VELOCIDADE CRÍTICA E A CORRIDA DE RUA.....	28
2.4	APLICAÇÃO DA VELOCIDADE CRÍTICA AO EXERCÍCIO DE ENDURANCE.....	30
2.5	DETERMINAÇÃO DA VELOCIDADE CRÍTICA.....	32
3	MATERIAIS E MÉTODOS	34
3.1	DELINEAMENTO DA PESQUISA	34
3.2	PARTICIPANTES	34
3.3	PLANEJAMENTO DA PESQUISA.....	35
3.4	AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA.....	36
3.5	DETERMINAÇÃO DO CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO.....	37
3.6	TESTE SUBMÁXIMO EM ESTEIRA PARA PREDIZER A VELOCIDADE CRÍTICA.....	38
3.7	PROTOCOLO DE CAMPO PARA DETERMINAR A VELOCIDADE CRÍTICA	39
3.8	QUESTIONÁRIO DE TREINAMENTO	40
3.9	PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA	40
3.10	ANÁLISE DOS DADOS	41
4	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	42
5	DISCUSSÃO	54
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
6.1	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	60
6.2	LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	60

REFERÊNCIAS	61
APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	
.....	70
APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO SOBRE OS HÁBITOS DE TREINAMENTO	
DE CORRIDA DE RUA	73
ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO DE PRONTIDÃO DE ATIVIDADE FÍSICA	84
ANEXO 2 – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM	
PESQUISA	85
ANEXO 3 – ESCALA PARA PERCEPÇÃO DE ESFORÇO PARA	
CAMINHADA/CORRIDA OMNI-WALK/RUN	92

1 INTRODUÇÃO

A performance em esportes de *endurance* podem ser maximizadas pela manipulação das variáveis de treinamento, como a duração, a frequência e a intensidade (SEILER, 2010). A manipulação da intensidade e da duração determinam a magnitude do estresse fisiológico decorrente da sessão de treinamento, no qual as adaptações crônicas são dependentes principalmente da intensidade, que quando aplicada em uma dose ideal provoca respostas adaptativas positivas (MIDGLEY; MCNAUGHTON; JONES, 2007). A distribuição dessa intensidade nos ciclos de treinamento pode ser classificada como piramidal, polarizado e limiar (CAMPOS et al., 2022).

O modelo piramidal de distribuição da intensidade do treinamento é caracterizado por 80% do volume em zona 1 (domínio moderado) com os 20% restantes distribuídos de forma decrescente entre as zonas 2 e 3 (domínio pesado e severo, respectivamente). O modelo polarizado distribui em cerca de 80, 15 e 5% nas zonas 1, 3 e 2, respectivamente; enquanto o limiar possui aproximadamente 35% em zona 2, 60% em zona 1 e o restante na zona 3 (CASADO et al., 2022; SEILER, 2010; STÖGGL; SPERLICH, 2015). Todavia, não está bem estabelecido na literatura qual seria a distribuição da intensidade do treinamento “ideal”, assim como, quais estratégias de periodização poderiam ser associadas a essa distribuição da intensidade do treinamento “ideal” com foco em maximizar o desempenho de corredores de elite e recreacionais (KENNEALLY; CASADO; SANTOS-CONCEJERO, 2018). Contudo, além da distribuição da intensidade do treinamento, é necessário atentar-se a forma de prescrição e monitoramento desta intensidade de treinamento.

Nesse sentido, a intensidade tem sido prescrita com base nas recomendações de prescrição de exercícios para a população em geral, do Colégio Americano de Medicina do Esporte (GARBER et al., 2011), no qual sugere-se a utilização de porcentagens máximas do consumo de oxigênio ($VO_{2máx}$), da frequência cardíaca ($FC_{máx}$), da taxa de trabalho ($V_{máx}$ ou $W_{máx}$), além de outros indicadores, como a percepção subjetiva de esforço para selecionar a intensidade do exercício (IANNETTA et al., 2020; JAMNICK et al., 2020; MIDGLEY; MCNAUGHTON; JONES, 2007).

Selecionar a intensidade do exercício em relação a um percentual do máximo assume que o exercício realizado em um mesmo percentual do máximo (p.e. 80%VO_{2máx}) resultará em demandas fisiológicas e metabólicas quase idênticas entre os indivíduos (IANNETTA et al., 2020; JAMNICK et al., 2020; KEIR et al., 2018). Entretanto, a variabilidade existente nas respostas metabólicas e no tempo limite de tolerância ao exercício entre os indivíduos em um mesmo percentual do máximo é grande (PATOZ et al., 2021), demonstrando que esses indicadores podem não manifestar o estresse fisiológico esperado (DIMENNA; JONES, 2009; LANSLEY et al., 2011; MIDGLEY; MCNAUGHTON; JONES, 2007).

Nesse sentido, Iannetta et al. (2020) se propuseram a verificar se o VO_{2máx}, FC_{máx} e taxa de trabalho de pico poderiam estratificar 100 adultos saudáveis (ambos os sexos) com precisão nos domínios de intensidade do exercício (moderado, pesado e severo). Os achados demonstraram que a distribuição não foi homogênea e a justificam pela grande variabilidade nos limiares entre os indivíduos, no qual encontravam-se em dois ou mais domínios diferentes, estando no mesmo percentual do máximo – indiferente do indicador usado.

Em concordância, Jamnick et al. (2020) reportaram em sua revisão que a prescrição da intensidade por meio da porcentagem do VO_{2máx} e da FC_{máx} não são métodos válidos quando pretende-se provocar perturbações homeostáticas homogêneas em diferentes indivíduos. De todo modo, não são apenas esses autores que reportam essas inconsistências na utilização desses métodos (DIMENNA; JONES, 2009; FONTANA et al., 2015; KATCH et al., 1978; LANSLEY et al., 2011; MIDGLEY; MCNAUGHTON; JONES, 2007; MUJICA, 2017; PATOZ et al., 2021; STÖGGL; SPERLICH, 2015; WHIPP, 1996).

Uma alternativa dentre estes indicadores é a velocidade crítica análoga a potência crítica. Um parâmetro importante para prescrição e monitoramento da intensidade do exercício, sendo considerada como um limiar crítico de controle metabólico, no qual todo exercício realizado abaixo (no domínio pesado) resulta em um estado estável metabólico das concentrações de lactato sanguíneo e do consumo de oxigênio (VO₂). Enquanto, acima (no domínio severo) este estado estável não acontece, conduzindo o VO₂ ao seu valor máximo no limite de tolerância do exercício e com maiores concentrações de lactato sanguíneo, consequentemente reduzindo o tempo em exercício (JONES et al., 2010).

Para além do método convencional de determinação da velocidade crítica, uma possibilidade é o T10, validado por Follador et al. (2021). Este teste possui vantagens por ser um teste submáximo, de apenas 10 minutos, realizado em uma esteira, confiável e correspondente a velocidade crítica determinada pelo método convencional (testes máximos em esteira ou pista). Ainda, é melhor preditor em relação ao limiar de troca gasosa (GET), 2º limiar ventilatório (VT_2), $VO_{2máx}$ e a velocidade do $VO_{2máx}$ ($vVO_{2máx}$) no desempenho nas provas de 5km e 10km de corredores recreacionais (FOLLADOR; BORBA; SILVA, 2022).

Nesta perspectiva, a velocidade crítica predita pelo T10 parece ser um parâmetro potencial para prescrição, monitoramento e distribuição da intensidade do treinamento, bem como, para nortear a estratégia de *pacing* e predição de desempenho de corredores recreacionais. Dessa forma, entender a aplicabilidade do T10 no treinamento de corredores recreacionais é de suma importância para *coaches*, treinadores e cientistas do esporte de *endurance*, uma vez que os valores obtidos no T10 podem permitir a elaboração de treinos mais assertivos, evitando volumes de treinos exaustivos e desnecessárias para a melhora do condicionamento e desempenho esportivo.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Verificar a relação entre a velocidade crítica predita pelo teste submáximo em esteira de 10 minutos (T10) com o desempenho nas provas de corrida de rua e em variáveis de treinamento em corredores recreacionais.

1.1.2 Objetivos específicos

- Identificar o percentual da $vT10$ de acordo com o desempenho em provas de corrida de rua.
- Identificar o percentual da $vT10$ de acordo com o desempenho nas sessões de corridas contínua, de ritmo e intervalada.
- Identificar o modelo de distribuição da intensidade de treinamento adotado durante o programa de treinamento pelos corredores recreacionais.

- Verificar a relação entre a vT_{10} com a velocidade crítica determinada na pista (VC_P), $vVO_{2máx}$ e $VO_{2máx}$.
- Verificar a relação entre os indicadores fisiológicos (vT_{10} , VC_P , $vVO_{2máx}$ e $VO_{2máx}$) com o desempenho nas provas de 5km, 10km, meia maratona e maratona.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste tópico é apresentado a fundamentação teórica que orienta a construção lógica da temática desta dissertação. Desse modo, este tópico foi subdividido em quatro subtópicos que discorrem sobre os 1) fatores determinantes para o desempenho nas corridas de rua; 2) variáveis de treinamento na corrida de rua, explorando os métodos de treinamento e a intensidade e sua distribuição; 3) a relação entre a velocidade crítica e a corrida de rua, sua aplicabilidade no exercício de *endurance*; e 4) métodos de determinação da velocidade crítica.

2.1 FATORES DETERMINANTES PARA O DESEMPENHO NAS CORRIDAS DE RUA

O desempenho bem-sucedido na corrida de rua é dependente de fatores fisiológicos (BRANDON, 1995), como o $VO_{2máx}$ (taxa mais alta que o corpo pode consumir e utilizar de oxigênio (O_2) durante o exercício em domínio severo), a velocidade associada ao $VO_{2máx}$ ($vVO_{2máx}$), a fração da utilização do $VO_{2máx}$ (habilidade de sustentar um alto percentual do $VO_{2máx}$), os limiares metabólicos (ventilatório, lactato e/ou velocidade crítica), e a economia de corrida (o custo de O_2 em corrida submáxima em alta velocidade) (CASADO et al., 2022; VENTURINI; GIALLAURIA, 2022). Estes fatores, juntos, integram a habilidade de sustentar a produção de ATP de forma aeróbia e converter trabalho muscular para potência ou velocidade (HAUGEN et al., 2022). Esses fatores demonstram explicar aproximadamente 70% da variação entre os indivíduos na performance de corridas de longa distância (MIDGLEY; MCNAUGHTON; JONES, 2007).

Obviamente que não são apenas fatores fisiológicos que explicam o desempenho bem-sucedido na corrida de rua. Outros importantes fatores externos impactam diretamente neste desfecho, como a composição corporal do corredor, o *status* de hidratação, o percurso da prova, as condições ambientais no dia da prova (altitude, temperatura do ambiente, humidade relativa, e velocidade do vento), a estratégia de *pacing*, o *drafting*, a nutrição pré e durante a prova, o tênis e o vestuário escolhido para a competição (BURKE et al., 2019; JONES et al., 2021; JOYNER et al., 2020). Além disso, as variáveis de treinamento, principalmente os

métodos de treinamento e o *pace* de treinamento, associado a intensidade do exercício, são cruciais para o desempenho esperado.

2.2 VARIÁVEIS DE TREINAMENTO NA CORRIDA DE RUA

O treinamento pode ser entendido como um processo de exposição a estímulos de exercícios sistemáticos e repetitivos com o objetivo de induzir adaptações adequadas a uma função desejável (MUJICA, 2017). O treinamento de *endurance* está associado a uma melhor capacidade do metabolismo energético aeróbio e resistência a fadiga (MACINNIS; GIBALA, 2017). Por isso, a carga de treinamento na corrida é o produto das variáveis: frequência, volume e intensidade do exercício, associado com apropriadas estratégias de recuperação (CAMPOS et al., 2022; MIDGLEY; MCNAUGHTON; JONES, 2007). Não há um consenso de como um processo diário de treinamento, levando em consideração a carga de treinamento, deve ser organizado para melhorar os fatores fisiológicos e, consequentemente, o desempenho esportivo (FESTA et al., 2020).

2.2.1 Métodos de treinamento para a corrida de rua

As sessões de treinamento de corrida incluem, principalmente, corridas do tipo contínua (ou *easy runs*), de ritmo (ou *tempo runs*) e intervalada, incluindo sessões com variação de intensidade. Estas representam os métodos de treinamento mais usados para aprimorar o desempenho na corrida de rua (BOULLOSA et al., 2020).

A corrida contínua é compreendida por um trabalho realizado em intensidade submáxima no domínio moderado, sem interrupção, por um determinado período (GREGORY, 1979). Esse método de treinamento é difundido e utilizado por treinadores na prescrição de treinamento de corrida, uma vez que promove adaptações fisiológicas e neuromusculares importantes (HAWLEY, 2002; LAURSEN, 2010).

Geralmente, as sessões de corridas contínuas são destinadas para o treinamento de base no início de temporada, como sessões de recuperação ativa entre as sessões de treinamento intervalado, ou ainda como um estímulo contínuo para as condições cardiovasculares e o desenvolvimento de adaptações decorrentes

no tecido conjuntivo (CASADO et al., 2021). A corrida de ritmo ou *tempo runs* é realizada em *pace* constante, no domínio pesado, tendem a ter uma duração reduzida e serem mais intensas que a corrida contínua (VICKERS; VERTOSICK, 2016).

O método intervalado vem sendo incorporado ao treinamento e considerado como um dos mais eficientes para melhorar o desempenho físico, tanto em atletas altamente treinados (BILLAT, 2001; BUCHHEIT; LAURSEN, 2013), quanto para populações saudáveis e clínicas em diferentes faixas etárias (EDDOLLS et al., 2017; GIBALA; JONES, 2013; HANNAN et al., 2018; RACIL et al., 2016). O treinamento intervalado consiste na realização de curtos períodos de exercício em alta intensidade, intercalados com períodos de recuperação ativa ou passiva (BILLAT, 2001; FOX et al., 1973; GIBALA; JONES, 2013).

É possível classificar o treinamento intervalado em quatro categorias diferentes, como o intervalado submáximo, o máximo (100% da velocidade máxima), o supramáximo e o *all-out (sprint)* (PATON; HOPKINS, 2004). Dentre estes, o treinamento intervalado realizado em intensidades submáxima, máxima e supramáxima tem se mostrado uma estratégia eficiente para melhorar o $VO_{2máx}$ de corredores (MIDGLEY; MCNAUGHTON; JONES, 2007). Ainda, eles podem ser realizados em treinamento de *sprint* repetido, treinamento intervalado de *sprints*, treinamento de alta intensidade com intervalos curtos ou intervalos longos (BUCHHEIT; LAURSEN, 2013).

Dessa forma, os três métodos de treinamento são importantes para estimular o metabolismo aeróbio e anaeróbio, uma vez que se interrelacionam e interdependem para melhorar o desempenho na corrida. Portanto, o planejamento do treinamento de corrida deve conter essas abordagens, visando otimizar e maximizar o desempenho de atletas de elite e corredores recreacionais (BORBA, 2021; LAURSEN, 2010).

2.2.2 A intensidade e sua distribuição no treinamento da corrida de rua

Das variáveis essenciais do treinamento, a intensidade do exercício e sua distribuição, bem como o volume, ao longo de uma sessão e/ou do período de treinamento, provavelmente, sejam as mais críticas e debatidas variáveis do treinamento pelos cientistas do esporte de *endurance* (CAMPOS et al., 2022;

FOSTER et al., 2022; KENNEALLY; CASADO; SANTOS-CONCEJERO, 2018; SEILER; KJERLAND, 2006), uma vez que as necessidades energéticas e o suporte metabólico para um desempenho ideal da corrida são funções do volume e da intensidade na qual é completada (BRANDON, 1995).

A velocidade da corrida é o reflexo da intensidade daquele exercício, no qual tem sido considerada um dos aspectos mais importantes para obtenção de um estímulo metabólico desejado, de modo a induzir às adaptações específicas ao treinamento (MACINNIS; GIBALA, 2017). Não apenas a intensidade *per se*, mas a sua distribuição ao longo do tempo também é essencial para a obtenção deste estímulo desejado.

Uma grande variedade de métodos tem sido empregadas para normalizar a intensidade do exercício para uso em esportes, exercícios, clínicas e ambientes de pesquisa (JAMNICK et al., 2020). A determinação da intensidade é popularmente feita com base em percentuais do $VO_{2máx}$, da $FC_{máx}$ e da taxa de trabalho ($W_{máx}$ ou $V_{máx}$) (IANNETTA et al., 2020; JAMNICK et al., 2020; STÖGGL; SPERLICH, 2015). Basicamente, esses métodos sustentam a ideia de que todos os indivíduos apresentam respostas metabólicas e fisiológicas quase idênticas em uma mesma porcentagem máxima (IANNETTA et al., 2020; JAMNICK et al., 2020; KEIR et al., 2018).

Todavia, esses métodos não consideram a individualidade biológica, de modo a menosprezar que há diferenças nas respostas metabólicas e fisiológicas em relação ao estímulo realizado entre os indivíduos em um mesmo percentual máximo de intensidade, assim como, em relação a duração tolerável do exercício. Dessa forma, esses métodos podem não manifestar o estresse fisiológico desejado, conseqüentemente não proverão as adaptações esperadas (IANNETTA et al., 2020; JAMNICK et al., 2020; PATOZ et al., 2021).

De todo modo, a crítica sobre a utilização de percentuais fixos do máximo para prescrição e controle da intensidade foi reportado pela primeira vez por Katch et al. (1978), demonstrando a necessidade da reavaliação cuidadosa dessa aplicação. Nesse sentido, Iannetta et al. (2020) reafirmaram que nenhum percentual fixo do máximo é capaz de estratificar indivíduos saudáveis dentro do mesmo domínio de intensidade. Isso ocorre principalmente, pela variabilidade na posição relativa do limiar de lactato e da velocidade crítica entre os indivíduos. Portanto, o

controle da intensidade não é garantido quando a prescrição é realizada por meio de percentuais fixos do máximo (MEYLER et al., 2023).

Normalmente divide-se a intensidade do treinamento em zonas com base nestes indicadores, percentual do $\text{VO}_{2\text{máx}}$, da $\text{FC}_{\text{máx}}$, dos níveis sanguíneos de lactato, das trocas gasosas, da potência/velocidade e/ou da percepção subjetiva de esforço (STÖGGL; SPERLICH, 2015). Estas zonas são divididas em: Zona 1, representando o exercício de baixa intensidade, abaixo do primeiro limiar de lactato ou ventilatório; Zona 2, exercício em intensidade pesada, exibindo níveis acumulados de lactato sanguíneo, estando entre o primeiro e segundo limiar de lactato ou ventilatório; e Zona 3, representa o exercício em intensidade severa, acima do segundo limiar de lactato ou ventilatório (STÖGGL; SPERLICH, 2019).

As corridas contínuas são realizadas em zona 1, enquanto as corridas de ritmo são realizadas na zona 2. Contudo, as corridas intervaladas podem ser realizadas tanto na zona 2 quanto na zona 3, a depender do volume e da intensidade da sessão (CASADO et al., 2022). Conforme a distribuição da intensidade é realizada entre estas três zonas, três diferentes modelos são elencados para caracterizar esta organização.

Nesse sentido, a literatura apresenta os modelos: polarizado, limiar e piramidal (SEILER; KJERLAND, 2006). O modelo polarizado é o famoso 80/20, no qual 80% do treinamento é realizado em zona 1 e 20% em zona 3, restando muito pouco ou nada de treinamento em zona 2. No modelo limiar, 20% ou mais do treinamento é realizado em zona 2, 60% em zona 1 e o restante em zona 3. Enquanto, o modelo piramidal apresenta um volume de treinamento decrescente entre as zonas 1, 2 e 3. De modo, a ser fracionado em 80% zona 1 e os 20% restantes é separado entre zona 2 e 3 (KENNEALLY; CASADO; SANTOS-CONCEJERO, 2018). A literatura é inconsistente em relação ao modelo ideal de distribuição de intensidade, sendo um assunto muito debatido, principalmente pela dificuldade em identificar as zonas de treinamento (FOSTER et al., 2022).

Diferindo das zonas de treinamento que fazem uso dos indicadores máximos para determinação, os domínios de intensidade do exercício apresentam-se como uma possibilidade para prescrição da intensidade, bem como, da sua distribuição, uma vez que são definidos pelas perturbações homeostáticas distintas da cinética do VO_2 e das respostas do lactato sanguíneo (IANNETTA et al., 2020; JAMNICK et al., 2020; JONES et al., 2019). O estudo da cinética do VO_2 durante o exercício

possibilitou a distinção de três domínios de intensidade: moderado, pesado e severo (GAESSER; POOLE, 1996).

O domínio moderado é caracterizado pela obtenção de um estado estacionário estável do VO_2 dentro de 2 a 3 minutos após o início do exercício, assim como, a concentração de lactato sanguíneo que se aproxima do nível de repouso. Indicando, assim, predominante produção de ATP pela via fosforilação oxidativa, recrutamento de fibras do tipo I, baixa taxa de depleção de glicogênio muscular e do fluxo de cálcio, além de concentrações de lactato muscular e H^+ similares aos valores de repouso (BLACK et al., 2014; GAESSER; POOLE, 1996; JAMNICK et al., 2020).

No domínio pesado, o estado estacionário estável do VO_2 é retardado pelo surgimento do componente lento do VO_2 , aumentando o custo do O_2 no exercício exigindo mais tempo para obtenção de um estado estável. Além, de um aumento de lactato sanguíneo, platô na concentração intramuscular de lactato, redução na eficiência contrátil atribuída ao aumento da citólise do turnover de ATP, assim como, maior recrutamento de fibras do tipo II, taxa moderada de depleção de glicogênio muscular e fluxo de cálcio, e, uma redução e subsequente platô do pH muscular (GAESSER; POOLE, 1996; JAMNICK et al., 2020; POOLE et al., 1988).

Enquanto, no domínio severo não é possível a obtenção de um estado estável de VO_2 , além de um aumento contínuo das concentrações de lactato sanguíneo, de modo que o exercício realizado neste domínio pode provocar a obtenção (ou quase) do $\text{VO}_{2\text{máx}}$. Consequentemente, o tempo até a exaustão é reduzido, assim como, há presença de altos níveis de metabólitos e acúmulo de fadiga, pela grande contribuição de fosfocreatina para o turnover de ATP, rápidas taxas de depleção de glicogênio muscular e fluxo de cálcio, e, redução contínuo no pH muscular (BURNLEY; JONES, 2018; GAESSER; POOLE, 1996; JAMNICK et al., 2020; JONES et al., 2011).

Cada domínio é delimitado por um limite metabólico distinto. O limite entre o domínio moderado e pesado é demarcado pelo limiar de lactato ou de troca gasosa, enquanto, o limite para o domínio pesado e severo é a velocidade crítica (JONES et al., 2010, 2019). A vantagem da utilização dos domínios como demarcadores da intensidade, é decorrente dos indicadores que dividem cada domínio, uma vez que são fisiologicamente justificáveis e experimentalmente discrimináveis (WHIPP, 1996). As diferenças apresentadas entre cada domínio e limitador metabólico

demonstra a variação da contribuição energética do sistema aeróbio e anaeróbio, assim como, exerce influência sobre a fadiga e a tolerância ao exercício (JONES et al., 2011).

Nesse sentido, a velocidade crítica se destaca dentre os demais limites metabólicos, uma vez que esta variável delimita os domínios de intensidade pesado e severo de forma mais confiável, sendo a métrica mais eficiente para a determinação do máximo estado estacionário metabólico (JONES et al., 2019). Desse modo, a velocidade crítica apresenta-se como uma ferramenta interessante para a prescrição, o monitoramento e distribuição da intensidade.

2.3 VELOCIDADE CRÍTICA E A CORRIDA DE RUA

A velocidade crítica está relacionada a índices da aptidão aeróbia, como o limiar de lactato e de trocas gasosas, e o VO_{2max} (HILL; FERGUSON, 1999). O conceito que permeia a velocidade crítica apresenta um robusto fundamento histórico, teórico, fisiológico e matemático (HILL, 1925; JONES et al., 2008, 2019; MONOD; SCHERRER, 1965; MORITANI et al., 1981; MORTON, 2006; POOLE et al., 1988; VANHATALO et al., 2016).

Seu conceito é decorrente da potência crítica, no qual expressa uma relação hiperbólica entre a potência de saída e o tempo até a exaustão do exercício e manifesta-se no ciclismo (HILL, 1993). Aproximando esse conceito para a velocidade crítica, essa relação hiperbólica é verificada entre a velocidade e o tempo até a exaustão da corrida ou da natação (HILL; FERGUSON, 1999).

As primeiras observações dessa relação hiperbólica entre potência ou velocidade e tempo pelo qual essa velocidade ou potência poderia ser sustentada foi documentado por AV Hill em 1925. Neste estudo de revisão, Hill determinou essa relação entre a velocidade média e o tempo sustentável provenientes dos tempos dos recordes mundiais em uma variedade de esportes, como a corrida e a natação, demonstrando que em cada caso havia uma relação hiperbólica (HILL, 1925).

Desde então, vários conceitos são apresentados visando explicar a velocidade crítica. Inicialmente, ela foi compreendida como a taxa máxima de trabalho que poderia ser sustentada sem que houvesse a ocorrência de fadiga (MONOD; SCHERRER, 1965), permitindo a interpretação de que o exercício seria infinito. Obviamente que este conceito inicial foi reformulado, uma vez que fatores

limitantes, como depleção de substrato e/ou hipertermia podem limitar o tempo na realização do esforço (JONES et al., 2008).

Posteriormente ao conceito inicial, a velocidade crítica foi apresentada como a intensidade de exercício submáxima mais alta que se pode sustentar sem induzir o VO_{2max} (HILL; FERGUSON, 1999). Atualmente, a velocidade crítica tem sido descrita como a maior taxa do metabolismo aeróbio, determinando assim, o máximo estado estável metabólico (JONES et al., 2019).

Nessa perspectiva, é possível compreender a velocidade crítica em termos metabólicos, no qual está representa uma taxa sustentável de reposição de energia derivada do metabolismo aeróbio, sendo definida em termos de taxa de trabalho ou do custo de O_2 do exercício (GAESSER; POOLE, 1996). E em termos de intensidade do exercício, uma vez que a velocidade crítica determina o limite inferior do domínio de intensidade do exercício severo (GAESSER; POOLE, 1996; VANHATALO; JONES; BURNLEY, 2011), ou seja, é o limite entre o domínio pesado e severo de intensidade.

Sendo assim, o exercício realizado abaixo da velocidade crítica, no domínio de intensidade moderado e pesado, as variáveis como concentração de fosfocreatina, pH, lactato sanguíneo e o VO_2 apresentam um estado estacionário metabólico. Isso permite a realização do exercício por um período relativamente longo (JONES et al., 2008). Enquanto, o exercício realizado acima da velocidade crítica, no domínio severo de intensidade, esse comportamento de estado estacionário não é observado, promovendo uma perda na eficiência muscular, assim como, conduz o VO_2 para o seu valor máximo e promove acúmulo exacerbado de lactato, atingindo o limite de tolerância do exercício (JONES; VANHATALO, 2017). Em outras palavras, a velocidade crítica separa domínios de intensidade que apresentam perfis metabólicos musculares e cardiovasculares, assim como, respiratórios distintos (JONES et al., 2019).

Dessa forma, a relação entre a velocidade e o tempo é caracterizada por duas constantes, a assíntota da velocidade designada de velocidade crítica (medida em metros por segundo) e a constante de curvatura que expressa o D prime (D' , medido em metros). O D' é a quantidade máxima de trabalho que pode ser realizado acima da velocidade crítica, ou seja, todo o trabalho possível de ser realizado no domínio severo de intensidade (JONES et al., 2010). Enquanto, a velocidade crítica pode ser entendida como uma taxa metabólica crítica, na qual a velocidade crítica

determina a maior taxa a ser sustentada no exercício predominantemente aeróbio (JONES; VANHATALO, 2017).

A velocidade crítica apresenta forte correlação com o desempenho de esportes de *endurance* (BLACK et al., 2014; KOLBE et al., 1995; SMITH; MCNAUGHTON; MARSHALL, 1999). Jones e Vanhatalo (2017) verificaram que maratonistas de elite realizam a maratona a aproximadamente 96% de sua velocidade crítica. Logo, a velocidade crítica é um parâmetro distinto e significativo para o desempenho e o treinamento, não apenas uma alternativa para o $VO_{2máx}$ ou o limiar de lactato e de trocas gasosas (JONES et al., 2010). Todavia, sua aplicação não está restrita a atletas, uma vez que os parâmetros desse conceito podem ser igualmente aplicados a outras populações, incluindo sujeitos saudáveis e fisicamente ativos, além de sujeitos com alguma condição clínica (JONES et al., 2010; MEZZANI et al., 2010; VANHATALO; JONES; BURNLEY, 2011).

Por isso, a relação velocidade-tempo é um conceito essencial para a fisiologia do exercício, uma vez que ela fornece uma estrutura para a exploração e compreensão da bioenergética muscular, assim como, das respostas metabólicas e cardiorrespiratórias ao exercício. Além disso, é uma possibilidade mais eficiente e efetiva para a determinação da aptidão física, preditor do desempenho em esportes de *endurance*, monitoramento e prescrição do treinamento (JONES; VANHATALO, 2017).

2.4 APLICAÇÃO DA VELOCIDADE CRÍTICA AO EXERCÍCIO DE *ENDURANCE*

Os programas de treinamento que visam a melhora da capacidade aeróbia, usualmente são integrados por exercícios em baixa a moderada intensidade e média a longa duração (corridas contínuas e de ritmo), e, exercícios de alta intensidade e curta duração (corridas intervaladas) (LAURSEN, 2010). Esses exercícios podem ser acoplados em dois principais métodos de treinamento, o contínuo e o intervalado (SAMULSKI; MENZEL; PRADO, 2013).

Nessa perspectiva, esses métodos podem ser prescritos por meio da velocidade crítica, se utilizando de intensidades abaixo, equivalente ou acima dela, uma vez que a velocidade crítica é o delimitador entre um estado estável (domínio pesado) e um estado não estável (domínio severo) do metabolismo (JONES et al., 2019). Logo, a prescrição das corridas contínuas e de ritmo podem ser feitas em

intensidades abaixo ou equivalentes à velocidade crítica, respectivamente, pelo fato da predominância do metabolismo aeróbio e da concentração estável de lactato sanguíneo e do VO_2 , esperado neste tipo de exercício (POOLE et al., 2016).

Em contraponto, as corridas intervaladas devem ser prescritas em velocidades acima da velocidade crítica, visando a realização do esforço no domínio severo. No qual os estados estáveis, respiratórios e metabólicos, não se sustentam, assim como, o VO_2 se aproxima ou pode atingir o $\text{VO}_{2\text{máx}}$ e o acúmulo de lactato é exacerbado (JONES et al., 2010; POOLE et al., 1988).

À vista disso, a velocidade crítica permite uma previsão precisa do desempenho durante o exercício em intensidade severa, além dos seus conceitos serem aplicados no processo de recuperação de cada ciclo do exercício nessa intensidade (JONES; VANHATALO, 2017; VANHATALO; JONES; BURNLEY, 2011). Demonstrando que a relação hiperbólica entre velocidade-tempo exprime uma base fundamental para a compreensão fisiológica do desenvolvimento da fadiga nos diferentes domínios de intensidade do exercício (JONES; VANHATALO, 2017).

Além disso, a velocidade crítica está associada a outros indicadores de aptidão aeróbia, como é o caso do $\text{VO}_{2\text{máx}}$, o limiar ventilatório e o máximo estado estável de lactato (MCLELLAN; CHEUNG, 1992; MORITANI et al., 1981). Sugerindo a aplicabilidade da velocidade crítica na prescrição da intensidade e no controle do exercício, uma vez que o desempenho nos testes está relacionado com a capacidade relativa de executar a tarefa, por meio de comandos que não determinam velocidades absolutas (BORBA, 2021). Por exemplo, quando o treinamento intervalado é prescrito em intensidade do domínio severo, observa-se uma melhora na velocidade crítica, e por conseguinte, no desempenho da corrida (POOLE; WARD; WHIPP, 1990). Logo, é possível inferir que mensurar a velocidade crítica e acompanhar as suas alterações no decorrer de uma periodização, pode ser mais significativo e efetivo para estreitar a relação entre treinamento, monitoramento e desempenho para o atleta e o treinador, do que a utilização de métricas laboratoriais como o $\text{VO}_{2\text{máx}}$ e os limiares de lactato (EMIG; PELTONEN, 2020; JONES et al., 2010).

2.5 DETERMINAÇÃO DA VELOCIDADE CRÍTICA

A determinação da relação velocidade-tempo é proveniente dos tempos reais de desempenho, podendo ser até a exaustão ou até atingir uma distância definida (GALBRAITH et al., 2014a). O método tradicional para determinação da velocidade crítica é a realização de duas ou mais distâncias, na esteira ou na pista de atletismo, em velocidades diferentes até a exaustão ou até percorrer uma distância fixa, em dias alternados (JONES et al., 2010; NIMMERICHTER et al., 2017; SMITH; JONES, 2001). Geralmente as velocidades escolhidas encontram-se entre 95% e 120% da $vVO_{2máx}$, determinado por meio de um teste incremental máximo (HILL; FERGUSON, 1999; SMITH; JONES, 2001).

É ideal que seja realizado o esforço máximo durante a execução dos testes, assim como, haja uma cadência constante em todas as tentativas (JONES et al., 2019). As distâncias escolhidas para os testes devem produzir tempos até a exaustão que variam entre 2 e 15 minutos (HILL, 1993; VANHATALO; JONES; BURNLEY, 2011). Os resultados dos testes são analisados por meio de análises de regressão, no qual a inclinação da linha da regressão fornece a velocidade crítica e o intercepto da reta no eixo y o D' (JONES; VANHATALO, 2017).

Todavia, esses protocolos de determinação apresentam muitas limitações e barreiras para aplicação diária e prática tanto para o atleta e o não-atleta quanto para o treinador, principalmente por despende de muitos dias para a sua realização. Nessa perspectiva, outros estudos se propuseram a apresentar protocolos alternativos para a sua determinação, como é o caso do teste de 3 minutos *all-out*, no qual o avaliado deve percorrer a maior distância possível em 3 minutos, sendo definida sua velocidade crítica com a velocidade média percorrida nos últimos 30 segundos (PETTITT; JAMNICK; CLARK, 2012). Outra alternativa, é a utilização da testagem da velocidade crítica na pista com apenas uma visita, exigindo do avaliado realizar três corridas em diferentes distâncias (1.200, 2.400 e 3.600 metros), com esforço máximo, com um intervalo entre cada uma de 30 ou 60 minutos (GALBRAITH et al., 2014b).

Todavia, esses protocolos exigem dos avaliados a realização de um esforço máximo, inviabilizando a sua aplicação em outras populações da qual não sejam atletas ou indivíduos com elevada aptidão física. Uma vez que, estes testes podem não ser concluídos por esse público, assim como, sua realização pode trazer algum

risco inerente a sua saúde por realizar esforços máximos (EKKEKAKIS et al., 2016), ou pelo fato do indivíduo apresentar aversão a esforços máximos. Nesse sentido, um protocolo submáximo para predição da velocidade crítica foi desenvolvido, demonstrando ser uma alternativa viável, aplicável e eficiente para a avaliação de corredores recreacionais (FOLLADOR et al., 2021).

O teste submáximo em esteira de 10 minutos ou T10, é um teste baseado na autosseleção da velocidade, que durante o teste se aproximaria da velocidade máxima associada a um estado metabólico estável, representado por um perfil de VO_2 que se estabilizaria em aproximadamente 5 a 10 minutos de exercício (PRINGLE et al., 2002; WHIPP, 1994).

Por isso, o T10 tem a duração de 10 minutos, sendo realizado em uma esteira com inclinação de 1%. O avaliado recebe um comando para escolher uma intensidade de corrida que represente uma velocidade vigorosa, no qual ele pode ajustá-la durante os 5 minutos iniciais do teste. Após esses 5 minutos de ajuste, a velocidade selecionada deverá ser mantida pelos próximos 5 minutos finais. A velocidade selecionada neste momento estabelecerá a velocidade crítica do avaliado, da qual poderá ser utilizada para prescrição e monitoramento do treinamento, bem como, para basear a estratégia de *pacing* e a predição do desempenho (FOLLADOR et al., 2021).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste tópico é apresentado o delineamento, bem como, todos os procedimentos usados para a realização da pesquisa. O tópico subdivide-se em 10 subtópicos que esclareceram as ferramentas utilizadas para coleta dos dados, os procedimentos adotados, os participantes, o tratamento e análise dos dados.

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Esta pesquisa é de caráter descritivo correlacional, no qual buscou verificar se existe associação entre as variáveis observadas e estimar a força dessa relação, visando descrever a ocorrência conjunta de componentes dos fenômenos (SCHOBER; BOER; SCHWARTE, 2018).

3.2 PARTICIPANTES

Participaram deste estudo 60 corredores recreacionais (34 homens e 26 mulheres) residentes da cidade de Curitiba e da região metropolitana (PR) entre outubro e dezembro de 2022. O cálculo amostral foi realizado com base nos coeficientes de Correlação de Pearson apresentados em estudo prévio (FOLLADOR; BORBA; SILVA, 2022) em todas as variáveis deste estudo, optando-se pelo maior número de participantes obtido. A análise realizada foi *a priori*, com o teste estatístico *Correlação: modelo normal bivariado*, teste bicaudal, assumindo o menor valor de correlação ($r=0,75$) para a hipótese alternativa apresentado no estudo de Follador, Borba e Silva (2022). O alfa foi definido em 5%, o poder em 80% e a correlação para a hipótese nula foi zero. O cálculo resultou em um tamanho amostral de no mínimo 11 participantes. O cálculo foi realizado por meio do programa G*Power® versão 3.1.9.7 (Düsseldorf, Alemanha). Todavia, por conta da modelagem estatística utilizada, Modelo Linear Generalizado (MLG), para a comparação entre a média da velocidade das sessões de treinamento, os indicadores fisiológicos e o desempenho em provas de corrida de rua se fez necessário um tamanho amostral com relação de 5:1, ou seja, cinco observações por variável independente incluída no modelo (HAIR; BLACK; SANT'ANNA, 2009). Sendo assim, foram necessários no mínimo 50 participantes.

Os critérios de inclusão para a participação no estudo foram: (a) possuir entre 18 e 40 anos de idade; (b) apresentar nos últimos 12 meses tempos de provas de corridas de rua, nas distâncias de 5km ou 10km, para o sexo masculino inferiores a 25min e 55min, respectivamente, e para o sexo feminino inferiores a 30min e 65min, respectivamente; (d) estar treinando regularmente há pelo menos 12 meses; e (e) apresentar respostas negativas em todos os itens do Questionário Revisado de Prontidão para Atividade Física (rPAR-Q, sigla do inglês *Revised Physical Activity Readiness Questionnaire* – Anexo 1).

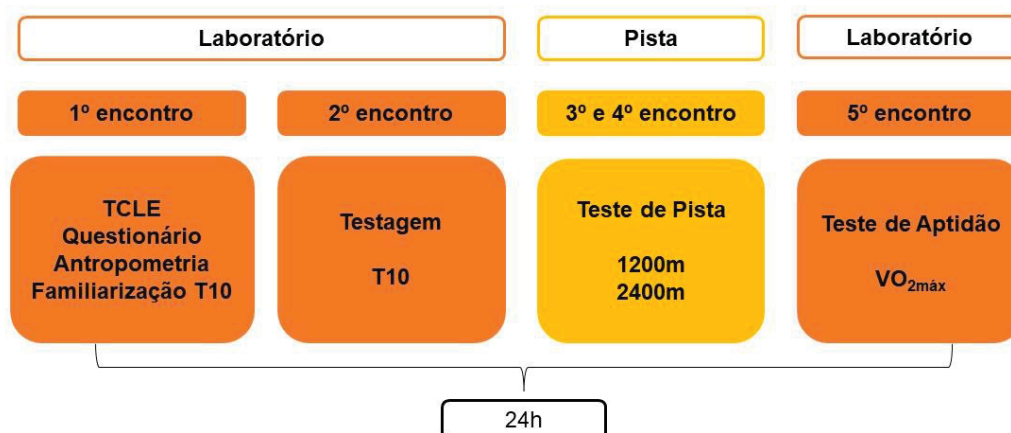
Previamente ao início do estudo, os participantes foram instruídos e esclarecidos em relação aos objetivos da pesquisa, bem como, leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – Apêndice 1), aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, do Setor de Ciências da Saúde, da Universidade Federal do Paraná com o número do parecer 5.703.753 e CAAE 62821922.7.0000.0102 (Anexo 2).

3.3 PLANEJAMENTO DA PESQUISA

Cada participante foi submetido a um total de cinco encontros, no qual três encontros foram no Laboratório de Fisiologia do Exercício, do Departamento de Educação Física, e os dois encontros restantes foram realizados na pista de atletismo do Centro de Educação Física e Desportos, localizados na Universidade Federal do Paraná, no Centro Politécnico.

Todos os testes foram realizados no mesmo horário do dia para cada participante, sendo respeitado um intervalo mínimo de 24 horas entre cada encontro. Todos os participantes foram instruídos para que no dia que antecederesse aos testes físicos não fosse realizado nenhum exercício físico extenuante. Do mesmo modo que não houvesse consumo de alimentos com alto teor energético e/ou bebida contendo cafeína por um período anterior a três horas do início da sessão. Cada participante cumpriu o cronograma apresentado na figura 1.

FIGURA 1 - CRONOGRAMA DA PESQUISA



FONTE: O autor (2023).

O 1º encontro foi destinado para a explanação dos objetivos do estudo, assim como, dos possíveis benefícios e riscos da pesquisa ao participante, o oportunizando a ler e assinar o TCLE, quando de acordo com o estudo, além do preenchimento do rPAR-Q. Em seguida, o participante foi instruído para responder o questionário Hábitos de Treinamento (Apêndice 2), destinado a coletar as informações relacionadas ao seu treinamento e desempenho desportivo. Na sequência, foram coletados dados antropométricos e realizado a familiarização com o T10.

No 2º encontro o participante realizou a sessão de testagem do T10. Enquanto no 3º e 4º encontro, foram realizados os testes de determinação da velocidade crítica, nas distâncias de 1.200m e 2.400m, na pista de atletismo, em dias não consecutivos e em ordem aleatória. E no último encontro, foi realizado o teste incremental máximo, em esteira, para determinação do VO₂máx. Todos os testes foram completados entre três e quatro semanas.

3.4 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

A avaliação antropométrica foi realizada com o fim de caracterização dos participantes. Foram mensuradas a estatura e a massa corporal de cada participante seguindo o protocolo da *International Society of the Advancement of Kinanthropometry* (ISAK) (MARFELL-JONES; STEWART; RIDDER, 2012).

Dessa forma, a estatura foi mensurada em centímetros (cm), por meio de um estadiômetro (Sanny, São Bernardo do Campo, Brasil) fixado na parede dimensionado para 0,01 cm. O participante estava descalço para as medições, assim como, posicionou-se anatomicamente na base do estadiômetro. Foi instruído a distribuir igualmente o peso sobre os pés, mantendo os calcanhares unidos, e que seus braços ficassem relaxados ao longo do tronco com as palmas das mãos direcionadas para as coxas. A cabeça do participante foi posicionada de acordo com o estabelecido pelo plano de *Frankfurt*, no qual se traça uma linha imaginária ligando a órbita (olho) ao tragus (orelha) horizontalmente. O cursor do aparelho foi colocado no ponto mais alto da cabeça e a medida foi feita após a inspiração do participante (MARFELL-JONES; STEWART; RIDDER, 2012).

A massa corporal foi mensurada em quilogramas (kg) com uma balança digital (Toledo, São Paulo, Brasil), com precisão de 0,1 kg. O participante estava descalço com vestimentas leves. Esse posicionou-se no centro da plataforma da balança de costas para a escala, mantendo-se na posição anatômica utilizada para aferição da estatura, assim como, a massa corporal distribuída sobre os pés e com o olhar na linha do horizonte (MARFELL-JONES; STEWART; RIDDER, 2012).

Com estas medidas foi determinado o Índice de Massa Corporal (IMC) em quilogramas por metro ao quadrado (kg/m^2), sendo expresso por meio da relação existente entre a massa corporal (em kg) e o quadrado da estatura (em m^2), em todos os participantes. Podendo classificá-los em relação ao seu estado nutricional, por meio das categorias de abaixo do peso ($<18,5$), peso normal (entre 18,5 e 24,9), sobrepeso (entre 25 e 24,9) e obesidade (≥ 30).

3.5 DETERMINAÇÃO DO CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO

Para a determinação do $\text{VO}_{2\text{máx}}$ foi realizado um teste incremental máximo do tipo rampa em esteira (Master Super ATL, Inbramed, Porto Alegre, Brasil), até a exaustão voluntária.

Para cada teste foi realizada a calibração do equipamento de acordo com as instruções fornecidas pelo fabricante. A esteira foi regulada em 1% de inclinação, mantendo-se nessa inclinação durante cada teste, visando refletir o custo energético da corrida realizada na pista ou na rua (JONES; DOUST, 1996).

O protocolo realizado seguiu as parametrizações de estudo prévio (FOLLADOR et al., 2021). Após o participante realizar um aquecimento de cinco minutos a uma velocidade de $2,22 \text{ m.s}^{-1}$ (8 km/h^{-1}), o teste teve início a $2,78 \text{ m.s}^{-1}$ (10 km/h^{-1}) para os homens e $2,5 \text{ m.s}^{-1}$ (9 km/h^{-1}) para as mulheres. A progressão da velocidade foi realizada a cada minuto de corrida em $0,28 \text{ m.s}^{-1}$ (1 km/h^{-1}) para ambos os sexos, até que a exaustão voluntária fosse atingida. Ao final de cada minuto de teste o participante precisou relatar a percepção subjetiva de esforço, por meio da escala *OMNI-Walk/Run* (UTTER et al., 2004) – Anexo 3). Ainda, a frequência cardíaca (FC) foi mensurada continuamente com o uso de um frequencímetro Polar (Polar Electro H10, Kempele, Finlândia).

Durante o teste, o gás expirado foi analisado com um sistema de telemetria portátil (K4b², COSMED, Roma, Itália), visando determinar a taxa de VO_2 e das variáveis cardiorrespiratórias e metabólicas associadas. Antes de cada teste a turbina do *flowmeter* foi calibrada com uma seringa de 3-L (COSMES, Roma, Itália), e o analisador foi calibrado usando a função *room air*, no qual a pressão parcial de O_2 foi assumida em 20,9%, e a mistura de gás com concentrações de 16% de O_2 , 5% de CO_2 e balanço com N_2 , de acordo com as instruções do fornecedor.

O $\text{VO}_{2\text{máx}}$ foi definido por meio das médias das amostras de 30 segundos, se o participante alcançasse ao mínimo dois critérios, dos seguintes: (a) um platô no VO_2 ($\leq 150 \text{ ml/min}$ no VO_2 ao longo dos últimos 30 segundos do teste); (b) uma relação de troca respiratória $>1,05$; e/ou (c) 90% da frequência cardíaca máxima predita por meio da idade ($\text{FC}_{\text{máx}} = 208 - (0,7 * \text{idade})$).

3.6 TESTE SUBMÁXIMO EM ESTEIRA PARA PREDIZER A VELOCIDADE CRÍTICA

O teste submáximo em esteira para prever a velocidade crítica, ou T10, segue o protocolo proposto pelo estudo de Follador et al. (2021). Neste, cada participante foi submetido ao teste de intensidade submáxima, em uma esteira e com 10 minutos de duração.

Previamente ao início do protocolo, cada participante foi instruído a fazer a leitura da seguinte instrução padrão: “Escolha uma *velocidade vigorosa* e que possa ser mantida durante os próximos 10 minutos. Você poderá alterar esta velocidade durante os primeiros 5 minutos, mas deverá manter uma velocidade constante nos 5

minutos finais. Você será avisado quanto ao tempo restante nos minutos 4:30, 4:40 e 4:50 dos primeiros 5 minutos do teste.”. Esta instrução foi visualizada pelos participantes durante toda a execução do teste, de modo que, o avaliador pouco interferiu na realização do teste.

A velocidade da esteira foi autosselecionada pelos participantes, tendo o controle da esteira à sua frente, porém o display de visualização da velocidade da esteira estava encoberto, de modo a não permitir que o participante soubesse a qual velocidade estava correndo e nem o tempo.

A velocidade inicial da esteira foi de $1,11 \text{ m.s}^{-1}$ (4 km/h^{-1}). Os participantes não foram informados quanto ao tempo decorrido, a distância percorrida, assim como, a velocidade da esteira durante o teste. A velocidade mantida durante os cinco minutos finais do teste foi selecionada como a vT_{10} , ou seja, a velocidade dos cinco minutos finais do teste é a velocidade crítica do participante.

Durante a realização do teste a esteira permaneceu com uma inclinação de 1%, visando refletir o custo energético da corrida realizada na pista e na rua (JONES; DOUST, 1996). A FC dos participantes foi monitorada continuamente no decorrer do teste com o auxílio de um frequencímetro Polar (Polar Electro H10, Kempele, Finlândia).

3.7 PROTOCOLO DE CAMPO PARA DETERMINAR A VELOCIDADE CRÍTICA

A determinação da velocidade crítica na pista foi utilizada como ponto de comparação com a vT_{10} . Para tanto, foi realizado dois testes de corrida nas distâncias de 1.200m e 2.400m (KORDI; MENZIES; GALBRAITH, 2019), em uma pista de atletismo de 400m.

Para a realização dos testes, os participantes foram instruídos a realizarem um aquecimento de cinco minutos de corrida, em ritmo autosselecionado. Em seguida, foram informados qual distância seria completada naquele momento (os participantes pares realizaram primeiro o teste de 1.200m, enquanto os ímpares o teste de 2.400m). A instrução fornecida aos participantes foi: “Você deverá percorrer a distância o mais rápido possível, mas em uma velocidade constante. Nós informaremos quantas voltas faltam para finalizar.”.

O tempo total para percorrer as distâncias foram mensurados manualmente por meio de um cronometro digital. O participante não foi informado em relação ao

seu tempo de corrida. Cada teste de corrida foi realizado em dias alternados não consecutivos, de forma aleatória. A velocidade crítica foi determinada utilizando o modelo de distância-tempo de dois parâmetros (JONES; VANHATALO, 2017).

3.8 QUESTIONÁRIO DE TREINAMENTO

O questionário Hábitos de Treinamento foi adaptado de estudo prévio (FOLLADOR, 2020), no qual está composto por perguntas que se referenciam aos últimos 12 meses de prática de corrida, como frequência semanal, volume de treinamento (km por semana, *pace*) distribuído em corridas contínua, de ritmo e intervalada, assim como, número de participação em competições de 5km, 10km, meia maratona e maratona e os respectivos tempos (Apêndice 2). O questionário foi elaborado e disponibilizado na plataforma gratuita *Google Forms* da Google®.

Os tipos de corridas foram definidos no questionário como: 1) Corrida Contínua (CC): uma corrida realizada sem pausas para descanso, como rodagem, longão e/ou regenerativo; 2) Corrida de Ritmo (CR): uma corrida realizada sem pausas, com um *pace* pré-determinado para cada km a ser percorrido; e 3) Corrida Intervalada (CI): uma corrida composta por repetições/séries com pausas de descanso (CASADO; HANLEY; RUIZ-PÉREZ, 2020).

3.9 PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA

O estudo foi realizado de acordo com as indicações de procedimentos de segurança das Diretrizes do Colégio Americano de Medicina Esportiva para Testes e Prescrição de Exercícios (PESCATELLO et al., 2014), visando a redução de qualquer risco que possa existir durante o processo de desenvolvimento da pesquisa.

Nessa perspectiva, a importância de os participantes responderem o rPAR-Q, que foi administrado no início da pesquisa. Uma vez que, o instrumento apresenta-se como uma ferramenta de auxílio para identificação de indivíduos com possíveis condições médicas que contraindicam a realização de exercícios físicos de intensidade elevada (CARDINAL; CARDINAL, 2000).

3.10 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram analisados quanto à normalidade usando o teste *Kolmogorov-Smirnov*. O coeficiente de correlação produto-momento de *Pearson* e seu respectivo intervalo de confiança de 95%, foram calculados para (1) determinar as relações entre os indicadores fisiológicos e os tempos de desempenho de corridas de 5km, 10km, meia maratona e maratona; e 2) entre vT10 de acordo com os métodos de treinamento (CC, CR e CI). Os valores de correlação foram interpretados como desprezível ($<0,3$), fraco ($0,3 - 0,5$), moderado ($0,5 - 0,7$), forte ($0,7 - 0,9$) e muito forte ($0,9 - 1,0$) (HINKLE; WIERMSMA; JURS, 2003).

O Modelo Linear Generalizado (MLG) ajustado pela razão de *log-likelihood* foi utilizado para comparar a média das velocidades dos indicadores fisiológicos (vT10, VC e vVO_{2máx}) e o desempenho em provas de 5km, 10km, meia maratona e maratona. Um MLG adicional foi usado para comparar a média das velocidades dos métodos de treinamento (CC, CR e CI) com a vT10. Foram criados os MLG para os homens e para as mulheres. As análises de *post-hoc* foram realizadas pelo teste sem correção, uma vez que são medidas de desempenho. As diferenças entre as médias foram comparadas utilizando o valor-p, o tamanho de efeito *Cohen's d* (ES) e o seu intervalo de confiança de 95% (WINTER; ABT; NEVILL, 2014). A magnitude das diferenças foi interpretada como trivial ($\leq 0,2$), pequena ($>0,2-0,6$), moderada ($0,6-1,2$), grande ($>1,2-2,0$) e muito grande ($>2,0$) (HOPKINS et al., 2009).

As análises estatísticas foram realizadas no software Jamovi (versão 2.3.18, retirado no site <https://www.jamovi.org/>) para Windows®. A significância estatística *a priori* a ser aceita foi de $p \leq 0,05$. Os resultados estão apresentados como média e desvio-padrão, salvo nas indicações contrárias.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Sessenta corredores recreacionais completaram os testes de determinação do $VO_{2\text{máx}}$, da velocidade crítica determinada na pista (VC_P), da velocidade do T10 ($vT10$) e preencheram o questionário Hábitos de Treinamento. Estes corredores praticam a modalidade em média a $61,7 \pm 53,0$ meses, de modo que 71,6% ($n=43$) treinam com acompanhamento de uma assessoria de corrida de rua, 11,6% ($n=7$) com um *personal trainer* e 16,6% ($n=10$) não recebem orientação de treinamento de um profissional. 80% ($n=48$) dos participantes tinham uma prova alvo quando iniciaram os testes, que aconteceria entre novembro e dezembro de 2022. A Tabela 1 apresenta os dados de caracterização dos 34 homens e das 26 mulheres que participaram deste estudo.

TABELA 1. CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES DE ACORDO COM O SEXO.

Sexo		Média $\pm$ DP	Mínimo	Máximo
Masculino	Idade (anos)	$32,7 \pm 5,1$	19,3	40,3
	Estatuta (cm)	$176,3 \pm 5,9$	1,63	1,90
	Massa Corporal (kg)	$73,3 \pm 9,3$	55,2	99,4
	IMC (kg/m^2)	$23,5 \pm 2,3$	20,3	31,3
Feminino	Idade (anos)	$33,3 \pm 4,8$	24,1	40,4
	Estatuta (cm)	$164,5 \pm 5,3$	1,55	1,77
	Massa Corporal (kg)	$59,2 \pm 7,0$	46,3	73,0
	IMC (kg/m^2)	$21,8 \pm 2,3$	18,5	26,8

FONTE: O autor (2023).

Legenda: m: metros; kg: quilogramas.

As variáveis de interesse são apresentadas na Tabela 2 para os homens e para as mulheres, destacando-se o indicador de aptidão cardiorrespiratória determinado pelo $VO_{2\text{máx}}$, bem como, a $vT10$ e a VC_P . Além, da FC associada a estes indicadores e o percentual no qual a $vT10$ ocorre na $vVO_{2\text{máx}}$ e na $FC_{\text{máx}}$.

TABELA 2. INDICADORES FISIOLÓGICOS DE ACORDO COM O SEXO.

Sexo		Média ± DP	Mínimo	Máximo
Masculino	VO _{2máx} (ml ⁻¹ .kg ⁻¹ .min ⁻¹)	55,7 ± 5,4	46,2	65,1
	vVO _{2máx} (m.s ⁻¹)	5,2 ± 0,4	4,4	6,1
	FC _{máx} (bpm)	179,0 ± 7,1	165	192
	vT10 (m.s ⁻¹)	4,1 ± 0,4	3,2	5,0
	VO _{2@vT10} (ml ⁻¹ .kg ⁻¹ .min ⁻¹)	44,2 ± 5,2	35,6	54,4
	FC@vT10 (bpm)	166,7 ± 10,2	133	181
	VC _P (m.s ⁻¹)	4,2 ± 0,4	3,2	4,9
	FC@VC _P (bpm)	180,5 ± 6,5	167	194
	%vVO _{2máx@vT10}	79,4 ± 6,6	63,5	90,5
	%FC _{máx@vT10}	93,1 ± 5,5	78,2	102,9
Feminino	VO _{2máx} (ml ⁻¹ .kg ⁻¹ .min ⁻¹)	49,2 ± 6,1	39,6	65,9
	vVO _{2máx} (m.s ⁻¹)	4,3 ± 0,3	3,8	5,0
	FC _{máx} (bpm)	179,8 ± 5,5	171	191
	vT10 (m.s ⁻¹)	3,4 ± 0,4	2,6	4,3
	VO _{2@vT10} (ml ⁻¹ .kg ⁻¹ .min ⁻¹)	39,2 ± 6,2	29,3	57,5
	FC@vT10 (bpm)	169,1 ± 10,7	145	200
	VC _P (m.s ⁻¹)	3,5 ± 0,3	2,7	4,2
	FC@VC _P (bpm)	183,9 ± 7,9	168	203
	%vVO _{2máx@vT10}	79,5 ± 6,2	68,5	90,7
	%FC _{máx@vT10}	94,1 ± 5,8	81,4	109,8

FONTE: O autor (2023).

O autorrelato dos melhores desempenhos nas corridas de 5km, 10km, meia maratona e maratona são apresentados na Tabela 3 para os homens. Observou-se uma concentração maior de participantes nas distâncias de 5km, 10km e meia maratona, com 34, 29 e 28 concluintes das respectivas distâncias. De modo que, apenas 9 corredores haviam completado uma maratona.

TABELA 3. DESEMPENHO DOS HOMENS NAS CORRIDAS DE 5KM, 10KM, MEIA MARATONA E MARATONA.

		Média ± DP	Mínimo	Máximo
5km	Tempo (min)	19,0 ± 2,3	15,0	23,8
	Velocidade (m.s ⁻¹)	4,4 ± 0,5	3,5	5,5
10km	Tempo (min)	41,0 ± 5,8	32,0	51,4
	Velocidade (m.s ⁻¹)	4,1 ± 0,5	3,2	5,2
Meia maratona	Tempo (min)	93,5 ± 16,5	70	130
	Velocidade (m.s ⁻¹)	3,8 ± 0,6	2,6	5,0
Maratona	Tempo (min)	197,2 ± 33,4	151	255
	Velocidade (m.s ⁻¹)	3,6 ± 0,6	2,7	4,6

FONTE: O autor (2023).

O autorrelato dos melhores desempenhos nas corridas de 5km, 10km, meia maratona e maratona são apresentados na Tabela 4 para as mulheres. Observou-se uma concentração maior de participantes nas distâncias de 5km, 10km e meia maratona, com 26, 23 e 17 concluintes das respectivas distâncias. De modo que, apenas 6 corredoras haviam completado uma maratona.

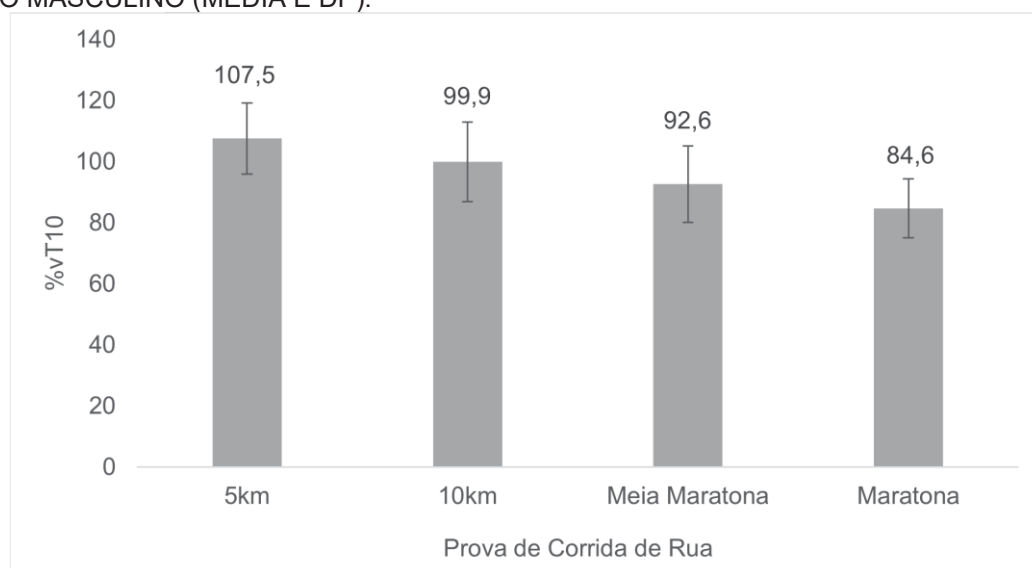
TABELA 4. DESEMPENHO DAS MULHERES NAS CORRIDAS DE 5KM, 10KM, MEIA MARATONA E MARATONA.

		Média ± DP	Mínimo	Máximo
5km	Tempo (min)	23,1 ± 2,7	17,8	28,6
	Velocidade (m.s ⁻¹)	3,6 ± 0,4	2,9	4,6
10km	Tempo (min)	48,2 ± 5,6	37,8	58,7
	Velocidade (m.s ⁻¹)	3,4 ± 0,4	2,8	4,4
Meia maratona	Tempo (min)	105,1 ± 13,2	82	128
	Velocidade (m.s ⁻¹)	3,3 ± 0,4	2,7	4,2
Maratona	Tempo (min)	223,8 ± 38,7	181	294
	Velocidade (m.s ⁻¹)	3,1 ± 0,4	2,3	3,8

FONTE: O autor (2023).

Ao analisar o percentual da vT10 (%vT10) que cada prova de corrida de rua foi desempenhada pelos homens, observou-se que a prova de 5km foi realizada acima da vT10, enquanto, as provas de 10km, meia maratona e maratona foram realizadas abaixo da vT10, conforme apresentado na Figura 2.

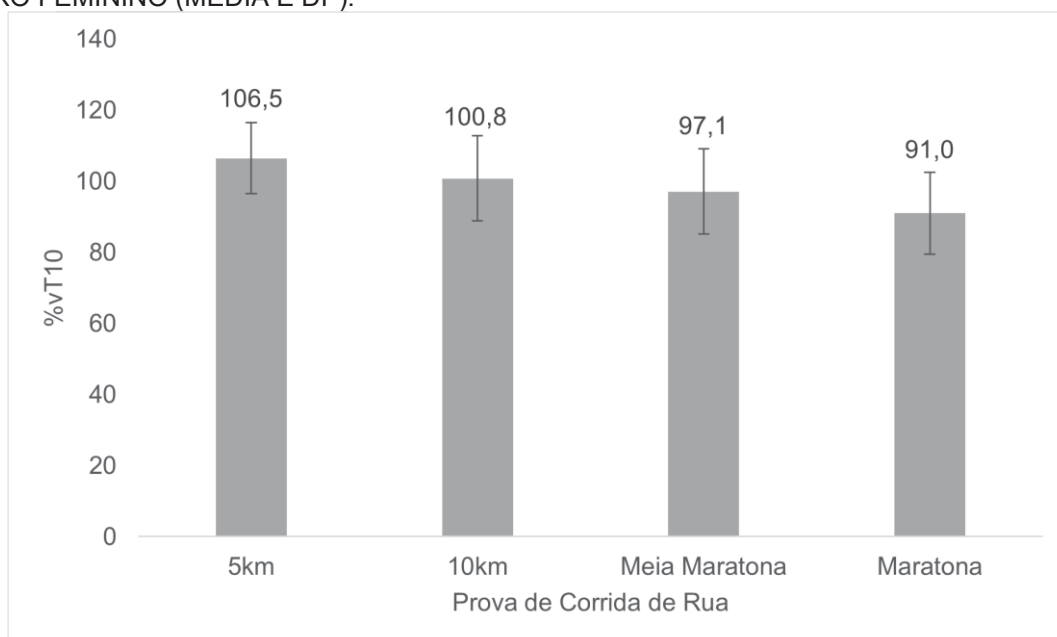
FIGURA 2 - PERCENTUAL DA VT10 DESEMPENHADA NAS PROVAS DE CORRIDA DE RUA – SEXO MASCULINO (MÉDIA E DP).



FONTE: O autor (2023)

Ao analisar o %vT10 que cada prova de corrida de rua foi desempenhada pelas mulheres, observou-se que as provas de 5km e 10km foram realizadas acima da vT10, enquanto, as provas de meia maratona e maratona foram realizadas abaixo da vT10, conforme apresentado na Figura 3.

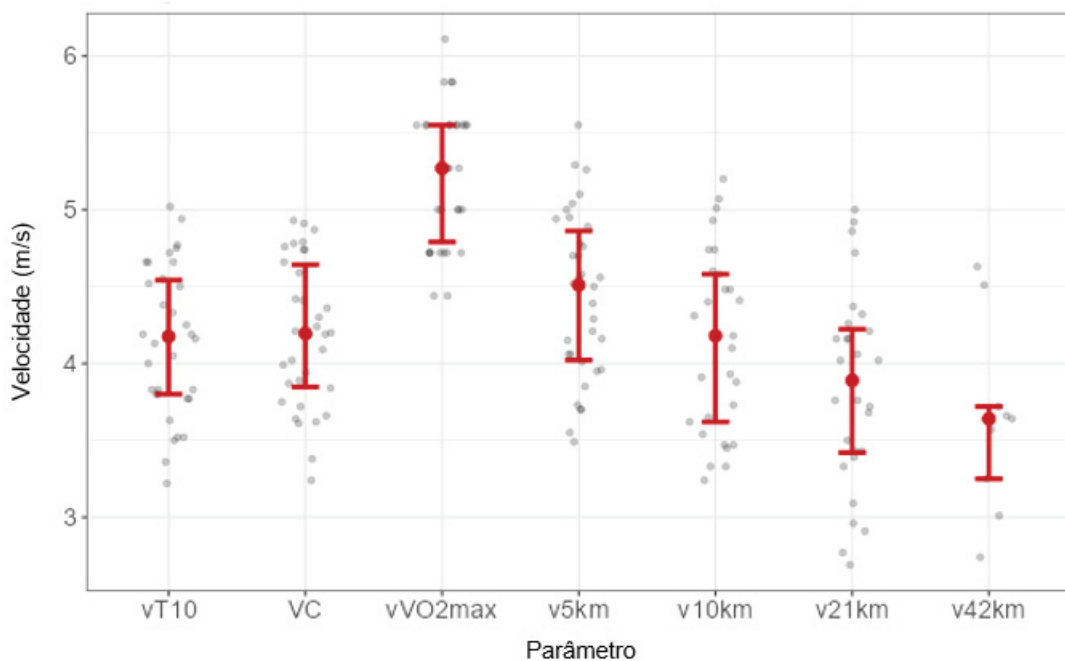
FIGURA 3 - PERCENTUAL DA VT10 DESEMPENHADA NAS PROVAS DE CORRIDA DE RUA – SEXO FEMININO (MÉDIA E DP).



FONTE: O autor (2023)

A análise de MLG apresentou que as velocidades associadas aos indicadores fisiológicos e as velocidades de desempenho das corridas de 5km, 10km, meia maratona e maratona foram diferentes entre si para os homens ($\chi^2=147$, $gl=6$, $p<0,001$). Ao comparar as diferenças entre as médias, observou-se que a $vT10$ foi diferente da $vVO_{2máx}$ ($p<0,001$, $d=2,0$, grande, IC 95%: 0,5 - 1,6), das velocidades das corridas de 5km ($p=0,024$, $d=0,5$, pequeno, IC 95%: -0,2 - 0,8), meia maratona ($p=0,027$, $d=-0,5$, pequeno, IC 95%: -0,8 - 0,2) e maratona ($p=0,011$, $d=-0,9$, moderado, IC 95%: -1,3 - 0,3). Enquanto, a $vT10$ não diferiu da VC_P ($p=0,725$, $d=0,09$, trivial, IC 95%: -0,5 - 0,5) e da velocidade da prova de 10km ($p=0,940$, $d=-0,02$, trivial, IC 95%: -0,5 - 0,5). Ainda, verificou-se que a velocidade de corrida da meia maratona e da maratona ($p=0,306$, $d=-0,3$, trivial, IC 95%: -1,0 - 0,6) não foram diferentes. A distribuição dos dados é apresentada na Figura 4.

FIGURA 4 - DISTRIBUIÇÃO DAS VELOCIDADES DE ACORDO COM INDICADORES FISIOLÓGICOS E DE DESEMPENHO – SEXO MASCULINO (MEDIANA E QUATILES).

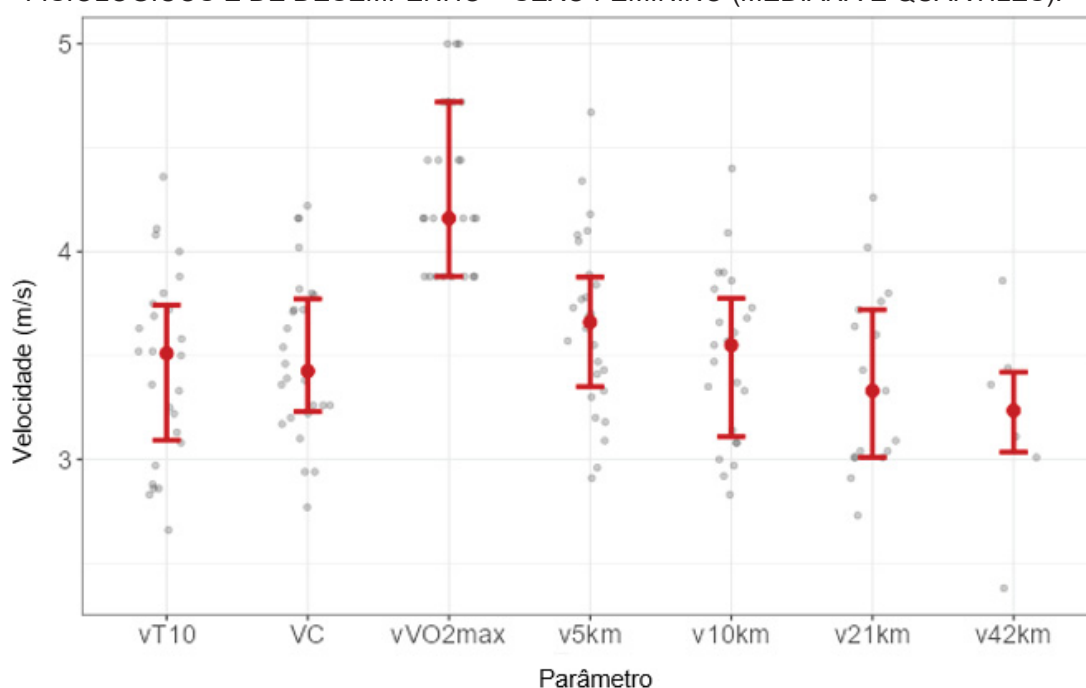


FONTE: O autor (2023)

A análise de MLG apresentou que as velocidades associadas aos indicadores fisiológicos e as velocidades de desempenho das corridas de 5km, 10km, meia maratona e maratona foram diferentes entre si para as mulheres, ($\chi^2=91,5$, $gl=6$, $p<0,001$). Ao comparar as diferenças entre as médias, observou-se que a $vT10$ foi diferente apenas da $vVO_{2máx}$ ($p<0,001$, $d=2,0$, grande, IC 95%: 0,3-1,3). Enquanto, a $vT10$ não diferiu da VC_P ($p=0,641$, $d=0,1$, trivial, IC 95%: -0,4 - 0,5).

e das velocidades das provas de 5km ($p=0,086$, $d=0,4$, pequeno, IC 95%: -0,2 - 0,7), 10km ($p=0,701$, $d=0,1$, trivial, IC 95%: -0,4 - 0,5), meia maratona ($p=0,605$, $d=-0,1$, trivial, IC 95%: -0,6 - 0,4), e maratona ($p=0,192$, $d=-0,5$, pequeno, IC 95%: -1,0 - 0,5). Ainda, verificou-se que as velocidades de corrida dos 10km e da meia maratona ($p=0,397$, $d=-0,2$, pequeno, IC 95%: -0,6 - 0,4), dos 10km e da maratona ($p=0,127$, $d=-0,7$, moderado, IC 95%: -1,1 - 0,5), da meia maratona e da maratona ($p=0,365$, $d=-0,4$, pequeno, IC 95%: -1,0 - 0,6) e dos 5km e 10km ($p=0,200$, $d=-0,3$, pequeno, IC 95%: -0,6 - 0,3) não foram diferentes. A distribuição dos dados é apresentada na Figura 5.

FIGURA 5 - DISTRIBUIÇÃO DAS VELOCIDADES DE ACORDO COM INDICADORES FISIOLÓGICOS E DE DESEMPENHO – SEXO FEMININO (MEDIANA E QUARTILES).

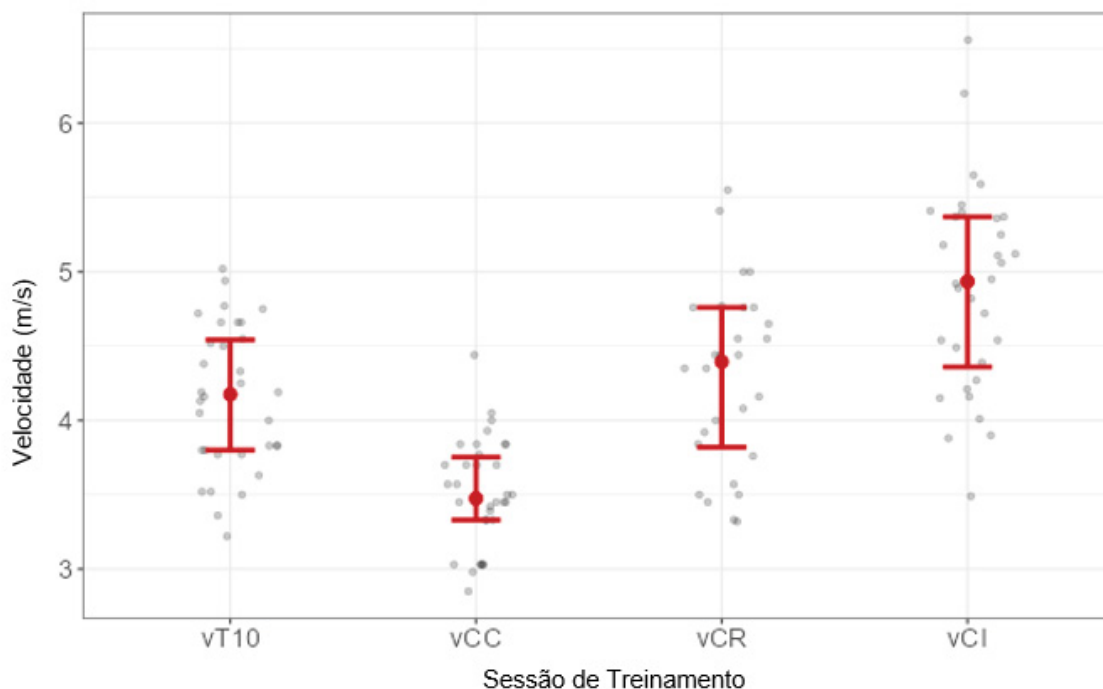


FONTE: O autor (2023)

Os sessenta participantes relataram que nos últimos 12 meses, em média eles realizavam por semana $5,3 \pm 1,5$ sessões de corrida. Destas, $2,5 \pm 0,9$ foram de corridas contínuas, $1,4 \pm 0,7$ de corridas de ritmo e $1,5 \pm 0,5$ de corridas intervaladas. Todos os corredores fazem sessões de treino de corrida contínua (CC), enquanto 86,6% ($n=52$) fazem treinos de corrida de ritmo (CR) e 96,6% ($n=58$) de corrida intervalada (CI). O volume médio de treinamento por semana nos últimos 12 meses foi de $47,2 \pm 26,2$ km. Do qual, $30,9 \pm 18,2$ km de sessões de CC, $12,8 \pm 12,2$ km de CR e $5,3 \pm 4,0$ km de CI.

Pelas informações de autorrelato, observou-se que os homens realizam as CC a uma velocidade média de $3,5 \pm 0,3 \text{ m.s}^{-1}$, as CR $4,2 \pm 0,6 \text{ m.s}^{-1}$ e as CI $4,8 \pm 0,6 \text{ m.s}^{-1}$. A análise de MLG apresentou que essas sessões de treinamento foram realizadas em velocidades diferentes ($\chi^2=106$, $gl=3$, $p<0,001$). Ao comparar as diferenças entre as médias, observou-se que a CC foi realizada em velocidade inferior a CR ($\Delta= -0,7 \text{ m.s}^{-1}$ [00:51min/km⁻¹], $p<0,001$, $d= 1,4$, grande, IC 95%: 0,2 - 1,2), a CI ($\Delta= -1,3 \text{ m.s}^{-1}$ [01:20min/km⁻¹], $p<0,001$, $d= 2,5$, muito grande, IC 95%: 0,8 - 1,8) e a vT10 ($\Delta= -0,6 \text{ m.s}^{-1}$ [00:43min/km⁻¹], $p<0,001$, $d= -1,1$, moderado, IC 95%: -1,1 - -0,1). De modo que, a CR foi realizada em velocidade inferior a CI ($\Delta= -0,5 \text{ m.s}^{-1}$ [00:29min/km⁻¹], $p<0,001$, $d= 1,0$, moderado, IC 95%: -0,08 - 1,1), mas em velocidade que não difere da vT10 ($\Delta= 0,1 \text{ m.s}^{-1}$ [00:08min/km⁻¹], $p=0,295$, $d= 0,2$, pequeno, IC 95%: -0,3 - 0,6). Enquanto, a CI foi realizada em velocidade superior a vT10 ($\Delta= 0,7 \text{ m.s}^{-1}$ [00:37min/km], $p<0,001$, $d= 1,3$, grande, IC 95%: 0,2 - 1,2), conforme apresentado na Figura 6.

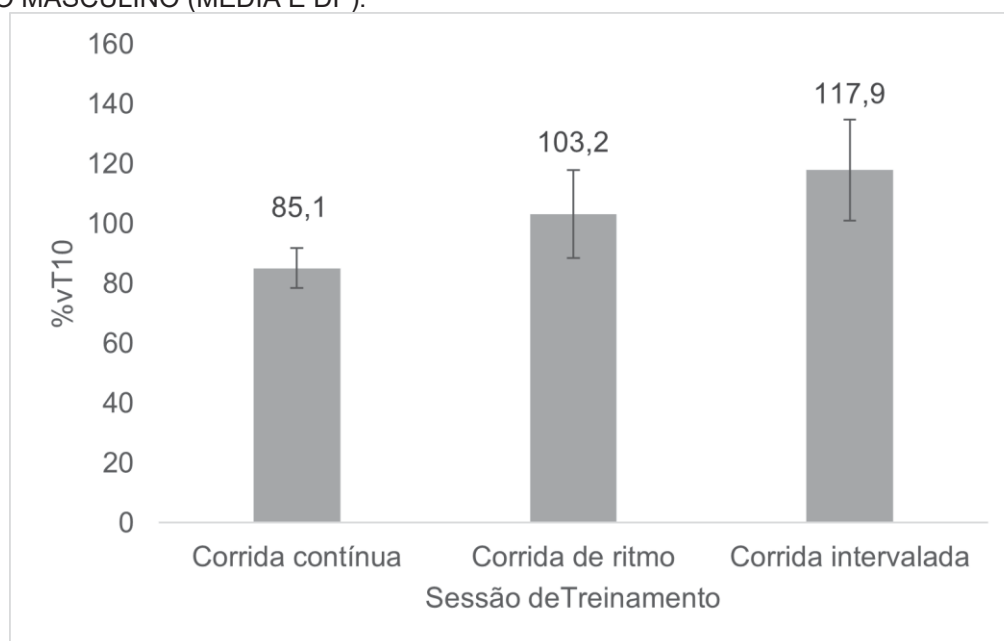
FIGURA 6 - DISTRIBUIÇÃO DAS VELOCIDADES DE ACORDO COM OS MÉTODOS DE TREINAMENTO – SEXO MASCULINO (MEDIANA E QUARTILES).



FONTE: O autor (2023)

Ao analisar as velocidades utilizadas nas sessões de CC, CR e CI, considerado a vT10, verificou-se que os homens realizam a CC abaixo da vT10 e a CR e CI acima da vT10, de acordo com a Figura 7.

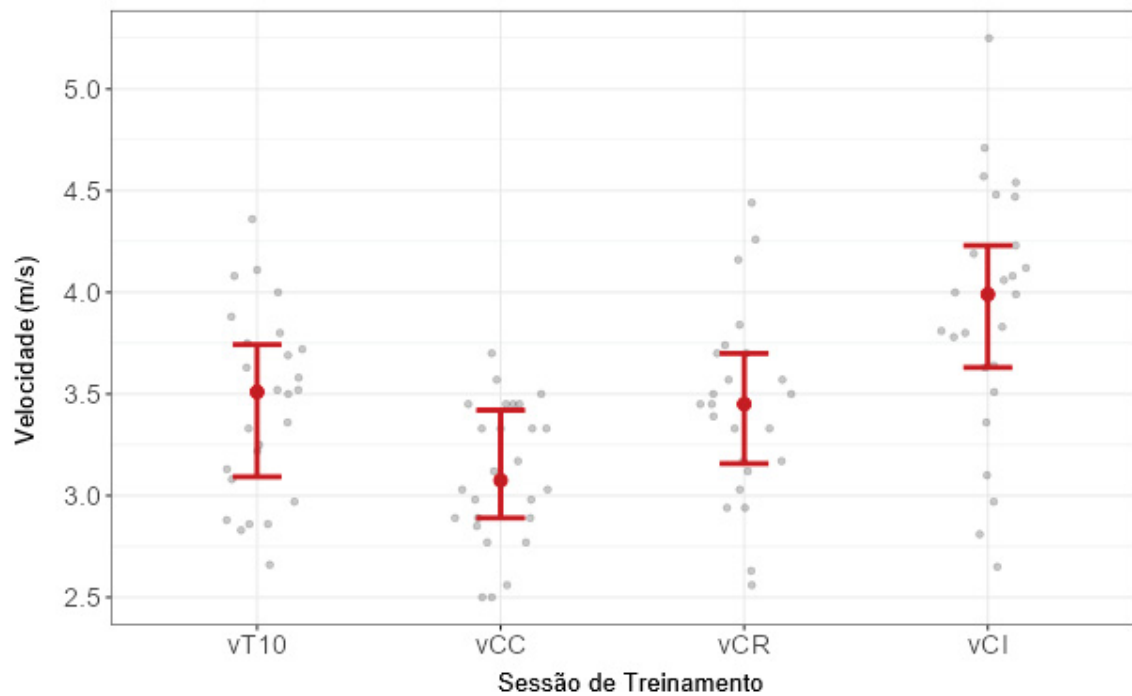
FIGURA 7 - PERCENTUAL DA VT10 DESEMPENHADA NOS MÉTODOS DE TREINAMENTO – SEXO MASCULINO (MÉDIA E DP).



FONTE: O autor (2023)

Pelas informações de autorrelato, observou-se que as mulheres realizam as CC a uma velocidade média de $3,1 \pm 0,3 \text{ m.s}^{-1}$, as CR $3,4 \pm 0,4 \text{ m.s}^{-1}$ e as CI $3,9 \pm 0,6 \text{ m.s}^{-1}$. A análise de MLG apresentou que essas sessões de treinamento foram realizadas em velocidades diferentes ($\chi^2=35,4$, $gl=3$, $p<0,001$). Ao comparar as diferenças entre as médias, observou-se que a CC foi realizada em velocidade inferior a CR ($\Delta = -0,3 \text{ m.s}^{-1}$ [00:31min/km⁻¹], $p=0,017$, $d= 0,6$, moderado, IC 95%: -0,1 - 0,8), a CI ($\Delta = -0,7 \text{ m.s}^{-1}$ [01:06min/km⁻¹], $p<0,001$, $d= 1,6$, grande, IC 95%: 0,3 - 1,2) e a vT10 ($\Delta = -0,3 \text{ m.s}^{-1}$ [00:32min/km⁻¹], $p=0,013$, $d= -0,7$, moderado, IC 95%: -0,8 - 0,1). De modo que, a CR foi realizada em velocidade inferior que a CI ($\Delta = -0,4 \text{ m.s}^{-1}$ [00:35min/km], $p<0,001$, $d= 0,9$, moderado, IC 95%: -0,04 - 0,9), mas em velocidade que não difere da vT10 ($\Delta = 0,007 \text{ m.s}^{-1}$ [00:01min/km⁻¹], $p=0,954$, $d= -0,02$, trivial, IC 95%: -0,5, 0,4). Enquanto, a CI foi realizada em velocidade superior a vT10 ($\Delta = 0,4 \text{ m.s}^{-1}$ [00:34min/km⁻¹], $p<0,001$, $d= 0,9$, moderado, IC 95%: -0,04 - 0,9), conforme apresentado na Figura 8.

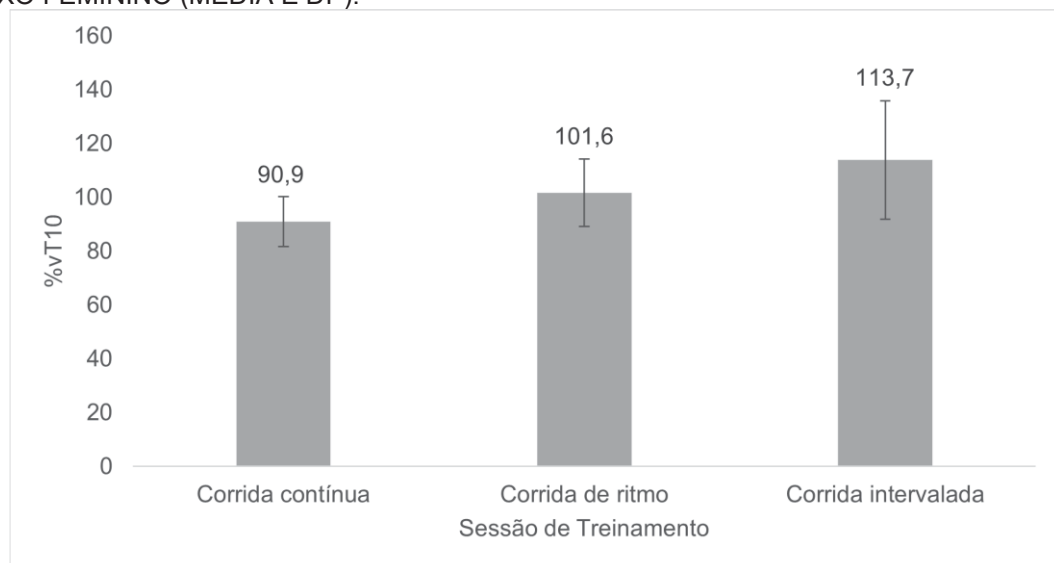
FIGURA 8 - DISTRIBUIÇÃO DAS VELOCIDADES DE ACORDO COM OS MÉTODOS DE TREINAMENTO – SEXO FEMININO (MEDIANA E QUARTILES).



FONTE: O autor (2023)

Ao analisar as velocidades utilizadas nas sessões de CC, CR e CI, considerado a $vT10$, verificou-se que as mulheres realizam a CC abaixo da $vT10$ e a CR e CI acima da $vT10$, de acordo com a Figura 9.

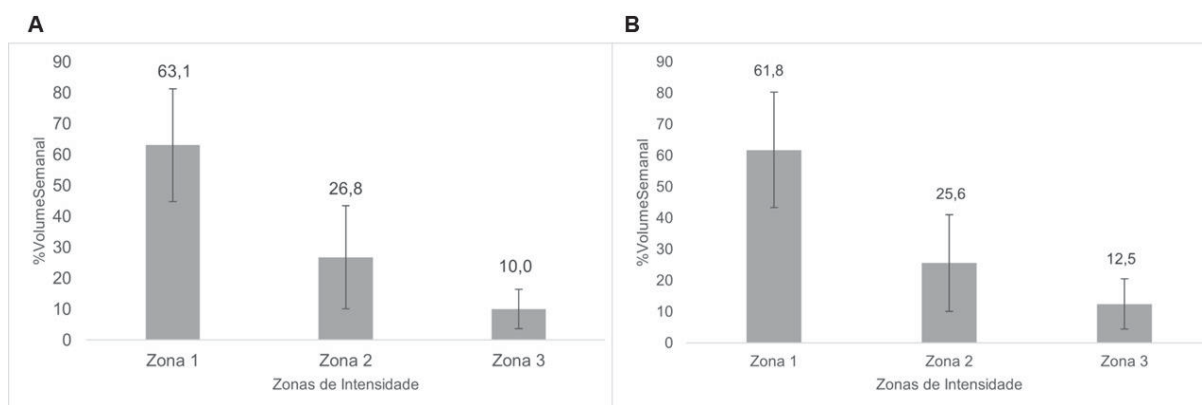
FIGURA 9 - PERCENTUAL DA $vT10$ DESEMPENHADA NOS MÉTODOS DE TREINAMENTO – SEXO FEMININO (MÉDIA E DP).



FONTE: O autor (2023)

A distribuição da intensidade do treinamento (DIT) foi realizada de acordo com as zonas associadas ao volume semanal de treino autorrelato dos corredores, sendo a zona 1: domínio moderado, zona 2: domínio pesado, e zona 3: domínio severo. Observou-se que os homens e as mulheres apresentaram uma tendência da DIT para o modelo piramidal, conforme Figura 10.

FIGURA 10 - DISTRIBUIÇÃO DA INTENSIDADE DO TREINAMENTO (MÉDIA E DP).



FONTE: O autor (2023). Legenda: A: Homens; B: Mulheres.

A relação entre os indicadores fisiológicos e o desempenho nas corridas de 5km, 10km, meia maratona e maratona para os homens são apresentados na Tabela 5.

TABELA 5. ASSOCIAÇÃO ENTRE A VELOCIDADE E O DESEMPENHO NAS CORRIDAS – SEXO MASCULINO (R DE PEARSON E 95% IC).

	vT10	VC_P	VO_{2máx}	vVO_{2máx}
vT10		0,58*** (0,77, 0,30)	0,33* (0,60, 0,00)	0,67*** (0,82, 0,43)
v5km	0,63*** (0,80, 0,38)	0,90*** (0,95, 0,80)	0,64*** (0,80, 0,38)	0,85*** (0,92, 0,73)
v10km	0,52** (0,74, 0,19)	0,90*** (0,95, 0,80)	0,62*** (0,80, 0,33)	0,74*** (0,87, 0,51)
v21km	0,67*** (0,83, 0,39)	0,85*** (0,93, 0,71)	0,58** (0,78, 0,27)	0,75*** (0,87, 0,52)
v42km	0,76* (0,94, 0,20)	0,64 (0,91, -0,02)	-0,04 (0,63, -0,68)	0,43 (0,85, -0,32)

Legenda: * $p \leq 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; v: velocidade.

FONTE: O autor (2023)

Verificou-se coeficientes de correlação significativos entre as velocidades do T10, nas corridas de 5km, 10km, meia maratona e maratona, bem como, da VC_P, do VO_{2máx} e da vVO_{2máx}. A vT10 apresentou a correlação mais forte para a velocidade nas corridas de maratona para os homens.

A relação entre os indicadores fisiológicos e o desempenho nas corridas de 5km, 10km, meia maratona e maratona para as mulheres são apresentados na Tabela 6.

TABELA 6. ASSOCIAÇÃO ENTRE A VELOCIDADE E O DESEMPENHO NAS CORRIDAS – SEXO FEMININO (R DE PEARSON E 95% IC).

	vT10	VC_P	VO₂máx	vVO₂máx
vT10		0,74*** (0,87, 0,50)	0,66*** (0,83, 0,37)	0,82*** (0,92, 0,64)
v5km	0,73*** (0,87, 0,49)	0,87*** (0,94, 0,72)	0,66*** (0,83, 0,38)	0,85*** (0,93, 0,70)
v10km	0,53** (0,77, 0,15)	0,71*** (0,87, 0,43)	0,48* (0,74, 0,08)	0,73*** (0,88, 0,46)
v21km	0,54* (0,81, 0,08)	0,76*** (0,91, 0,45)	0,66** (0,86, 0,26)	0,75*** (0,90, 0,42)
v42km	0,70 (0,96, -0,25)	0,83* (0,98, 0,07)	0,75 (0,97, -0,13)	0,83* (0,98, 0,07)

Legenda: * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001; v: velocidade.

FONTE: O autor (2023)

Verificou-se coeficientes de correlação significativos entre as velocidades do T10, nas corridas de 5km, 10km, meia maratona, bem como, da VC_P, do VO₂máx e da vVO₂máx. A vT10 apresentou a correlação mais forte para a velocidade nas corridas de 5km para as mulheres.

As associações entre as velocidades de treinamento, durante as diferentes sessões de treinamento, a vT10, e as velocidades de desempenho nas corridas de 5km, 10km, meia maratona e maratona dos homens são apresentadas na Tabela 7.

TABELA 7. ASSOCIAÇÃO ENTRE A VT10 E O DESEMPENHO DE ACORDO COM OS MÉTODOS DE TREINAMENTO – SEXO MASCULINO (R DE PEARSON E 95% IC).

	Corrida Contínua	Corrida de Ritmo	Corrida Intervalada
vT10	0,76*** (0,87, 0,57)	0,46* (0,71, 0,11)	0,43* (0,67, 0,09)
v5km	0,57*** (0,76, 0,29)	0,70*** (0,85, 0,44)	0,61*** (0,79, 0,33)
v10km	0,61*** (0,80, 0,32)	0,63*** (0,82, 0,31)	0,62*** (0,80, 0,32)
v21km	0,70*** (0,85, 0,44)	0,69*** (0,85, 0,40)	0,61*** (0,80, 0,30)
v42km	0,64 (0,91, -0,04)	0,58 (0,91, -0,20)	0,81** (0,95, 0,31)

Legenda: * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001; v: velocidade.

FONTE: O autor (2023)

Verificou-se coeficientes de correlação significativos entre as velocidades do T10 e as sessões de treinamento, bem como, as velocidades de desempenho nas provas de corrida. A vT10 apresentou a correlação mais forte para a sessão de treinamento de CC.

As associações entre as velocidades de treinamento, durante as diferentes sessões de treinamento, a vT10, e as velocidades de desempenho nas corridas de

5km, 10km, meia maratona e maratona das mulheres são apresentadas na Tabela 8.

TABELA 8. ASSOCIAÇÃO ENTRE A VT10 E O DESEMPENHO DE ACORDO COM OS MÉTODOS DE TREINAMENTO – SEXO FEMININO (R DE PEARSON E 95% IC).

	Corrida Contínua	Corrida de Ritmo	Corrida Intervalada
vT10	0,66*** (0,83, 0,37)	0,61** (0,81, 0,27)	0,24 (0,58, -0,16)
v5km	0,81*** (0,91, 0,62)	0,81*** (0,91, 0,61)	0,52** (0,75, 0,15)
v10km	0,75*** (0,89, 0,49)	0,78*** (0,90, 0,53)	0,43* (0,72, 0,01)
v21km	0,75*** (0,90, 0,43)	0,78*** (0,92, 0,46)	0,39 (0,73, -0,10)
v42km	0,89* (0,98, 0,30)	0,88* (0,98, 0,24)	0,86* (0,98, -0,19)

Legenda: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; v: velocidade.

FONTE: O autor (2023)

Verificou-se coeficientes de correlação significativos entre as velocidades do T10 e a CC e a CR, bem como, as velocidades de desempenho nas provas de corrida. A vT10 apresentou a correlação mais forte para a sessão de treinamento de CC.

5 DISCUSSÃO

Esta pesquisa propôs verificar a relação entre a vT_{10} com o desempenho nas corridas de rua e em variáveis de treinamento; identificar os percentuais desempenhados da vT_{10} de acordo com as provas de corrida e os métodos de treinamento, e o modelo adotado de distribuição da intensidade de treinamento pelos corredores recreacionais, e a relação entre os indicadores fisiológicos e entre o desempenho nas provas de 5km, 10km, meia e maratona.

O principal resultado deste estudo foi a identificação dos percentuais de desempenho da vT_{10} em corredores recreacionais, permitindo a utilização deste parâmetro para prescrição e monitoramento da intensidade do treinamento, bem como na estratégia de *pace* durante as provas de corrida de rua. Observou-se que os homens realizam as provas de 5km, 10km, meia maratona e maratona a 107,5%, 99,9%, 92,6% e 84,6% da vT_{10} , respectivamente. Enquanto as mulheres realizam as provas de 5km, 10km, meia maratona e maratona a 106,5%, 100,8%, 97,1% e 91,0% da vT_{10} , respectivamente.

As provas de média e longa distância são majoritariamente supridas pelo metabolismo oxidativo (SPENCER; GASTIN, 2001). No entanto, provas como 5km e 10km, onde a velocidade sustentada deve estar dentro do domínio de intensidade severo ($>vT_{10}$), recebem uma contribuição primordial do metabolismo anaeróbio, requerendo elevado aporte da velocidade crítica (VC), devido a eficiência bioenergética (JONES; VANHATALO, 2017). Por isso nestas provas, correr abaixo da VC, em qualquer ponto da prova, resultará em um desempenho inferior ao recorde pessoal (PETTITT, 2016). Obviamente, que elas não são dependentes exclusivamente da VC e do D' , mas da interação entre os recursos bioenergéticos e da estratégia de *pace* executada na corrida (KIRBY et al., 2021). Este fato foi confirmado tanto para homens quanto para mulheres.

As provas de meia maratona e maratona devem ser realizadas em um estado estável do metabolismo ($<vT_{10}$), pois todo exercício realizado $>vT_{10}$ resulta em uma acumulação exacerbada de metabólitos, como íons de hidrogênio muscular e fosfato inorgânico, e aumento da demanda metabólica requerendo maior consumo de O_2 até atingir a máxima capacidade, podendo resultar em fadiga precoce (JONES; WHIPP, 2002). Dessa forma, a velocidade destas provas tenderá a ser abaixo da VC, ocasionando uma sustentação do *pace* adotado (POOLE et al., 2016).

Jones e Vanhatalo (2017) apresentaram que atletas de elite performam a 96% da VC na maratona. Enquanto, estudo com corredores recreacionais (SMYTH; MUNIZ-PUMARES, 2020) apresentou que homens realizaram a maratona a 84,6%, resultado similar ao encontrado neste estudo. Por outro lado, as mulheres realizaram a prova a 85,5%, sendo inferior ao observado neste estudo (91,0%). Dessa forma, parece que as mulheres conseguem sustentar um *pace* mais uniforme, estando menos suscetíveis a drásticas desacelerações na segunda metade da maratona e a fenômenos como o “*hit the wall*” (SMYTH, 2018; SMYTH; MUNIZ-PUMARES, 2020).

Ao observar as velocidades associadas aos indicadores fisiológicos (vT_{10} , VC e $vVO_{2\text{máx}}$) e as velocidades desempenhadas nas corridas, a $vVO_{2\text{máx}}$ foi a mais alta atingida (ES grande), e a vT_{10} não diferiu da VC_P e da velocidade de 10km (ES trivial), tanto para homens quanto mulheres. Previamente a este estudo (FOLLADOR et al., 2021; FOLLADOR; BORBA; SILVA, 2022), foi verificado em 36 e 41 corredores recreacionais, sexo masculino e feminino, que a vT_{10} ($3,8 \pm 0,4 \text{ m.s}^{-1}$) diferiu da $vVO_{2\text{máx}}$ ($4,7 \pm 0,5 \text{ m.s}^{-1}$), $vGET$ ($3,3 \pm 0,4 \text{ m.s}^{-1}$) e vVT_2 ($4,1 \pm 0,4 \text{ m.s}^{-1}$), bem como, da velocidade de 5km ($4,1 \pm 0,5 \text{ m.s}^{-1}$), mas não diferiu da VC determinada na pista por três parâmetros ($3,8 \pm 0,5 \text{ m.s}^{-1}$) e da velocidade de 10km ($3,9 \pm 0,5 \text{ m.s}^{-1}$). Ainda, foi verificado que o T_{10} foi o melhor preditor de desempenho nas provas de 5km e 10km, em relação ao GET, VT_2 , $VO_{2\text{máx}}$ e a $vVO_{2\text{máx}}$, explicando 79 e 83%, respectivamente, da variação do desempenho.

É pertinente destacar que as mulheres não apresentaram diferença entre a vT_{10} e as velocidades de desempenho nas corridas, ou seja, indiferente da distância da prova elas tendem a desempenhar uma velocidade similar. Este fenômeno pode ser explicado pelo estudo de Selinger et al. (2022), no qual verificaram que os corredores (sexo masculino e feminino) preferem uma velocidade de corrida que não é afetada pela distância, denominada de “velocidade preferida”. Esta velocidade é consistente com aquela que minimiza o dispêndio energético, ou seja, é econômica. Ainda, foi observado que a “velocidade preferida” varia em média $0,15 \text{ m.s}^{-1}$ para as mulheres; exemplificando essa variação corresponde a $0,54\text{km/h}^{-1}$, em um *pace* de $04:50\text{min/km}^{-1}$ sendo aproximadamente de 13 segundos; e para os homens em $0,12 \text{ m.s}^{-1}$; exemplificando essa variação corresponde a $0,43\text{km/h}^{-1}$, em um *pace* de $04:50\text{min/km}^{-1}$ sendo aproximadamente de 11 segundos. Todavia, este não foi o perfil observado nos homens do presente estudo, uma vez que eles parecem ajustar a velocidade em relação a distância nas provas de 5km e 10km.

O relato dos participantes mostrou que os métodos de treinamento utilizados consistem em 47,1% de Corrida de Contínua (CC), 26,4% de Ritmo (CR) e 28,3% de Intervalada (CI). Para os homens, as sessões de CC, CR e CI foram realizadas a 85,1%, 103,2%, e 117,9% da vT_{10} , respectivamente. Para as mulheres, as sessões de CC, CR e CI foram realizadas a 90,9%, 101,6%, e 113,7% da vT_{10} , respectivamente. O estudo de Follador (2020) observou percentuais de trabalho parecidos ao deste estudo, no qual as CC foram realizadas a 84%, as CR a 102% e as CI a 116% da vT_{10} . Buscando balizar percentuais de trabalho da vT_{10} em corredores recreacionais, Borba et al. (2022) verificaram que as corridas de 8km e 12km foram realizadas abaixo da vT_{10} (99,6% e 87,3%, respectivamente), enquanto as corridas intervaladas de 400m e 1km foram realizadas acima da vT_{10} (119,8% e 109,8%, respectivamente). Tais argumentos reforçam a utilização da vT_{10} para a prescrição das sessões de treinamento de corrida de forma mais assertiva que evidências anedóticas e empíricas (EMIG; PELTONEN, 2020).

Na análise das velocidades do T_{10} e das sessões de treinamento, tanto para os homens quanto para as mulheres, as CC foram realizadas em velocidade inferior, as CR em velocidade similar e as CI em velocidade superior a vT_{10} . Observa-se então que as CC requerem um maior tempo de tolerância a intensidade do exercício sendo desempenhadas $<vT_{10}$, correspondente ao domínio moderado. Por sua vez, as CR são realizadas em um percentual próximo da vT_{10} , correspondente a transição do domínio pesado para severo. Já as CI são realizadas em intensidades superiores a velocidade crítica, correspondendo ao domínio severo (JONES; VANHATALO, 2017).

O exercício $>vT_{10}$ é sustentado por menos tempo do que a $<vT_{10}$, sendo dependente da utilização do D' (KIRBY et al., 2021), assim a tolerância tende a ser menos que 40min (BURNLEY; JONES, 2018). Prescrições de treinamento $>vT_{10}$ entre 3 e 5 minutos tendem a beneficiar a VC e ao $VO_{2máx}$ (PETTITT, 2016). A velocidade acima da VC resulta em um perfil crescente até que o limite de tolerância seja atingido, indicando que a VC é mais apropriada ao máximo estado estável metabólico (NIXON et al., 2021). Desse modo, quando se usa limiares fisiológicos para prescrever a intensidade, o tamanho e o posicionamento dos domínios de intensidade individual devem ser considerados, ou seja, usar a VC para prescrever a intensidade do exercício favorece a individualidade biológica tendo maior

aplicabilidade entre indivíduos do que quando prescrito relativo ao $VO_{2\text{máx}}$ (MEYLER et al., 2023).

A utilização do T10 como uma alternativa para prescrever e controlar a intensidade das corridas contínuas, de ritmo e intervaladas é assertiva, uma vez que, o teste se baseia na autosseleção da velocidade. O procedimento estabelece que o participante escolha uma velocidade vigorosa que possa ser mantida por 10 minutos, aproximando-se da velocidade máxima associada ao estado metabólico estável (DE BORBA et al., 2022; FOLLADOR et al., 2021; PRINGLE et al., 2002). Portanto, é um parâmetro eficaz para a individualização do treinamento, fornecendo informações cruciais para a melhoria do desempenho em uma dada distância e velocidade (PATOZ et al., 2021), sem impor volumes de treinos exaustivos e desnecessários (MEYLER et al., 2023).

Tanto o treinamento abaixo quanto acima da VC são importantes para corredores de provas de *endurance*, independente do nível e objetivo individual (MUJICA, 2017). Por isso, os treinadores planejam programas de treinamento em diferentes intensidades de exercício, e com isso a investigação da distribuição da intensidade (DIT) fornece dados de grande aplicabilidade (GALÁN-RIOJA et al., 2020). Ao caracterizar a DIT, observou-se que homens e mulheres apresentam resultados similares. Nos homens, identificou-se que a DIT foi realizada em 63,1%, 26,8% e 10,0% nas zonas 1, 2 e 3, respectivamente; nas mulheres os valores foram de 61,8%, 25,6% e 12,5%, respectivamente. Estes dados assumem uma tendência de modelo piramidal.

O modelo piramidal tem uma DIT decrescente de zona 1 a zona 2 e zona 3, respectivamente. Aproximadamente 80% do volume pode ser realizado em zona 1 com os 20% restantes em zona 2 e zona 3 (CASADO et al., 2022). Dos três modelos de distribuição, polarizado, piramidal e limiar, os dois primeiros são os modelos responsáveis pelos melhores desempenhos encontrados em corredores de média e longa distância (KENNEALLY; CASADO; SANTOS-CONCEJERO, 2018). De acordo com uma revisão sistemática (CAMPOS et al., 2022), há predominância da utilização do modelo piramidal sobre os demais. Burnley, Bearden e Jones (2022) afirmam que um treinamento balanceado nas três zonas (modelo piramidal), associado com um volume de treinamento total específico em relação a prova alvo, pode ser a chave para o sucesso do desempenho de *endurance*, minimizando o risco de *overreaching* não funcional, *overtraining* e lesões (CAMPOS et al., 2022). O treinamento em zona 2

(domínio pesado) parece ser uma ótima opção para o aumento da capacidade de *endurance*, promovendo um significativo estímulo de treinamento aeróbio sem desestabilizar a homeostase metabólica – característico da zona 3. Este planejamento tem se demonstrado relevante para corredores que desempenham corridas em intensidades no domínio pesado e severo (BURNLEY; BEARDEN; JONES, 2022).

Em geral, ao observar a relação da vT10 com as velocidades de desempenho das provas de corrida observou-se que a vT10 tem correlação moderada a forte com as velocidades de desempenho, tanto para homens quanto mulheres. Ao comparar o T10 com outros testes máximos, destaca-se algumas vantagens: é um teste submáximo, de baixo custo, fácil execução e uma alternativa viável para demarcar o limite entre os domínios pesado e severo. Nesse sentido, prever a VC com o T10 torna-se uma ferramenta confiável para prescrição, monitoramento e distribuição da intensidade do treinamento, altamente aplicável para corredores recreacionais. Ainda, foi possível verificar correlações moderada a forte entre a vT10 e os métodos de treinamento, tanto para homens quanto mulheres, reforçando a aplicabilidade do T10.

Considerando as evidências apresentadas no presente estudo, a VC é um parâmetro que deve ser utilizado para definir o status de treinamento, nível de *fitness*, e permitir uma melhor predição da magnitude do potencial de melhora do desempenho dos corredores recreacionais e atletas de *endurance* (PODLOGAR; LEO; SPRAGG, 2022).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação de mestrado é norteada pelo objetivo de verificar a relação entre a velocidade crítica predita pelo teste submáximo em esteira, T10, com o desempenho em provas de corrida de rua e em variáveis de treinamento em corredores recreacionais, possibilitando identificar: 1) o percentual da vT10 de acordo com o desempenho em provas de corrida; 2) o percentual da vT10 de acordo com o desempenho nas sessões de treinamento; 3) o modelo de distribuição da intensidade adotado durante o programa de treinamento; e 4) verificar a relação entre os indicadores fisiológicos.

Conclui-se que o teste submáximo T10, para predizer a velocidade crítica, têm evidências de validade ecológica para prescrição, monitoramento e distribuição da intensidade do treinamento, bem como, para nortear a estratégia de *pacing* e predição de desempenho de corredores recreacionais. A vT10 apresentou correlações moderada a forte com as velocidades de provas de 5km, 10km, meia maratona e maratona, bem como, nos métodos de treinamento para homens e mulheres.

Este estudo apresentou parâmetros que podem balizar a prescrição da intensidade de treinamento em relação a vT10. Pode-se observar que as provas de 5km e 10km ocorrem em percentuais acima e próximo da vT10; e provas de meia maratona e maratona ocorrem em percentuais abaixo da vT10, tanto para homens quanto mulheres. Parece que os homens ajustam a velocidade de acordo com a distância a ser percorrida, menos em provas de meia e maratona. Enquanto, as mulheres tendem a correr em velocidades similares independente da distância. Por outro lado, nas sessões de treinamento, ambos parecem ajustar a velocidade de acordo com a imposição da intensidade associada ao método de treinamento prescrito; sendo: velocidades menores em sessões de corrida contínua, velocidade similar em corridas de ritmo e velocidades maiores em corridas intervaladas a vT10, e consequentemente percentuais de trabalho da vT10 abaixo, próximo e acima dela, respectivamente.

Ainda, a distribuição da intensidade de treinamento adotado pelos corredores recreacionais tende a um modelo piramidal que apresenta uma estrutura descrente de trabalho entre as três zonas/domínios de intensidade. Este estudo

reforça que o T10 pode representar o limite entre os domínios pesado e severo da intensidade, sendo uma ferramenta vantajosa e eficaz para aplicação prática.

6.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Trabalhos futuros podem explorar a aplicabilidade do T10 para a prescrição do treinamento aeróbico para outros subgrupos populacionais, que muitas vezes são privados de realizar esforços máximos e requerem de um controle rigoroso da intensidade do treinamento. Ainda pode-se explorar a aplicação do T10 para outras modalidades de esporte de *endurance*.

6.2 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Dentre as limitações do estudo, pode-se citar o pequeno número de participantes que haviam completado uma maratona até o início do estudo. Porém, ressalta-se que as características antropométricas, fisiológicas e de desempenho dos participantes deste estudo é similar com outros estudos (FOLLADOR; BORBA; SILVA, 2022; SMYTH; MUNIZ-PUMARES, 2020; VICKERS; VERTOSICK, 2016). Pode-se indicar que os participantes deste estudo são representativos da população alvo, permitindo uma generalização dos resultados tanto para os homens quanto mulheres. Outro fator limitante, é o autorrelato das informações de desempenho esportivo, bem como, dos hábitos de treinamento, no qual o participante pode subestimar ou superestimar as informações. Porém, as informações coletadas foram coerentes com outros estudos que utilizaram de questionários e informações de aplicativos da internet (FOLLADOR; BORBA; SILVA, 2022; SMYTH, 2018; SMYTH; MUNIZ-PUMARES, 2020; VICKERS; VERTOSICK, 2016).

REFERÊNCIAS

- BILLAT, L. V. Interval training for performance: a scientific and empirical practice. Special recommendations for middle- and long-distance running. Part I: aerobic interval training. **Sports Medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 31, n. 1, p. 13–31, 2001.
- BLACK, M. I. et al. Critical power derived from a 3-min all-out test predicts 16.1-km road time-trial performance. **European Journal of Sport Science**, v. 14, n. 3, p. 217–223, 2014.
- BORBA, E. F. **O T10 como uma alternativa aos métodos convencionais de determinação da velocidade crítica e a sua potencial aplicação na corrida de rua**. 2021. 62f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) — Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, 2021.
- BOULLOSA, D. et al. Factors Affecting Training and Physical Performance in Recreational Endurance Runners. **Sports**, v. 8, n. 3, p. 35, 15 mar. 2020.
- BRANDON, L. J. Physiological factors associated with middle distance running performance. **Sports Medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 19, n. 4, p. 268–277, abr. 1995.
- BUCHHEIT, M.; LAURSEN, P. B. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part I: cardiopulmonary emphasis. **Sports Medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 43, n. 5, p. 313–338, maio 2013.
- BURKE, L. M. et al. Contemporary Nutrition Strategies to Optimize Performance in Distance Runners and Race Walkers. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 29, n. 2, p. 117–129, 1 mar. 2019.
- BURNLEY, M.; BEARDEN, S. E.; JONES, A. M. Polarized Training is Not Optimal for Endurance Athletes. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 9 fev. 2022.
- BURNLEY, M.; JONES, A. M. Power–duration relationship: Physiology, fatigue, and the limits of human performance. **European Journal of Sport Science**, v. 18, n. 1, p. 1–12, 2 jan. 2018.
- CAMPOS, Y. et al. Training-intensity Distribution on Middle- and Long-distance Runners: A Systematic Review. **International Journal of Sports Medicine**, v. 43, n. 4, p. 305–316, abr. 2022.
- CARDINAL, B. J.; CARDINAL, M. K. Preparticipation physical activity screening within a racially diverse, older adult sample: comparison of the original and Revised Physical Activity Readiness Questionnaires. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 71, n. 3, p. 302–307, set. 2000.
- CASADO, A. et al. World-Class Long-Distance Running Performances Are Best Predicted by Volume of Easy Runs and Deliberate Practice of Short-Interval and Tempo Runs. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 35, n. 9, p. 2525–2531, set. 2021.

CASADO, A. et al. Training Periodization, Methods, Intensity Distribution, and Volume in Highly Trained and Elite Distance Runners: A Systematic Review. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, p. 1–14, 2022.

CASADO, A.; HANLEY, B.; RUIZ-PÉREZ, L. M. Deliberate practice in training differentiates the best Kenyan and Spanish long-distance runners. **European Journal of Sport Science**, v. 20, n. 7, p. 887–895, 8 ago. 2020.

DE BORBA, E. F. et al. T10 Test as an Alternative Method to Assess Critical Speed and its Potential Application to Runners. **Journal of Science in Sport and Exercise**, 24 out. 2022.

DIMENNA, F. J.; JONES, A. M. “Linear” Versus “Nonlinear” O₂ Responses to Exercise: Reshaping Traditional Beliefs. **Journal of Exercise Science & Fitness**, v. 7, n. 2, p. 67–84, 1 jan. 2009.

EDDOLLS, W. T. B. et al. High-Intensity Interval Training Interventions in Children and Adolescents: A Systematic Review. **Sports Medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 47, n. 11, p. 2363–2374, nov. 2017.

EKKEKAKIS, P. et al. The mysterious case of the public health guideline that is (almost) entirely ignored: call for a research agenda on the causes of the extreme avoidance of physical activity in obesity. **Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity**, v. 17, n. 4, p. 313–329, abr. 2016.

EMIG, T.; PELTONEN, J. Human running performance from real-world big data. **Nature Communications**, v. 11, n. 1, p. 4936, 6 out. 2020.

FESTA, L. et al. Effects of Different Training Intensity Distribution in Recreational Runners. **Frontiers in Sports and Active Living**, v. 1, p. 70, 15 jan. 2020.

FOLLADOR, L. **Um teste submáximo em esteira para a determinação da velocidade crítica**. 2020. 131f. Tese (Doutorado em Educação Física) — Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, 2020.

FOLLADOR, L. et al. A submaximal treadmill test to predict critical speed. **Journal of Sports Sciences**, v. 39, n. 8, p. 835–844, abr. 2021.

FOLLADOR, L.; BORBA, E. F.; SILVA, S. G. Relationship of critical speed derived from a 10-min submaximal treadmill test to 5-km and 10-km running performances. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 47, n. 2, p. 159–164, fev. 2022.

FONTANA, F. Y. et al. Determination of respiratory point compensation in healthy adults: Can non-invasive near-infrared spectroscopy help? **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 18, n. 5, p. 590–595, set. 2015.

FOSTER, C. et al. Simple Approach to Defining Training Intensity in Endurance Runners. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 17, n. 8, p. 1312–1315, 1 ago. 2022.

FOX, E. L. et al. Intensity and distance of interval training programs and changes in aerobic power. **Medicine and Science in Sports**, v. 5, n. 1, p. 18–22, 1973.

GAESSER, G. A.; POOLE, D. C. The slow component of oxygen uptake kinetics in humans. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 24, p. 35–71, 1996.

GALÁN-RIOJA, M. Á. et al. Relative Proximity of Critical Power and Metabolic/Ventilatory Thresholds: Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports Medicine**, v. 50, n. 10, p. 1771–1783, 1 out. 2020.

GALBRAITH, A. et al. A 1-year study of endurance runners: training, laboratory tests, and field tests. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 9, n. 6, p. 1019–1025, nov. 2014a.

GALBRAITH, A. et al. A single-visit field test of critical speed. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 9, n. 6, p. 931–935, nov. 2014b.

GARBER, C. E. et al. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 43, n. 7, p. 1334–1359, jul. 2011.

GIBALA, M. J.; JONES, A. M. Physiological and performance adaptations to high-intensity interval training. **Nestle Nutrition Institute Workshop Series**, v. 76, p. 51–60, 2013.

GREGORY, L. W. The Development of Aerobic Capacity: A Comparison of Continuous and Interval Training. **Research Quarterly. American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance**, v. 50, n. 2, p. 199–206, maio 1979.

HAIR, JR. J. F.; BLACK, W. C.; SANT'ANNA, A. S. **Análise multivariada de dados**. 6ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HANNAN, A. L. et al. High-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training within cardiac rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. **Open Access Journal of Sports Medicine**, v. 9, p. 1–17, 26 jan. 2018.

HAUGEN, T. et al. The Training Characteristics of World-Class Distance Runners: An Integration of Scientific Literature and Results-Proven Practice. **Sports Medicine - Open**, v. 8, n. 1, p. 46, 1 abr. 2022.

HAWLEY, J. A. Adaptations Of Skeletal Muscle To Prolonged, Intense Endurance Training. **Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology**, v. 29, n. 3, p. 218–222, 2002.

- HILL, A. V. The Physiological Basis of Athletic Records¹. **Nature**, v. 116, n. 2919, p. 544–548, 1 out. 1925.
- HILL, D. W. The critical power concept. A review. **Sports Medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 16, n. 4, p. 237–254, out. 1993.
- HILL, D. W.; FERGUSON, C. S. A physiological description of critical velocity. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, v. 79, n. 3, p. 290–293, fev. 1999.
- HINKLE, D. E.; WIERSMA, W.; JURS, S. G. **Applied statistics for the behavioral sciences**. 5th ed. Boston: Houghton Mifflin, 2003.
- HOPKINS, W. G. et al. Progressive Statistics for Studies in Sports Medicine and Exercise Science. **Med Sci Sports Exerc**, v. 41, n. 1, p. 3, jan. 2009.
- IANNETTA, D. et al. A Critical Evaluation of Current Methods for Exercise Prescription in Women and Men. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 52, n. 2, p. 466–473, fev. 2020.
- JAMNICK, N. A. et al. An Examination and Critique of Current Methods to Determine Exercise Intensity. **Sports Medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 50, n. 10, p. 1729–1756, out. 2020.
- JONES, A. M. et al. Muscle metabolic responses to exercise above and below the “critical power” assessed using ³¹P-MRS. **American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology**, v. 294, n. 2, p. R585–R593, fev. 2008.
- JONES, A. M. et al. Critical Power: Implications for Determination of $\dot{V}O_{2\max}$ and Exercise Tolerance. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 42, n. 10, p. 1876–1890, out. 2010.
- JONES, A. M. et al. Slow component of $\dot{V}O_2$ kinetics: mechanistic bases and practical applications. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 43, n. 11, p. 2046–2062, nov. 2011.
- JONES, A. M. et al. The maximal metabolic steady state: redefining the ‘gold standard’. **Physiological Reports**, v. 7, n. 10, p. e14098, 23 maio 2019.
- JONES, A. M. et al. Physiological demands of running at 2-hour marathon race pace. **Journal of Applied Physiology**, v. 130, n. 2, p. 369–379, fev. 2021.
- JONES, A. M.; DOUST, J. H. A 1% treadmill grade most accurately reflects the energetic cost of outdoor running. **Journal of Sports Sciences**, v. 14, n. 4, p. 321–327, ago. 1996.
- JONES, A. M.; VANHATALO, A. The ‘Critical Power’ Concept: Applications to Sports Performance with a Focus on Intermittent High-Intensity Exercise. **Sports Medicine (Auckland, N.z.)**, v. 47, n. Suppl 1, p. 65–78, 2017.

JONES, A. M.; WHIPP, B. J. Bioenergetic constraints on tactical decision making in middle distance running. **British Journal of Sports Medicine**, v. 36, n. 2, p. 102–104, 1 abr. 2002.

JOYNER, M. J. et al. Physiology and fast marathons. **Journal of Applied Physiology**, v. 128, n. 4, p. 1065–1068, abr. 2020.

KATCH, V. et al. Validity of the relative percent concept for equating training intensity. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, v. 39, n. 4, p. 219–227, 20 out. 1978.

KEIR, D. A. et al. Using ramp-incremental $\dot{V}O_2$ responses for constant-intensity exercise selection. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquee, Nutrition Et Metabolisme**, v. 43, n. 9, p. 882–892, set. 2018.

KENNEALLY, M.; CASADO, A.; SANTOS-CONCEJERO, J. The Effect of Periodization and Training Intensity Distribution on Middle- and Long-Distance Running Performance: A Systematic Review. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 13, n. 9, p. 1114–1121, 1 out. 2018.

KIRBY, B. S. et al. Interaction of exercise bioenergetics with pacing behavior predicts track distance running performance. **Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)**, v. 131, n. 5, p. 1532–1542, 1 nov. 2021.

KOLBE, T. et al. The relationship between critical power and running performance. **Journal of Sports Sciences**, v. 13, n. 3, p. 265–269, 1 jun. 1995.

KORDI, M.; MENZIES, C.; GALBRAITH, A. Comparison of Critical Speed and D' Derived From 2 or 3 Maximal Tests. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 14, n. 5, p. 685–688, 1 maio 2019.

LANSLEY, K. E. et al. A “new” method to normalise exercise intensity. **International Journal of Sports Medicine**, v. 32, n. 7, p. 535–541, jul. 2011.

LAURSEN, P. B. Training for intense exercise performance: high-intensity or high-volume training? **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 20 Suppl 2, p. 1–10, out. 2010.

MACINNIS, M. J.; GIBALA, M. J. Physiological adaptations to interval training and the role of exercise intensity. **The Journal of Physiology**, v. 595, n. 9, p. 2915–2930, 1 maio 2017.

MARFELL-JONES, M. J.; STEWART, A. D.; RIDDER, J. H. **International standards for anthropometric assessment**. 1. ed. Wellington: International Society for the Advancement of Kinanthropometry, 2012.

MCLELLAN, T. M.; CHEUNG, K. S. A comparative evaluation of the individual anaerobic threshold and the critical power. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 24, n. 5, p. 543–550, maio 1992.

MEYLER, S. et al. Variability in exercise tolerance and physiological responses to exercise prescribed relative to physiological thresholds and to maximum oxygen uptake. **Experimental Physiology**, 29 jan. 2023.

MEZZANI, A. et al. Upper intensity limit for prolonged aerobic exercise in chronic heart failure. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 42, n. 4, p. 633–639, 1 abr. 2010.

MIDGLEY, A. W.; MCNAUGHTON, L. R.; JONES, A. M. Training to enhance the physiological determinants of long-distance running performance: can valid recommendations be given to runners and coaches based on current scientific knowledge? **Sports Medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 37, n. 10, p. 857–880, 2007.

MONOD, H.; SCHERRER, J. The Work Capacity of a Synergic Muscular Group. **Ergonomics**, v. 8, n. 3, p. 329–338, 1 jul. 1965.

MORITANI, T. et al. Critical power as a measure of physical work capacity and anaerobic threshold. **Ergonomics**, v. 24, n. 5, p. 339–350, maio 1981.

MORTON, R. H. The critical power and related whole-body bioenergetic models. **European Journal of Applied Physiology**, v. 96, n. 4, p. 339–354, mar. 2006.

MUJIKÁ, I. Quantification of Training and Competition Loads in Endurance Sports: Methods and Applications. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 12, n. Suppl 2, p. S29–S217, abr. 2017.

NIMMERICHTER, A. et al. Validity of Treadmill-Derived Critical Speed on Predicting 5000-Meter Track-Running Performance. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 31, n. 3, p. 706–714, mar. 2017.

NIXON, R. J. et al. Steady-state $\dot{V}O_2$ above MLSS: evidence that critical speed better represents maximal metabolic steady state in well-trained runners. **European Journal of Applied Physiology**, v. 121, n. 11, p. 3133–3144, 2021.

PATON, C. D.; HOPKINS, W. G. Effects of high-intensity training on performance and physiology of endurance athletes. **Sportscience**, v. 8, p. 25–41, 1 jan. 2004.

PATOZ, A. et al. Oxygen Uptake at Critical Speed and Power in Running: Perspectives and Practical Applications. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 17, n. 3, p. 400–406, 15 dez. 2021.

PESCATELLO, L. S. et al. **ACSM'S Guidelines for Exercise Testing and Prescription**. 9. ed. Philadelphia: American College of Sports Medicine, 2014.

PETTITT, R. W. Applying the Critical Speed Concept to Racing Strategy and Interval Training Prescription. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 11, n. 7, p. 842–847, out. 2016.

PETTITT, R. W.; JAMNICK, N.; CLARK, I. E. 3-min all-out exercise test for running. **International Journal of Sports Medicine**, v. 33, n. 6, p. 426–431, jun. 2012.

PODLOGAR, T.; LEO, P.; SPRAGG, J. Using VO₂max as a marker of training status in athletes—can we do better? **Journal of Applied Physiology**, v. 133, n. 1, p. 144–147, 1 jul. 2022.

POOLE, D. C. et al. Metabolic and respiratory profile of the upper limit for prolonged exercise in man. **Ergonomics**, v. 31, n. 9, p. 1265–1279, set. 1988.

POOLE, D. C. et al. Critical Power: An Important Fatigue Threshold in Exercise Physiology. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 48, n. 11, p. 2320–2334, nov. 2016.

POOLE, D. C.; WARD, S. A.; WHIPP, B. J. The effects of training on the metabolic and respiratory profile of high-intensity cycle ergometer exercise. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, v. 59, n. 6, p. 421–429, 1990.

PRINGLE, J. S. M. et al. Oxygen uptake kinetics during horizontal and uphill treadmill running in humans. **European Journal of Applied Physiology**, v. 88, n. 1–2, p. 163–169, nov. 2002.

RACIL, G. et al. Greater effects of high- compared with moderate-intensity interval training on cardio-metabolic variables, blood leptin concentration and ratings of perceived exertion in obese adolescent females. **Biology of Sport**, v. 33, n. 2, p. 145–152, jun. 2016.

SAMULSKI, D.; MENZEL, H.-J.; PRADO, L. S. **Treinamento esportivo**. 1. ed. Barueri: Editora Manole, 2013.

SCHOBER, P.; BOER, C.; SCHWARTE, L. A. Correlation Coefficients: Appropriate Use and Interpretation. **Anesthesia & Analgesia**, v. 126, n. 5, p. 1763–1768, maio 2018.

SEILER, K. S.; KJERLAND, G. Ø. Quantifying training intensity distribution in elite endurance athletes: is there evidence for an “optimal” distribution? **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 16, n. 1, p. 49–56, fev. 2006.

SEILER, S. What is best practice for training intensity and duration distribution in endurance athletes? **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 5, n. 3, p. 276–291, set. 2010.

SELINGER, J. C. et al. Running in the wild: Energetics explain ecological running speeds. **Current Biology**, v. 32, n. 10, p. 2309–2315.e3, 23 maio 2022.

SMITH, C. G.; JONES, A. M. The relationship between critical velocity, maximal lactate steady-state velocity and lactate turnpoint velocity in runners. **European Journal of Applied Physiology**, v. 85, n. 1–2, p. 19–26, jul. 2001.

- SMITH, T. P.; MCNAUGHTON, L. R.; MARSHALL, K. J. Effects of 4-wk training using Vmax/Tmax on VO2max and performance in athletes. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 31, n. 6, p. 892–896, jun. 1999.
- SMYTH, B. Fast starters and slow finishers: A large-scale data analysis of pacing at the beginning and end of the marathon for recreational runners. **Journal of Sports Analytics**, v. 4, n. 3, p. 229–242, 1 jan. 2018.
- SMYTH, B.; MUNIZ-PUMARES, D. Calculation of Critical Speed from Raw Training Data in Recreational Marathon Runners. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 52, n. 12, p. 2637–2645, dez. 2020.
- SPENCER, M. R.; GASTIN, P. B. Energy system contribution during 200- to 1500-m running in highly trained athletes. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 33, n. 1, p. 157–162, jan. 2001.
- STÖGGL, T. L.; SPERLICH, B. The training intensity distribution among well-trained and elite endurance athletes. **Frontiers in Physiology**, v. 6, p. 295, 2015.
- STÖGGL, T. L.; SPERLICH, B. Editorial: Training Intensity, Volume and Recovery Distribution Among Elite and Recreational Endurance Athletes. **Frontiers in Physiology**, v. 10, p. 592, 21 maio 2019.
- UTTER, A. C. et al. Validation of the Adult OMNI Scale of Perceived Exertion for Walking/Running Exercise. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 36, n. 10, p. 1776–1780, 2004.
- VANHATALO, A. et al. The mechanistic bases of the power-time relationship: muscle metabolic responses and relationships to muscle fibre type. **The Journal of Physiology**, v. 594, n. 15, p. 4407–4423, 1 ago. 2016.
- VANHATALO, A.; JONES, A. M.; BURNLEY, M. Application of critical power in sport. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 6, n. 1, p. 128–136, mar. 2011.
- VENTURINI, E.; GIALLAURIA, F. Factors Influencing Running Performance During a Marathon: Breaking the 2-h Barrier. **Frontiers in Cardiovascular Medicine**, v. 9, p. 856875, 2 mar. 2022.
- VICKERS, A. J.; VERTOSICK, E. A. An empirical study of race times in recreational endurance runners. **BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation**, v. 8, n. 1, p. 26, 26 ago. 2016.
- WHIPP, B. J. The slow component of O₂ uptake kinetics during heavy exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 26, n. 11, p. 1319–1326, nov. 1994.
- WHIPP, B. J. Domains of Aerobic Function and Their Limiting Parameters. Em: STEINACKER, J. M.; WARD, S. A. (Eds.). **The Physiology and Pathophysiology of Exercise Tolerance**. Boston, MA: Springer US, 1996. p. 83–89.

WINTER, E. M.; ABT, G. A.; NEVILL, A. M. Metrics of meaningfulness as opposed to sleights of significance. **Journal of Sports Sciences**, v. 32, n. 10, p. 901–902, 2014.

APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nós, Sergio Gregorio da Silva, pesquisador responsável e Dayanne Sampaio Antonio, pesquisadora mestrande do Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Paraná, estamos convidando você, a participar do nosso estudo intitulado “*Associação da velocidade crítica com o desempenho e variáveis de treinamento de corredores recreacionais de 5km e 10km*”, no qual você será estimulado a cumprir uma série de testes de corrida em esteira e pista, nas diferentes velocidades, definidas por sua própria percepção do esforço, em diferentes dias. Esta pesquisa científica faz parte do processo de Mestrado em Educação Física, pela Universidade Federal do Paraná, ao qual a professora Dayanne Sampaio Antonio está sendo submetida e servirá para que nós, pesquisadores, possamos disseminar a aplicação prática do parâmetro fisiológico velocidade crítica, por meio de um teste submáximo, para a prescrição, monitoramento e previsão do desempenho de corredores de rua.

a) O objetivo desta pesquisa é verificar a relação entre a velocidade crítica predita por um teste submáximo em esteira (T10) com o desempenho e as variáveis de treinamento em corredores recreacionais de 5km e 10km. De modo, a explorar as possibilidades de sua utilização na prescrição e monitoramento da intensidade do treinamento de corrida, bem como, fornecer um meio de baixo custo e fácil aplicação para previsão de desempenho e avaliação de aptidão física.

b) Caso você participe da pesquisa, será necessário responder, junto com a pesquisadora, dois breves questionários, um sobre seu histórico de corrida, informalmente aplicado pela pesquisadora, e outro sobre a sua Prontidão para a Prática de Atividades Física (rPARQ), no primeiro encontro. Estes instrumentos servirão para que possamos ter a certeza da segurança de sua participação durante os exercícios, que poderão ser caracterizados por intensidades de moderadas a elevadas.

c) A pesquisa é composta por oito (8) encontros em dias diferentes, contanto com este inicial de hoje. Três (3) encontros acontecerão no Laboratório de Fisiologia do Exercício e seis (6) encontros acontecerão na pista de atletismo do Centro de Educação Física e Desportos, ambos pertencentes à Universidade Federal do Paraná. O Laboratório de Fisiologia do Exercício faz parte do Departamento de Educação Física e ficam situados na rua Centro Politécnico, Jardim das Américas. Os oito (8) encontros consistirão nas seguintes atividades:

- 1º encontro: teste máximo em esteira ergométrica com o objetivo de determinarmos sua potência aeróbia máxima, por meio da progressão gradual e controlada da velocidade da corrida. Neste encontro também acontecerá a avaliação de sua composição corporal, em sala reservada, e uma familiarização com a escola de esforço que utilizaremos para coletar dados de como você percebe o exercício que está realizando. Assim como, responderá dois breves questionários, sobre os hábitos de corrida e o rPARQ.
- 2º ao 3º encontro: no segundo encontro, você passará por uma familiarização com o teste de intensidade submáxima em esteira, no qual a velocidade da corrida será autosselecionada, e o teste terá duração de 10 minutos. No encontro três você realizará novamente o teste de intensidade submáxima igualmente ao segundo encontro.
- 4º ao 5º encontro: estes dois (2) encontros acontecerão na pista de atletismo, onde você terá que percorrer uma dentre as seguintes distâncias: 1.200 metros ou 2.400 metros, no menor tempo possível. Apenas uma destas distâncias, determinadas por sorteio, será percorrida em cada um dos encontros.
- 6º ao 7º encontro: no encontro seis (6) você irá percorrer na pista de atletismo por cinco (5) minutos a maior distância possível. E no encontro sete (7), você irá percorrer a distância de 3.200 metros no menor tempo possível.
- 8º encontro: neste encontro realizaremos um contrarrelógio de 5km na pista de

atletismo, ou seja, você deverá percorrer os 5km no menor tempo possível.

d) Sua frequência cardíaca será sempre monitorada, utilizando um medidor portátil acoplado ao tórax por uma cinta elástica. Os encontros terão uma duração aproximada de 45 minutos, incluindo todos os procedimentos: recepção, avaliação de composição corporal, familiarização com a escala, explicação dos procedimentos de teste, aquecimento, preparação do equipamento, testagem e “volta à calma” (desaquecimento). Em todos os encontros a pesquisadora mestranda Dayanne estará presente, acompanhando a realização dos exercícios, além dos demais integrantes do Grupo de Pesquisa do Laboratório que são alunos da Pós-Graduação.

e) É possível que você experimente algum desconforto, principalmente durante a realização do teste incremental máximo em esteira ergométrica no primeiro encontro, realizado para determinação de sua potência aeróbia máxima e nível de aptidão ao exercício. O questionário de Prontidão para a Prática de Atividades Físicas (rPARQ) é um instrumento utilizado em meios clínicos e/ou laboratoriais como um indicado de indivíduos com possíveis condições médicas que o impeçam de realizar exercício físico de intensidade moderada ou elevada. Por isso, você irá responder ele antes da realização do teste, minimizando o risco de desconforto e qualquer agravo a sua saúde. Caso qualquer inadaptção absoluta ao teste seja sentida durante a realização dele, deverá ser manifestado imediatamente aos pesquisadores presentes, para a suspensão imediata do procedimento. A frequência cardíaca e sua percepção de esforço serão monitoradas minuto a minuto durante todo o teste.

f) A avaliação da composição corporal será realizada pela medição da sua massa corporal e estatura, no qual você utilizará vestimenta característica da prática de exercícios físicos (camiseta e calção). Esta medição será realizada em sala reservada, na presença do pesquisador e de colaborador. A qualquer momento, por ocasião de qualquer desconforto ou constrangimento que seja sentido, a participação na pesquisa poderá ser interrompida, uma vez que sua participação é voluntária.

g) Alguns riscos relacionados ao estudo podem ser a inadaptção ao teste de esforço máximo em esteira ergométrica ou dores musculares e/ou articulares resultantes dos estímulos da corrida. Estes riscos serão minimizados pelo acompanhamento dos pesquisadores, pela investigação de Histórico Médico Pessoal e pela avaliação do rPARQ que serão previamente realizados (referenciando os critérios de exclusão da pesquisa). Ainda, realizaremos o monitoramento constante da frequência cardíaca e de sua percepção de esforço em todos os encontros. Contudo, caso algum mal-estar ocorra durante a pesquisa, este deverá ser comunicado aos pesquisadores e, se for necessário, será prestado o atendimento primário, enquanto o serviço de assistência médica de emergência, o qual o Departamento de Educação Física possui convênio, será acionado.

h) Serão benefícios experimentados pelos participantes da pesquisa, todos de maneira direta: (1) ter acesso à medida direta de sua potência aeróbia máxima; (2) ter acesso a um teste submáximo em esteira para determinar a velocidade crítica de corrida; (3) utilizar a velocidade crítica, determinada pelo teste submáximo em esteira, para prescrição do treinamento da corrida; (4) utilizar a velocidade crítica, determinada pelo teste submáximo em esteira, para previsão de desempenho físico.

i) Os pesquisadores Sergio Gregorio da Silva, pesquisador responsável, e Dayanne Sampaio Antonio, pesquisadora mestranda, poderão esclarecer eventuais dúvidas a respeito desta pesquisa a qualquer momento. No momento de seu ingresso na pesquisa, você receberá um cartão com os contatos dos pesquisadores, para quais dúvidas ou necessidades percebidas durante o transcorrer desta. Os contatos dos pesquisadores são: Prof. Sergio Gregorio da Silva (*WhatsApp*: (41)9255-9444; *Instagram*: @profsergiogregorio; E-mail: sergiogregorio@ufpr.com.br) e Prof. Dayanne Sampaio Antonio (*WhatsApp*: (49)98422-3375; *Instagram*: @profdayannesantonio; E-mail: dayanne.antonio@ufpr.br).

j) A professora Dayanne poderá ser encontrada de segunda à sexta-feira, no Laboratório de Fisiologia do Exercício, do Departamento de Educação Física, da Universidade Federal do Paraná, rua Politécnico, Jardim das Américas, das 08:00 horas às

17: 00 horas, para qualquer necessidade de contato pessoal. Assim como, o professor Sergio Gregorio da Silva poderá ser encontrado durante o período de aulas no mesmo Departamento, de segunda à sexta-feira, das 08:00 horas às 17:00 horas.

k) A sua participação neste estudo é voluntária e se você não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios.

l) As informações relacionadas ao estudo poderão ser inspecionadas pelos responsáveis que o conduzem e pelas autoridades leais. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a sua identidade seja preservada e mantida a confidencialidade.

m) O material obtido – anotações, fichas de cadastro, fichas de dados – será utilizado unicamente para essa pesquisa e será destruído dentro de 24 meses após o término dela.

n) As despesas necessárias para a realização da pesquisa (fotocópias, materiais para a realização dos testes, etc.) não são de sua responsabilidade. Pela sua participação no estudo, você não receberá qualquer valor em dinheiro.

o) Ao final do estudo, você receberá um relatório de participação contendo todas as informações e devidas explicações acerca dos testes realizados e seus respectivos resultados e utilização prática desses na prescrição, monitoramento do treinamento e previsão do desempenho.

p) Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo e-mail cometica.saude@ufpr.br e/ou telefone 41 -3360-7259, das 08:30h às 11:00h e das 14:00h às 16:00h. O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão colegiado multi e transdisciplinar, independente, que existe nas instituições que realizam pesquisa envolvendo seres humanos e foi criado com o objetivo de proteger os participantes de pesquisa, em sua integridade e dignidade, e assegurar que as pesquisas sejam desenvolvidas dentro de padrões éticos (Resolução nº 466/12 Conselho Nacional de Saúde).

Eu, _____ li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e o objetivo do estudo do qual concordei em participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem qualquer prejuízo para mim.

Eu concordo, voluntariamente, em participar deste estudo.

Curitiba, _____ de _____ de 2022.

Assinatura do Participante

Sergio Gregorio da Silva – Pesquisador Responsável

Dayanne Sampaio Antonio - Aplicador

APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO SOBRE OS HÁBITOS DE TREINAMENTO DE CORRIDA DE RUA

15/02/2023, 14:33

QUESTIONÁRIO HÁBITOS DE TREINAMENTO

QUESTIONÁRIO HÁBITOS DE TREINAMENTO

Neste questionário faremos perguntas sobre o seu treinamento.

Fique a vontade para usar seu aplicativo de treino de corrida (Strava, Garmin, Nike...) ou falar conosco durante o preenchimento do questionário.

Você vai levar no máximo 10-min para responder.

***Obrigatório**

1. Nome Completo *

2. Qual sua data de nascimento? *

Exemplo: 7 de janeiro de 2019

3. Qual o seu sexo? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Feminino

☐ Masculino

4. Há quanto **tempo** (meses e anos) você pratica corrida de rua regularmente? *

5. Você treina com Assessoria de Corrida ou com um Treinador? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim, assessoria de corrida

☐ Sim, treinador/personal trainer

☐ Não, nenhum dos dois

15/02/2023, 14:33

QUESTIONÁRIO HÁBITOS DE TREINAMENTO

6. Você está treinando para competir alguma prova? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim Pular para a pergunta 7
☐ Não Pular para a pergunta 11

Seção sem título

7. Qual prova (distância em km)? *

8. Quando será (mês/ano)? *

9. Qual **pace** você pretende correr esta prova? *

10. Qual **tempo total** você pretende finalizar a prova? *

Considerando os **últimos 12 meses**, quantas **PROVAS DE CORRIDAS DE RUA** você participou nas distâncias:

15/02/2023, 14:33

QUESTIONÁRIO HÁBITOS DE TREINAMENTO

11. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nenhuma	1	2	3	4	5	6	7
5k	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
10k	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
15k	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Meia Maratona	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Maratona	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ultra-maratona	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Considerando os **últimos 12 meses**, qual foi o seu MELHOR TEMPO na prova de:

12. 5k *

Sua resposta deve ser um número (minutos e segundos)

13. 10k *

Sua resposta deve ser um número (horas, minutos e segundos)

14. 15k *

Sua resposta deve ser um número (horas, minutos e segundos)

15. Meia maratona *

Sua resposta deve ser um número (horas, minutos e segundos)

15/02/2023, 14:33

QUESTIONÁRIO HÁBITOS DE TREINAMENTO

16. Maratona *

Sua resposta deve ser um número (horas, minutos e segundos)

17. Ultra maratona *

Sua resposta deve ser um número (horas, minutos e segundos)

Considerando os **ÚLTIMOS 12 MESES DE TREINAMENTO**

Se tiver alguma dúvida olhe no seu aplicativo de treino!

18. Em média, quantos **KM** por semana você fez/rodou? *

Sua resposta deve ser um número.

19. Em média, quantas **sessões** de treino por semana você fez? *

Sua resposta deve ser um número.

20. Em média, quantas **sessões** por semana apenas de **CORRIDAS CONTÍNUAS** você fez/rodou? *

Corrida contínua é aquela sem pausas para descanso (p.e. rodagem, longão, regenerativo).

Sua resposta deve ser um número.

21. Em média, qual o seu **pace** (ritmo por km) nessas **CORRIDAS CONTÍNUAS**? *

Sua resposta deve ser um número (minutos e segundos).

15/02/2023, 14:33

QUESTIONÁRIO HÁBITOS DE TREINAMENTO

22. No melhor mês do seu rendimento, qual foi o **pace** realizado nessas *CORRIDAS CONTÍNUAS*? *

Sua resposta deve ser um número (minutos e segundos).

23. Em média, qual é a **distância da sessão** (em km) por semana apenas de *CORRIDAS CONTÍNUAS* que você fez/rodou? *

Sua resposta deve ser um número.

24. Em média, qual é a **distância total** (em km) por semana apenas de *CORRIDAS CONTÍNUAS* que você fez/rodou? *

Sua resposta deve ser um número.

Seção sem título

25. Em média, quantas **sessões** por semana apenas de *TREINOS DE RITMO* você fez? *

Treino de ritmo é uma corrida com um pace pré-determinado para cada km rodado. Também conhecida como Tempo Runs.

Sua resposta deve ser um número.

26. Em média, qual o seu **pace** (ritmo por km) nesses *TREINOS DE RITMO*? *

Sua resposta deve ser um número (minutos e segundos).

27. No melhor mês do seu rendimento, qual foi o **pace** realizado nos *TREINOS DE RITMO* que você fez? *

Sua resposta deve ser um número.

15/02/2023, 14:33

QUESTIONÁRIO HÁBITOS DE TREINAMENTO

28. Em média, qual a **distância da sessão** (em km) por semana apenas de *TREINOS DE RITMO* você fez? *

Sua resposta deve ser um número.

29. Em média, qual a **distância total** (em km) por semana apenas de *TREINOS DE RITMO* você fez? *

Sua resposta deve ser um número.

Seção sem título

30. Em média, quantas **sessões** por semana apenas de *CORRIDAS INTERVALADAS* você fez? *

Corrida intervalada é composta por repetições/séries com pausas de descanso. Também chamadas de treinos de TIROS.

15/02/2023, 14:33

QUESTIONÁRIO HÁBITOS DE TREINAMENTO

31. Em média, quantas **repetições/séries** por semana apenas de **CORRIDA INTERVALADA** você fez em:

*

Você pode selecionar mais de uma opção.

Marcar apenas uma oval por linha.

	0	1	2	3	4	5	6	7	
100m	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	(
200m	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	(
300m	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	(
400m	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	(
500m	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	(
600m	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	(
700m	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	(
800m	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	(
900m	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	(
1000m	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	(
2000m	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	(

Em média, qual o seu **tempo/pace (minutos e segundos)** nas **REPETIÇÕES/SÉRIES** que você fez nos:

32. 100m *

Caso não faça coloque 0.

33. 200m *

Caso não faça coloque 0.

15/02/2023, 14:33

QUESTIONÁRIO HÁBITOS DE TREINAMENTO

34. 300m *

Caso não faça coloque 0.

35. 400m *

Caso não faça coloque 0.

36. 500m *

Caso não faça coloque 0.

37. 600m *

Caso não faça coloque 0.

38. 700m *

Caso não faça coloque 0.

39. 800m *

Caso não faça coloque 0.

40. 900m *

Caso não faça coloque 0.

15/02/2023, 14:33

QUESTIONÁRIO HÁBITOS DE TREINAMENTO

41. 1000m *

Caso não faça coloque 0.

42. 2000m *

Caso não faça coloque 0.

No melhor mês do seu rendimento, qual foi
o **tempo** das *REPETIÇÕES/SÉRIES* que você fez nos:

43. 100m *

Caso não faça coloque 0.

44. 200m *

Caso não faça coloque 0.

45. 300m *

Caso não faça coloque 0.

46. 400m *

Caso não faça coloque 0.

47. 500m *

Caso não faça coloque 0.

15/02/2023, 14:33

QUESTIONÁRIO HÁBITOS DE TREINAMENTO

48. 600m *

Caso não faça coloque 0.

49. 700m *

Caso não faça coloque 0.

50. 800m *

Caso não faça coloque 0.

51. 900m *

Caso não faça coloque 0.

52. 1000m *

Caso não faça coloque 0.

53. 2000m *

Caso não faça coloque 0.

Seção sem título

15/02/2023, 14:33

QUESTIONÁRIO HÁBITOS DE TREINAMENTO

54. Você respondeu algumas perguntas com o seu melhor mês de rendimento, qual foi este mês e de qual ano? *

Seção
sem
título

Muito obrigada por responder até aqui!

Estas informações sobre o seu planejamento de treinamento são muito importantes para responder as perguntas desse estudo.

Qualquer dúvida que você tiver por favor entre em contato com a Prof Dayanne pelo whatsapp (49) 9 8422-3375.

Agora vamos para o seu teste físico! Qual será a sua velocidade crítica?

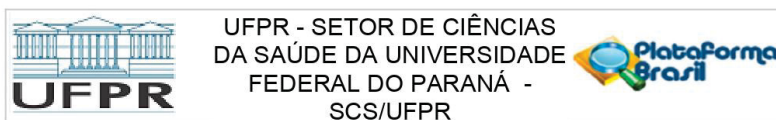
Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO DE PRONTIDÃO DE ATIVIDADE FÍSICA

Data: ____/____/____ Nome: _____ Idade: _____ anos
HISTÓRICO PESSOAL E MÉDICO
Assinale Sim ou Não nas seguintes questões:
1 – Você participa ou participou nos últimos seis meses de exercício físico regular em três ou mais dias da semana?
☐ Sim ☐ Não
2 – Você apresenta alguma contraindicação médica para a prática de exercícios físicos?
☐ Sim ☐ Não
3 – Você faz uso de medicamentos para distúrbios cardiovasculares, respiratórios, metabólicos e/ou musculoesqueléticos?
☐ Sim ☐ Não
4 – Você tem ou já teve qualquer tipo de distúrbio cardiovascular, respiratório, metabólico e/ou musculoesquelético?
☐ Sim ☐ Não
QUESTIONÁRIO DE PRONTIDÃO PARA A ATIVIDADE FÍSICA (rPAR-Q)
Assinale Sim ou Não nas seguintes questões:
1 - Alguma vez um médico lhe disse que você possui um problema do coração e lhe recomendou que só fizesse atividade física sob supervisão médica?
☐ Sim ☐ Não
2 - Você sente dor no peito, causada pela prática de atividade física?
☐ Sim ☐ Não
3 - Você sentiu dor no peito no último mês?
☐ Sim ☐ Não
4 - Você tende a perder a consciência ou cair, como resultado de tontura ou desmaio?
☐ Sim ☐ Não
5 - Você tem algum problema ósseo ou muscular que poderia ser agravado com a prática de atividade física?
☐ Sim ☐ Não
6 - Algum médico já lhe recomendou o uso de medicamentos para a sua pressão arterial, para a circulação ou para o seu coração?
☐ Sim ☐ Não
7 - Você tem consciência, através da sua própria experiência ou aconselhamento médico, de alguma outra razão física que impeça sua prática de atividade física sem supervisão médica?
☐ Sim ☐ Não

ANEXO 2 – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Associação da velocidade crítica com o desempenho e variáveis de treinamento de corredores recreacionais de 5 km e 10 km

Pesquisador: Sergio Gregorio da Silva

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 62821922.7.0000.0102

Instituição Proponente: Programa de Pós-Graduação em Educação Física

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

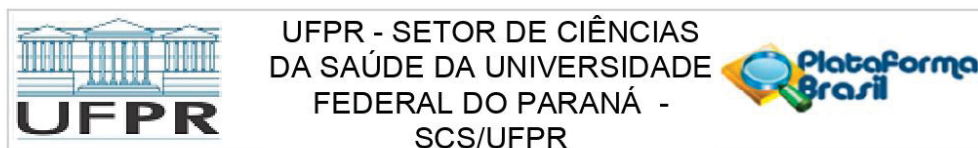
DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.703.753

Apresentação do Projeto:

Protocolo proveniente do Programa de Pós-Graduação em Educação Física, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Sergio Gregorio da Silva, intitulado "Associação da velocidade crítica com o desempenho e variáveis de treinamento de corredores recreacionais de 5 km e 10 km". O estudo é de delineamento descritivo correlacional, no qual participarão corredores recreacionais residentes da cidade de Curitiba e da região metropolitana (PR). Serão necessários no mínimo 50 participantes, para atender a modelagem estatística que será utilizada, modelo linear misto, que exige uma relação de 5:1, ou seja, cinco observações por variável independente incluída no modelo. Para atender aos objetivos do estudo, serão incluídos no estudo participantes de ambos os sexos, na faixa etária dos 18 e 40 anos, que estejam treinando e participando de corridas de rua de 5km e 10km nos últimos 12 meses e que tenham desempenho equivalente a no máximo 25min para os 5km e 55min para os 10km (sexo masculino) e 30min para os 5km e 60min para os 10km (sexo feminino). Ainda, deverão ter um IMC inferior a 25kg/m², para ambos os sexos, bem como, apresentar respostas negativas no rPAR-Q. A pesquisa contará com 8 encontros, sendo 3 encontros realizados no Laboratório de Fisiologia do Exercício e 5 encontros na Pista de Atletismo da UFPR Centro Politécnico. As avaliações a serem realizadas em cada um dos 8 encontros será teste de VO2máx, teste T10 familiarização, teste T10 testagem, teste de pista de

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar		CEP: 80.060-240
Bairro: Alto da Glória		
UF: PR	Município: CURITIBA	
Telefone: (41)3360-7259	E-mail: cometica.saude@ufpr.br	



Continuação do Parecer: 5.703.753

1.200m, teste de pista de 2.400m, teste de velocidade aeróbia máxima, teste de velocidade dos 3.200m e contrarrelógio de 5km. Além disso, os participantes serão avaliados quanto sua composição corporal e preencheram o Questionário de Hábitos de Treinamento.

Objetivo da Pesquisa:

1.1. Objetivo Geral

Verificar a relação entre a velocidade crítica predita por um teste submáximo em esteira (T10) com o desempenho em provas e as variáveis de treinamento em corredores recreacionais de 5km e 10km.

1.2. Objetivos Específicos

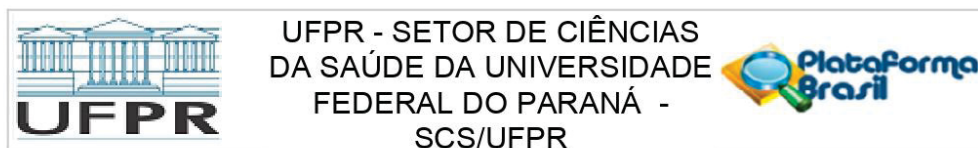
- Identificar se o teste T10 apresenta poder de predição maior para provas de 5km do que o teste V3200m;
- Identificar se o teste T10 apresenta poder de predição maior para provas de 5km do que o teste de determinação da Velocidade Aeróbia Máxima;
- Identificar a que percentual da velocidade do T10 as corridas contínuas e as corridas intervaladas são realizadas pelos corredores recreacionais;
- Identificar qual a porcentagem da velocidade crítica, verificada pelo T10, os corredores recreacionais correm as provas de 5km e 10km.
- Identificar qual modelo de distribuição de intensidade de treinamento os corredores de rua recreacionais adotam durante o programa de treinamento.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

8.1. Quais os benefícios, diretos ou indiretos, para a população e a sociedade?

Serão benefícios experimentados pelos participantes da pesquisa, todos de maneira direta: (1) ter acesso à medida direta de sua potência aeróbia máxima; (2) ter acesso a um teste submáximo em esteira para determinar a velocidade crítica de corrida; (3) utilizar a velocidade crítica, determinada pelo teste submáximo em esteira, para prescrição do treinamento da corrida; (4) utilizar a velocidade crítica, determinada pelo teste

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar
Bairro: Alto da Glória **CEP:** 80.060-240
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3360-7259 **E-mail:** cometica.saude@ufpr.br



Continuação do Parecer: 5.703.753

submáximo em esteira, para previsão de desempenho físico. 8.2. Quais os riscos inerentes ou decorrentes da pesquisa?

Os riscos relacionados ao estudo podem ser a inadaptação ao teste de esforço máximo em esteira ergométrica ou dores musculares e/ou articulares resultantes dos estímulos da corrida. Estes riscos serão minimizados pelo acompanhamento dos pesquisadores, pela investigação de Histórico Médico Pessoal e pela avaliação do rPARQ que serão previamente realizados (referenciando os critérios de exclusão da pesquisa). Contudo, caso algum mal-estar ocorra durante a pesquisa, este deverá ser comunicado aos pesquisadores e, se for necessário, será prestado o atendimento primário, enquanto o serviço de assistência médica de emergência, o qual o Departamento de Educação Física possui convênio, será acionado.

8.3. Qual a possibilidade da ocorrência dos possíveis riscos apontados?

A possibilidade da ocorrência desses riscos é mínima, uma vez que estes participantes já apresentam um nível de condicionamento elevado, bem como já foram submetidos a esforços extenuantes em treinamento.

8.4. Quais as medidas para sua minimização e proteção do participante da pesquisa?

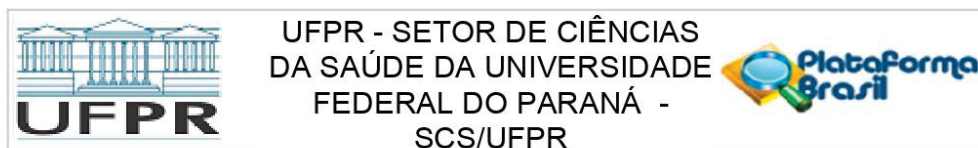
Realizaremos o monitoramento constante da frequência cardíaca e da percepção de esforço em todos os encontros. Caso algum mal-estar ocorra durante a pesquisa, este deverá ser comunicado aos pesquisadores e, se for necessário, será prestado o atendimento primário, enquanto o serviço de assistência médica de emergência, o qual o Departamento de Educação Física possui convênio, será acionado. Ainda, visando minimizar riscos de constrangimento e desconforto que podem decorrer do preenchimento do questionário Hábitos de Treinamento, assim como, da avaliação da composição corporal, os pesquisadores (principal, mestranda e equipe) auxiliarão no preenchimento e realizarão em sala reservada.

Ainda, visando minimizar riscos de constrangimento e desconforto que podem decorrer do preenchimento do questionário Hábitos de Treinamento, assim como, da avaliação da composição corporal, os reservados. Todavia, a qualquer momento, por ocasião de qualquer desconforto ou constrangimento que seja sentido, a participação na pesquisa poderá ser interrompida pelo participante.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa de grande relevância para os participantes das atividades físicas que são objeto de pesquisa do projeto

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar
Bairro: Alto da Glória **CEP:** 80.060-240
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3360-7259 **E-mail:** cometica.saude@ufpr.br



Continuação do Parecer: 5.703.753

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados.

Recomendações:

Não há

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

No projeto:

No item 17. Planos para o Recrutamento do Participante da Pesquisa, os pesquisadores escrevem:

"O convite para participação nessa pesquisa ocorrerá por meio de convite indireto, publicação nas mídias sociais e contato com os treinadores e principais assessorias de corrida. E por convite direto, no qual será entrado em contato diretamente com os corredores de rua que já temos contato realizando o convite para participação da pesquisa, deixando bem claro que a participação é voluntária e tem a autonomia de decisão em relação a sua participação ou não."

Solicita-se reconsiderar o contato direto com os possíveis participantes da pesquisa, tendo em vista que isso pode soar como coação.

Atendida.

No item 19. Previsão de Ressarcimento de Gastos aos Participantes da Pesquisa, os pesquisadores escrevem:

"A participação não será remunerada, bem como, eventuais gastos de deslocamento não serão ressarcidos pelos pesquisadores ou pela instituição promotora da pesquisa."

Solicita-se rever a informação referente ao ressarcimento referente aos deslocamentos necessários para a participação na pesquisa, conforme Resolução 466/12, II - DOS TERMOS E DEFINIÇÕES, II.21 - ressarcimento, que afirma: - "compensação material, exclusivamente de despesas do participante e seus acompanhantes, quando necessário, tais como transporte e alimentação;"

Tal informação deverá ser corrigida, bem como deverá ocorrer a previsão de verba no item

23. Orçamento financeiro, para ressarcimento de gastos com transporte para os participantes da pesquisa.

Atendida.

No TCLE:

Nos itens B e C, os pesquisadores informam a respeito de como ocorrerá a pesquisa. Contudo, apesar de estar implícita a informação, não fica claro para o participante que este deverá se deslocar até o endereço informado pelos pesquisadores para que possa participar da pesquisa,

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar

Bairro: Alto da Glória

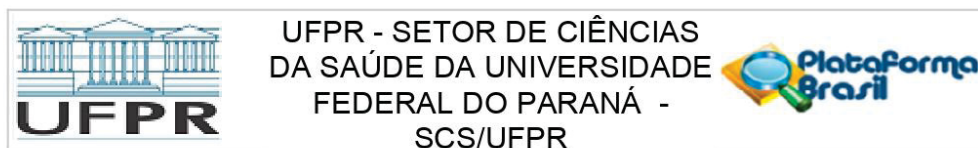
CEP: 80.060-240

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br



Continuação do Parecer: 5.703.753

bem como não informa a respeito do ressarcimento das despesas de deslocamento.

Solicita-se a correção deste item, conforme acima referido na citação da Resolução 466/12, que esclarece a respeito do direito ao ressarcimento por deslocamento.

Atendida.

Ainda no TCLE, item m, os pesquisadores escrevem:

"O material obtido – anotações, fichas de cadastro, fichas de dados – será utilizado unicamente para essa pesquisa e será destruído dentro de 24 meses após o término dela."

Solicita-se a correção desta informação, conforme indica a Resolução 466/12, nº XI – DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL, letra f, que afirma: "manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa;"

Solicita-se adequar esta informação também no projeto no item 13. Propriedade das Informações.

Atendida.

A orientação é de acionar SAMU ou SIATE para o atendimento nos casos de necessidade. Solicita-se ajustar. Tal pendência foi somente corrigida no TCLE. No projeto, no item 8.4: "Quais as medidas para sua minimização e proteção do participante da pesquisa?", tal informação carece de correção.

Atendida.

Considerações Finais a critério do CEP:

Conforme verificou-se que todas as pendências foram atendidas, o projeto está aprovado.

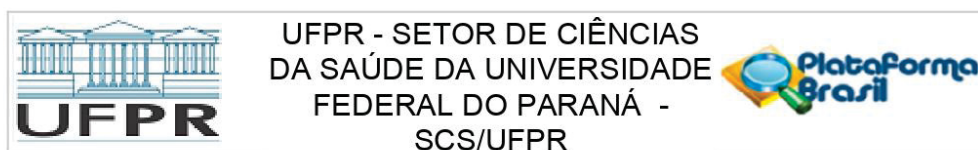
01 - Solicitamos que sejam apresentados a este CEP, relatórios semestrais (a cada seis meses de seu parecer de aprovado) e final, sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos, através da Plataforma Brasil - no modo: NOTIFICAÇÃO.

Para o próximo relatório, favor utilizar o modelo atualizado, (abril/22), de relatório parcial.

Demais alterações e prorrogação de prazo devem ser enviadas no modo EMENDA. Lembrando que o cronograma de execução da pesquisa deve ser atualizado no sistema Plataforma Brasil antes de enviar solicitação de prorrogação de prazo.

Emenda – ver modelo de carta em nossa página: www.cometica.ufpr.br (obrigatório envio).

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar
Bairro: Alto da Glória **CEP:** 80.060-240
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3360-7259 **E-mail:** cometica.saude@ufpr.br



Continuação do Parecer: 5.703.753

02 - Importante:(Caso se aplique): Pendências de Coparticipante devem ser respondidas pelo acesso do Pesquisador principal. Para projetos com coparticipante que também solicitam relatórios semestrais, estes relatórios devem ser enviados por Notificação, pelo login e senha do pesquisador principal no CAAE correspondente a este coparticipante, após o envio do relatório à instituição proponente.

03- Favor inserir em seu TCLE e TALE o número do CAAE e o número deste Parecer de aprovação, para que possa aplicar aos participantes de sua pesquisa, conforme decisão da Coordenação do CEP/SD de 13 de julho de 2020.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1986934.pdf	09/10/2022 19:52:11		Aceito
Outros	Pendencias_Resposta2.docx	09/10/2022 19:51:47	DAYANNE SAMPAIO ANTONIO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_CEP_Corrigido2.docx	09/10/2022 19:51:13	DAYANNE SAMPAIO ANTONIO	Aceito
Outros	Pendencias_Resposta.docx	28/09/2022 20:32:30	DAYANNE SAMPAIO ANTONIO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_CEP_Corrigido.docx	28/09/2022 20:32:03	DAYANNE SAMPAIO ANTONIO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	6TCLE_corrigido.docx	28/09/2022 20:31:50	DAYANNE SAMPAIO ANTONIO	Aceito
Outros	4ConcordanciadosServicosEnvolvidos.pdf	30/08/2022 15:15:01	Sergio Gregorio da Silva	Aceito
Outros	ExtratoATA.pdf	29/08/2022 20:55:51	Sergio Gregorio da Silva	Aceito
Folha de Rosto	folha.pdf	29/08/2022 20:53:57	Sergio Gregorio da Silva	Aceito

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar

Bairro: Alto da Glória

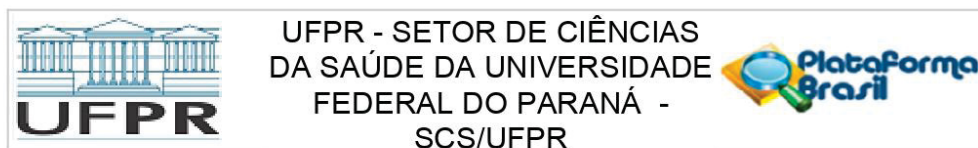
CEP: 80.060-240

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br



Continuação do Parecer: 5.703.753

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_CEP.docx	28/08/2022 10:30:28	DAYANNE SAMPAIO ANTONIO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	6TCLE.docx	28/08/2022 10:20:09	DAYANNE SAMPAIO ANTONIO	Aceito
Outros	7Chceklistassinado.pdf	28/08/2022 10:19:46	DAYANNE SAMPAIO ANTONIO	Aceito
Outros	5DeclaracaoEquipe_Assinado.pdf	28/08/2022 10:08:50	DAYANNE SAMPAIO ANTONIO	Aceito
Outros	3Analise_meritoassinado.pdf	28/08/2022 10:07:54	DAYANNE SAMPAIO ANTONIO	Aceito
Outros	1Carta_encaminhamento.pdf	28/08/2022 10:07:21	DAYANNE SAMPAIO ANTONIO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CURITIBA, 17 de Outubro de 2022

Assinado por:
IDA CRISTINA GUBERT
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar
Bairro: Alto da Glória **CEP:** 80.060-240
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3360-7259 **E-mail:** cometica.saude@ufpr.br

**ANEXO 3 – ESCALA PARA PERCEPÇÃO DE ESFORÇO PARA
CAMINHADA/CORRIDA OMNI-WALK/RUN**

