

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS – FAEFID
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU**

Jorge Luis da Silva

**Características do treinamento de corredores de meio-fundo e fundo
brasileiros de alto rendimento**

Juiz de Fora

2023

Jorge Luis da Silva

**Características do treinamento de corredores de meio-fundo e fundo
brasileiros de alto rendimento**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Física, área de concentração Exercício e Esporte, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Roberto Perrout De Lima

Coorientador: Prof. Dr. Marcus Vinicius da Silva

Juiz de Fora

2023

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da
Biblioteca Universitária da UFJF,

com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Silva, Jorge Luis Da.

Características do treinamento de corredores de meio-fundo
e fundo brasileiros de alto rendimento / Jorge Luis Da Silva. --
2023.

120 p.

Orientador: Jorge Roberto Perrout De Lima

Coorientador: Marcus Vinicius Da Silva

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de
Juiz de Fora, Faculdade de Educação Física. Programa de
Pós-Graduação em Educação Física, 2023.

1. Treinadores. 2. Alto Rendimento. 3. Corredores de Meio-
Fundo e Fundo. 4. Treinamento. I. Lima, Jorge Roberto Perrout
De , orient.

II. Silva, Marcus Vinicius Da, coorient. III. Título.

Jorge Luis da Silva

Características do treinamento de corredores de meio-fundo e fundo brasileiros de alto rendimento

Dissertação
apresentada ao
Programa de Pós-
graduação em
Educação Física
da Universidade
Federal de Juiz de
Fora como requisito
parcial à obtenção do
título de Mestre em
Educação Física.
Área de
concentração:
Exercício e Esporte

Aprovada em 09 de agosto de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Jorge Roberto Perrout de Lima - Orientador
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Marcus Vinicius da Silva - Coorientador
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Jeferson Macedo Vianna
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Arturo Casado Alda
Universidad Rey Juan Carlos - Espanha

Juiz de Fora, 04/07/2023.



Documento assinado eletronicamente por **Marcus Vinicius da Silva, Professor(a)**, em 09/08/2023, às 20:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Arturo Casado Alda, Usuário Externo**, em 10/08/2023, às 02:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Jorge Roberto Perrout de Lima, Professor(a)**, em 10/08/2023, às 07:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Jeferson Macedo Vianna, Professor(a)**, em 10/08/2023, às 14:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-UDf (www2.udf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **1350921** e o código CRC **9433ADD8**.

Trabalho dedicado a minha esposa Renata de Faria Leão que, com muita maturidade, compreendeu os meus momentos de ausência para que eu pudesse realizar esse grande sonho, além de ser minha maior motivação nesta caminhada. Dedico ainda aos meus Pais por proporcionarem os alicerces e as orientações necessárias para que eu chegasse a este momento.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida, sabedoria e discernimento para trilhar os caminhos do bem.

À minha esposa Renata, por estar sempre ao meu lado de forma incondicional, com muito amor e carinho. O seu suporte foi primordial para que eu conseguisse trilhar esse caminho da melhor forma possível. Não há palavras para agradecê-la.

Aos meus pais, Eliene e Manuel, por me incentivarem a estudar.

Agradeço primeiramente a meu Orientador, Prof. Dr. Jorge Roberto Perrout De Lima e ao Prof. Dr. Marcus Vinicius da Silva, por estarem disponíveis a todo momento para direcionar, corrigir e responder questionamentos deste mestrando, o que facilitou o decorrer deste desafiante programa de pós-graduação. Muito obrigado, seus conhecimentos fizeram toda diferença.

Agradeço à Universidade Federal de Juiz de Fora pelo programa de pós-graduação e a todos os professores e colegas de disciplinas com quem muito aprendi durante todo esse período.

Imensa gratidão aos treinadores de atletismo de meio-fundo e fundo do Brasil que participaram da pesquisa, em especial aos treinadores Antônio Henrique Dias Viana, Prof.Dr.Edilberto Barros e Luiz Alberto de Oliveira(IN MEMORIAN).

Aos integrantes do Grupo de Pesquisa em Treinamento Aeróbio por me ajudarem na condução, elaboração e defesa deste trabalho de dissertação para além de incrementarem e atualizarem meu conhecimento em treinamento aeróbio nos diversos encontros semanais do Grupo de pesquisa.

Aos professores Prof.Dr.Arturo Casado e Prof.Dr.Jeferson Macedo Vianna, avaliadores do projeto de pesquisa da minha dissertação meu muito obrigado.

Ao secretário da pós-graduação, Roberto Matos, por estar sempre disposto a ajudar, sempre realizando um trabalho de excelência.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização desta dissertação.

RESUMO

Os treinadores brasileiros de meio-fundo e fundo do Brasil conquistaram resultados de sucesso com seus atletas masculinos em provas de meio-fundo e fundo, com títulos importantes e recordes mundiais (D'Angelo, 2008). Tendo em vista que, não foram encontradas informações na literatura revisada a respeito da metodologia de treinamento utilizada por parte dos treinadores brasileiros de meio-fundo e fundo, o objetivo dessa pesquisa é identificar o grau de relevância que os treinadores dão à aplicação e controle das cargas de treinamento, ao volume e à intensidade, durante um macrociclo de treinamento. **Métodos de treinamento** notamos que os métodos de treinamento mais relevantes utilizados pelos treinadores brasileiros de meio-fundo e fundo são a corrida contínua em suas diversas formas e o treinamento intervalado curto e extensivo. **Intensidade do treinamento** entre as intensidades de 75% a 90% foram atribuídos os maiores percentuais do grau de relevância no período geral e especial e entre as intensidades de 90% a 130% foi atribuída os maiores graus de relevância aos períodos especial e competitivo. **Volume do treinamento semanal** o volume semanal entre 150 km > < 200 km no período geral (69%), especial (65,5%) e entre 100 km > < 150 km, e no período especial foi de (65,6%). **Monitoramento da carga interna** os treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo utilizam mais a PSE (69%), $VO_{2máx}$ (55%) e a VAM (59%) para o monitoramento da carga interna dos seus atletas de alto rendimento. Pode-se concluir, que os treinadores brasileiros de meio-fundo e fundo são competentes para atuar na área de treinamento desportivo com resultados relevantes a nível mundial e olímpico e que abrangem características, que nos permitem pensar em uma possível escola brasileira de treinadores de meio-fundo e fundo.

Palavras-chave: Treinadores. Alto Rendimento. Corredores de Meio-Fundo e Fundo.

ABSTRACT

Brazilian mid-distance and long-distance coaches in Brazil achieved successful results with their male athletes in middle-distance and long-distance events, with important titles and world records (D'Angelo, 2008). Information in the reviewed literature regarding the training methodology used by Brazilian middle-distance and long-distance coaches, the objective of this research is to identify the degree of relevance that coaches give to the application and control of training loads, volume and intensity during a training macrocycle. **Training methods** We noticed that the most relevant training methods used by Brazilian mid-distance and long-distance coaches are continuous running in its various forms and short and extensive interval training. **Training intensity** between the intensities of 75% to 90% were attributed the highest percentages of the degree of relevance in the general and special period and between the intensities of 90% to 130% the highest degrees of relevance were attributed to the special and competitive periods. **Weekly training volume** the weekly volume between 150 km > < 200 km in the general period (69%), special (65.5%) and between 100 km > < 150 km, and in the special period was (65.6%) . **Internal load monitoring** Brazilian high-performance middle-distance and long-distance coaches use RPE (69%), VO₂max (55%) and MAS (59%) more to monitor the internal load of their high-performance athletes. It can be concluded that Brazilian mid-distance and long-distance coaches are competent to work in the area of sports training with relevant results at world and Olympic level and that cover characteristics that allow us to think of a possible Brazilian school of middle-distance coaches. -background and background.

Keywords: Coaches. High Level. Middle-Distance and Long-Distance Runners.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1:	Carga de treinamento.....	51
Figura 2:	Métodos utilizados pelos treinadores para monitoramento da carga interna.....	59
Figura 3:	Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros a corrida contínua a cada período do treinamento.....	60
Figura 4:	Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros a corrida contínua tempo run a cada período do treinamento.....	61
Figura 5:	Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros ao treinamento intervalado curto a cada período de treinamento.....	62
Figura 6:	Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros ao treinamento intervalado extensivo a cada período de treinamento.....	63
Figura 7:	Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros ao treinamento de técnica de corrida a cada período do treinamento.....	64
Figura 8:	Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros ao treinamento de pesos/condicionamento a cada período do Treinamento.....	65
Figura 9:	Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros aos testes a cada período do treinamento.....	66
Figura 10:	Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros ao treinamento de flexibilidade a cada período do treinamento.....	67
Figura 11:	Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros com realização de treinos de 75% a 80% da velocidade aeróbia máxima.....	68
Figura 12:	Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros com realização de treinos de 80% a 85% da velocidade aeróbia máxima.....	69

Figura 13:	Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros com realização de treinos de 85% a 90% da velocidade aeróbia máxima.....	70
Figura 14:	Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros com realização de treinos de 90% a 95% da velocidade aeróbia máxima.....	71
Figura 15:	Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros com realização de treinos de 95% a 100% da velocidade aeróbia máxima.....	72
Figura 16:	Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros com realização de treinos de 100% a 105% da velocidade aeróbia máxima.....	73
Figura 17:	Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros com realização de treinos de 105% a 115% da velocidade aeróbia máxima.....	74
Figura 18:	Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros com realização de treinos de 115% a 130% da velocidade aeróbia máxima.....	75
Figura 19:	Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros ao volume de treino semanal acima de 200 km a cada período de treinamento.....	76
Figura 20:	Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros ao volume semanal entre 150 km e 200 km a cada período do treinamento.....	77
Figura 21:	Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros ao volume semanal entre 100 km e 150 km a cada período do treinamento.....	78
Figura 22:	Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros ao volume semanal entre 50 km e 100 km a cada período do treinamento.....	79
Figura 23:	Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros ao volume semanal abaixo de 50 km.....	80

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Características da amostra de treinadores brasileiros de meio-fundo e fundo(n=29).....	58
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	OBJETIVO	19
2.1	OBJETIVO GERAL.....	19
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
3	REVISÃO DE LITERATURA	20
3.1	A CORRIDA DE RESISTÊNCIA E A EVOLUÇÃO DO TREINAMENTO DESPORTIVO: UMA VISÃO HISTÓRICA.....	20
3.2	A CORRIDA DE RESISTÊNCIA E OS INDICADORES DETERMINANTES DE DESEMPENHO.....	21
3.3	O CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO ($VO_{2máx.}$).....	22
3.4	O LIMIAR ANAERÓBIO (Lan).....	26
3.5	A ECONOMIA DE CORRIDA (EC).....	27
3.6	A CORRIDA DE RESISTÊNCIA E O TREINAMENTO DOS REQUISITOS MOTORES.....	29
3.7	A TÉCNICA.....	30
3.8	A VELOCIDADE.....	31
3.9	A FLEXIBILIDADE.....	32
3.10	A FORÇA	35
3.11	A RESISTÊNCIA	37
3.12	MÉTODOS DE TREINAMENTO DA RESISTÊNCIA	40
3.13	MÉTODO DE TEINAMENTO CONTÍNUO	41
3.14	MÉTODO DE TREINAMENTO FARTLEK.....	42
3.15	MÉTODO DE TREINAMENTO INTERVALADO.....	43
3.16	MÉTODO DE TREINAMENTO DE RAMPAS ACLIVES/DECLIVES.....	45
3.17	MÉTODO DE TREINAMENTO EM CIRCUITOS.....	46
3.18	A CORRIDA DE RESISTÊNCIA E OS COMPONENTES DAS CARGAS DE TREINAMENTO.....	47
3.19	CARGA E SUPERCOMPENSAÇÃO.....	49
3.20	PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO (PSE).....	51

3.21	A PERIODIZAÇÃO DO TREINAMENTO DESPORTIVO.....	52
4.	MÉTODOS.....	56
4.1	AMOSTRA.....	56
4.2	PROCEDIMENTOS.....	56
4.3	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	57
5.	RESULTADOS.....	59
5.1	MONITORAMENTO DA CARGA INTERNA.....	59
5.2	CORRIDA CONTÍNUA.....	59
5.2.1	CORRIDA CONTÍNUA – TEMPO RUN.....	60
5.3	MÉTODO INTERVALADO.....	61
5.3.1	MÉTODO INTERVALADO CURTO.....	61
5.3.2	MÉTODO INTERVALADO EXTENSIVO.....	62
5.4	TÉCNICA DE CORRIDA.....	63
5.5	TREINAMENTO COM PESOS/CONDICIONAMENTO.....	64
5.6	TESTES.....	65
5.7	FLEXIBILIDADE.....	66
5.8	INTENSIDADE DO TREINAMENTO.....	67
5.8.1	INTENSIDADE DO TREINAMENTO – 75% a 80%.....	67
5.8.2	INTENSIDADE DO TREINAMENTO – 80% a 85%.....	68
5.8.3	INTENSIDADE DO TREINAMENTO – 85% a 90%.....	69
5.8.4	INTENSIDADE DO TREINAMENTO – 90% a 95%.....	70
5.8.5	INTENSIDADE DO TREINAMENTO – 95% a 100%.....	71
5.8.6	INTENSIDADE DO TREINAMENTO - 100% a 105%.....	72
5.8.7	INTENSIDADE DO TREINAMENTO - 105% a 115%.....	73
5.8.8	INTENSIDADE DO TREINAMENTO - 115% a 130%.....	74
5.9	VOLUME DE TREINAMENTO.....	75
5.9.1	VOLUME DE TREINAMENTO > 200 Km.....	75
5.9.2	VOLUME DE TREINAMENTO 150 km > < 200 Km.....	76
5.9.3	VOLUME DE TREINAMENTO 100 Km > < 150 Km.....	77
5.9.4	VOLUME DE TREINAMENTO 50 Km > < 100 Km	78
5.9.5	VOLUME DE TREINAMENTO < 50 Km.....	79
6.	DISCUSSÃO.....	81
6.1	MONITORAMENTO DA CARGA.....	81
6.2	CORRIDA CONTÍNUA E TEMPO RUN.....	82
6.3	MÉTODO INTERVALADO CURTO.....	83
6.4	MÉTODO INTERVALADO EXTENSIVO.....	84
6.5	TÉCNICA DE CORRIDA.....	84
6.6	TREINAMENTO COM PESOS/CONDICIONAMENTO.....	85

6.7	TESTES.....	86
6.8	FLEXIBILIDADE.....	88
6.9	INTENSIDADE DO TREINAMENTO.....	88
6.10	VOLUME DO TREINAMENTO.....	90
6.11	CONCLUSÃO.....	94
	REFERÊNCIAS.....	95
	ANEXOS.....	111

1. INTRODUÇÃO

Com a chegada dos adventos da tecnologia, a corrida como meio de sobrevivência, cedeu lugar às atividades ligadas à promoção da saúde, da qualidade de vida e de competições esportivas (O'KEEFE *et al.*, 2010; TERRA *et al.*, 2012). Sob esse novo contexto a corrida cresceu significativamente, ocupando do programa olímpico às ruas, tornando-se muito popular, revelando grandes atletas e atraindo multidões de praticantes aficionados em todo o mundo (MATHIESEN;GINCIENE; FREITAS, 2012).O crescimento da corrida faz surgir a ciência do esporte e com ela a criação dos métodos de treinamento, entre eles o Método Contínuo ou de Duração, Variante de *Cerutti, Marathon Training de Lydiard, Fartlek, Circuit Training, Fracionado (Interval training, Repetição)* e de Competição (TUBINO, 2003; PLATONOV, 2008; WEINECK,1999).

A melhora impactante nos resultados veio por meio da fisiologia do exercício, que possibilitou identificar os principais fatores fisiológicos determinantes de desempenho, como consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx.), limiar anaeróbio (LAn), velocidade crítica (VC) e economia de corrida (EC), permitindo a comparação entre indivíduos (DENADAI; ORTIZ; MELLO, 2004). Os corredores de elite possuem indicadores de desempenho excepcionais, com valores de VO_2 máx., que vão de 70 até valores de 88,8 ml/kg/min. (JOYNER; COYLE, 2008; UPTON *et al.*,1983), limiares anaeróbios (LAn), que permitem a sustentação de altas velocidades, com demanda que chegam a 85-90% do VO_2 máx. por mais de uma hora, além de serem econômicos em altas velocidades, apresentando menor custo de corrida, sendo neste caso, a economia de corrida, o maior diferencial entre atletas com perfis similares (JOYNER; RUIZ; LUCIA, 2011). Em esportes de resistência, como a corrida, a velocidade associada ao (VO_2 máx.) velocidade aeróbia máxima (VAM), assim como o tempo limite de permanência em intensidades abaixo e um pouco acima da mesma, são determinantes para um bom desempenho (DANIELS, 1992; NOAKES *et al.*, 2003).

Neste sentido, é imprescindível para o treinador, ter conhecimento sobre avaliação, prescrição e controle do treinamento, classificação das provas de acordo com a distância/intensidade e tipo de resistência. Sabe-se que as provas de meio fundo (800m e 1.500m) são divididas em de resistência de curta duração (RCD), com intensidades máximas que vão de 45 segundos a dois minutos, e resistência de

média duração (RMD), que corresponde a intensidades que vão de dois a oito minutos com percentuais relacionados com a VAM que vão de 105% - 110% para os 1.500m e 120% ou mais para os 800m (BILLAT, 2001; PLATONOV, 2008).

Por outro lado, na medida em que a intensidade é reduzida, com conseqüente aumento da duração, como em eventos superiores a oito minutos, ocorre predomínio aeróbio e a classificação do tipo de resistência passa a ser de longa duração (RLD) com subdivisões: RLD I (8 a 30 minutos), RLD II (30 e 90 minutos) e RLD III, (90 minutos ou mais). Os percentuais de intensidade variam de 100% da VAM, com estímulos de 3000 m, com intensidade inferior os 5000m com 95% - 98% da VAM, em seguida os 10.000m que é realizado entre o limiar anaeróbio (LAn) cerca de 90% VAM, e a intensidade dos 5000m, enquanto a maratona está situada logo abaixo do limiar anaeróbio, entre 80% - 85% (PÉRONNET, 2001; BILLAT *et al.*,1994; FOHRENBACH; MADER; HOLLMANN,1987).

Existem várias formas para quantificar e controlar as cargas de treinamento, podendo ser externas, em que são controlados os volumes de treinamento em km, tempo em minuto, kg, entre outros, ou internas por meio de diversos parâmetros, tais como: consumo de oxigênio, frequência cardíaca de esforço, da percepção subjetiva de esforço (PSE), como no caso da PSE CR-10, modificada (IMPELLIZZERI; MARCORA; COUNTS, 2019; FOSTER *et al.*, 1995).

O elemento central na preparação dos atletas é o planejamento, por meio da periodização e adequada utilização dos métodos de treinamento, que devem ser aplicados no longo prazo e passar pelas etapas da preparação básica, especialização até atingir maestria a partir dos 18 anos (GOMES, 2010). Para tanto, é imprescindível que o treinador tenha conhecimento com domínio sobre classificação dos fatores determinantes de desempenho e, principalmente, sobre os vários níveis de intensidades que são demandadas quando da aplicação dos métodos dentro do momento adequado da periodização.

Nos últimos anos houve mudanças significativas nos resultados das Maratonas, com recordes mundiais e olímpicos sendo superados e evoluindo gradativamente. Segundo D'Ângelo(2008, p. 3)“No segmento dos atletas profissionais, acompanhamos nas últimas duas décadas, uma enorme evolução no desempenho das corridas de fundo, especialmente na Maratona”. Ao mesmo tempo, as metodologias de treinamento para corredores de longa distância sofreram

mudanças nas suas características, tanto no volume como na intensidade de treinamento (FERREIRA; ROLIM, 2006).

O volume e a intensidade são variáveis da carga de treinamento (TAN, 1999). “O volume é caracterizado como a quantidade de treino, enquanto a intensidade como qualidade de treino” (GOMES, 2009, p. 77). Em uma corrida semanal o volume típico no período intermediário de preparação está na faixa de 160 a 220 km para maratonistas e 130 a 190 km para corredores de pista (HAUGEN; SANDBAKK; SEILLER; TONNESSEN, 2022).

Em um estudo comparando os corredores espanhóis e quenianos de elite existiu uma diferença de mais de 15000 km nos seus primeiros 5 anos de treinamento sistemático. Os corredores quenianos acumularam 32825 km totais frente aos 17456 km totais que acumularam os corredores espanhóis (CASADO, 2016). Os treinadores que desejam aumentar a intensidade do treinamento para seus atletas devem se concentrar em adicionar corridas de tempo e intervalos curtos (sempre considerando o risco de overtraining ou lesão nos atletas) que parecem ser cruciais para os corredores quenianos na construção de suas habilidades fisiológicas e traços biomecânicos para se tornarem atletas de classe mundial (CASADO *et al.*, 2019).

Na preparação dos atletas de meio-fundo e fundo os treinadores utilizam o denominado “circuito de Oregon”, utilizado nos anos 80 pelos principais meio fundistas e fundistas da Universidade de Eugene (Oregon), aonde seu criador foi o treinador brasileiro Luiz Alberto de Oliveira .

Segundo (MANSO, 1999), em um dos exemplos deste circuito o atleta realizava entre as estações trechos de 100m correndo o mais rápido possível em um total de 10 estações. Ao elaborar um treinamento em circuito para uma modalidade desportiva, deve-se ainda verificar se os exercícios visam uma preparação geral ou uma preparação específica.

Em um artigo de revisão sistemática identificou diferenças no treinamento entre corredores de elite de 1500 m e maratonistas, as evidências mostradas são que maratonistas de classe mundial acumularam maior volume de treinamento do que corredores de 1500 m, o que ficou de acordo com outros estudos que sugerem que maratonistas de elite geralmente cobrem distâncias mais longas entre 186 a 206

km/semana do que corredores de elite de 1500 m entre 110 a 156 km/semana (CASADO *et al.*, 2022).

Em outro estudo encontraram a exceção em uma maratonista de classe mundial que percorria rotineiramente 123 km semana(TJELTA *et al.*, 2014).

Por outro lado, em um artigo de revisão (THOMAS HAUGEN; OYVIND SANDBAKK; STEPHEN SEILLER; ESPEN TONNESSEN, 2022) integraram a literatura científica e a prática comprovada com relação ao treinamento e desenvolvimento do desempenho de corredores de meio-fundo e fundo da elite mundial. Esta revisão mostra que o volume de corrida semanal típico no período intermediário é entre 160–220 km para maratonistas e 130–190 km para corredores de pista, distribuídos em 11–14 sessões.

O Brasil que tem se destacado mundialmente no Atletismo com várias conquistas, sendo nas corridas de meio-fundo as duas primeiras medalhas conquistadas em Jogos Olímpicos por Joaquim Cruz nos 800 m, sendo ouro em Los Angeles,1984 e prata em Seoul,1988. Nas provas de fundo, chamaram atenção as conquistas das medalhas de bronze de Luiz Antônio dos Santos, na maratona, no Mundial de Gotemburgo – Suécia, 1995, e a de Ronaldo da Costa, no Mundial de Meia Maratona em Oslo – Noruega, 1994. Outras duas conquistas brasileiras que causaram grande impacto no mundo do esporte, foram o recorde mundial da maratona com Ronaldo da Costa, com a marca de 2:06.05, em Berlim, 1998,e o recorde sul-americano quebrado na maratona de Seoul, 2022 pelo atleta Daniel Ferreira do Nascimento com a marca de 2h04'51" treinado pelo Prof. Jorge Luis da Silva se tornando o primeiro atleta não africano no mundo na distância e a outra, que talvez seja um dos maiores feitos por parte de um atleta em toda a história do esporte brasileiro e mundial, a conquista da medalha de bronze, por Vanderlei Cordeiro de Lima, na maratona dos Jogos Olímpicos de Atenas – Grécia, 2004.

Os treinadores brasileiros de meio-fundo e fundo do Brasil obtiveram resultados de sucesso com atletas masculinos em provas de meio-fundo e fundo, com títulos importantes e recordes mundiais (D'ANGELO, 2008). Os resultados expressivos dos atletas brasileiros dão um destaque e despertam para uma possível escola de treinamento de meio-fundo e fundo brasileira, com suas características próprias e influências de outras escolas de treinamento do mundo.

Diante dos resultados de tão alto nível não restam dúvidas de que os treinadores brasileiros de meio-fundo e fundo são competentes para atuar na área de

treinamento desportivo, porém, a forma como aplicam o treinamento não é conhecida. Tendo em vista que, não foram encontradas informações na literatura revisada a respeito da metodologia de treinamento por parte dos treinadores brasileiros de meio-fundo e fundo, fica evidenciada a necessidade de realização de uma investigação científica, para identificarmos como é realizada a aplicação e controle das cargas de treinamento, no que diz respeito ao volume e a intensidade, durante um macrociclo de treinamento.

2. OBJETIVOS

Identificar os métodos de treinamento e de controle de carga, utilizados por treinadores brasileiros de corredores de meio-fundo e fundo de elite, aplicados durante um macrociclo.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Investigar os meios e métodos de treinamento considerados mais relevantes em cada período de um macrociclo.

Analisar os volumes e intensidades das sessões de treinamento empregadas em cada período de um macrociclo.

Quais ferramentas são mais relevantes para o monitoramento da carga de treinamento.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 A Corrida de resistência e a evolução do treinamento do treinamento desportivo: uma visão histórica

O Atletismo é representado pelos gestos naturais de sobrevivência do homem, como correr, saltar e arremessar, e ocupa o lugar de principal modalidade do programa olímpico, sendo que a corrida é considerada um padrão de movimento comum entre os esportes (ANDERSON *et al.*, 1996). De acordo com Vanhove *et al.*, (1992), os primeiros registros apontam que as corridas já eram disputadas nos Jogos Olímpicos da era antiga, na Grécia. As corridas de fundo eram disputadas em distâncias entre 7 e 24 estádios, cerca de 1300 a 4600 metros (Vanhove *et al.*, 1992). Provas mais longas como a maratona são mais recentes, embora a origem esteja associada com a mitologia grega de Pheidípides, um soldado que foi portador da mensagem de vitória dos Gregos sobre os Persas, na história conhecida como a Batalha de Marathon. Por outro lado, a maratona como esporte faz parte dos Jogos Olímpicos desde os primeiros Jogos da era moderna, na Grécia, em 1896 (PULEO; MILROY, 2011). As corridas de resistência do programa olímpico são classicamente disputadas em pistas de Atletismo de 400 m, nas distâncias de 3.000 m com obstáculos, 5.000 m e 10.000 m rasos, exceto a maratona (42.195 m), que é disputada nas ruas. Também são disputadas nas ruas, provas com distâncias diferentes das que compõem o programa olímpico: 10 km, 15 km, ½ Maratona, 30 km, 100 km, entre outras distâncias. A entidade máxima que regulamenta o Atletismo, que inclui todas as corridas oficiais no mundo, é World Athletics (WA) e no Brasil é a Confederação Brasileira de Atletismo (CBAAt). Atualmente, a corrida de longa duração ultrapassou a esfera olímpica, ganhou as ruas e tornou-se muito popular, atraindo multidões de aficionados e atletas (MATTHIESEN *et al.*, 2012). Segundo Tubino (2003), foi com elas que surgiram os principais métodos de treinamento desportivo, como: Contínuo, Variante de Cerutti, Marathon Training de Lydiard, Fartlek, Interval training, entre outros, que atualmente estão disseminados além da elite esportiva, alcançando outras áreas e tornando-se parte normal de um estilo de vida ativo de muitas pessoas. Este rápido desenvolvimento do treinamento despertou a atenção da ciência, e a partir deste ponto, muito tem sido feito na tentativa de melhorar o desempenho e a saúde dos atletas, e o conceito de

treinamento tradicionalmente aplicado aos esportes foi estendido para a saúde, academias, terceira idade e reabilitação (BARBANTI, 2004; AZEVEDO, 2007; GOMES, 2009). A corrida de resistência teve papel importante na evolução da espécie humana e as bases anatômicas e fisiológicas dessa adaptação colocaram o homem como um excelente corredor de resistência, dotando-o de capacidade de variação de ritmo na velocidade de corrida que pode ir de 2,3 m/s (8,2 km/h) a 6.5 m/s (23.4 km/h) com atletas de elite e de 3.2 m/s (10.9 km/h) a 4.2 m/s (15,1 km/h) com corredores recreacionais (BRAMBLE; LIEBERMAN, 2004). É importante ressaltar que a corrida de resistência por ser disputada em várias distâncias, com suas respectivas intensidades, abrange fisiologicamente todos os tipos de resistências com predomínio aeróbio. Assim, os 3000 m e 5000 m são executados em intensidades muito próximas do VO₂máx (PERONNET *et al.*, 2001), enquanto os 10.000 m são desenvolvidos abaixo do VO₂máx e acima do limiar anaeróbio 2 (LAn 2). As intensidades da 1/2 Maratona e da Maratona ficam em torno do LAn (O'BRIEN *et al.*, 1993; BILLAT *et al.*, 1994; FÖHRENBACH *et al.*, 1987), e os eventos como as provas de ultramaratonas, como os 100 km, por exemplo, são desenvolvidas no primeiro limiar anaeróbio (LAn 1) (PERONNET *et al.*, 2001). Corredores de resistência de elite possuem indicadores de desempenho excepcionais, como valores de VO₂máx que vão de 70 a 85 ml·kg⁻¹ · minuto e até mesmo valores de 88,8 mL·kg⁻¹· min. em corredores de maratona (JOYNER *et al.*, 2008; HAGAN *et al.*, 1987), limiares anaeróbios (LAn) que permitem a sustentação de altas velocidades com demanda que chegam a 85-90% do VO₂máx por mais de 1 hora, além de serem econômicos em altas velocidades (menor custo de corrida), sendo que a economia de corrida parece ser o maior diferencial entre atletas com os outros dois indicadores similares (JOYNER *et al.*, 2011).

3.2 A CORRIDA DE RESISTÊNCIA E OS INDICADORES DETERMINANTES DE DESEMPENHO

Com o passar do tempo o treinamento desportivo avançou muito, baseado sobretudo, na área do conhecimento científico. Segundo (NOAKES, 1988), estudos com interesse pelos indicadores fisiológicos determinantes de desempenho atlético vêm desde o século XX, sendo que os primeiros estudos foram voltados para

avaliação do consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx.), que teve as primeiras medições realizadas por Hill *et al.* entre 1922 e 1925, utilizando as chamadas Bolsas de Douglas. Em 1929, Knipping desenvolveu a ergoespirometria, o que permitiu registros contínuos da respiração e do metabolismo dos gases. Em 1954, este sistema foi aperfeiçoado e na sequência, em 1959, (HOLLMAN *et al.*, 1959), tentaram associá-lo com outras variáveis, entre as quais, a dinâmica da ventilação (VE) com o equivalente de oxigênio (VE/VO_2), fazendo surgir os primeiros registros a respeito de uma intensidade metabólica submáxima, que entre 1964 e 1973, Wasserman *et al.*, a classificaram como "limiar anaeróbio". Esses mesmos pesquisadores, também estabeleceram os primeiros critérios para determinar os limiares ventilatórios um e dois (LV1 e LV2). O VO_2 máx. representa a intensidade máxima onde é possível produzir a maior quantidade de energia pela via aeróbia, por unidade de tempo (potência), enquanto o limiar anaeróbio é uma intensidade submáxima ao VO_2 máx. onde é possível permanecer por muito tempo, de acordo com nível individual de treinamento. Um terceiro indicador determinante de desempenho, a economia de corrida, é tida como a capacidade de consumir menos energia numa determinada velocidade ou de ser mais rápido com um custo menor de energia. Ela foi definida inicialmente como sendo o estado estacionário de VO_2 máx. por kg de peso em um ritmo determinado (COSTILL; WINROW, 1970; MAYHEW, 1977; POLLOCK, 1977), e atualmente como o VO_2 por kg massa corporal por km (BERGH *et al.*, 1991). Na corrida de longa duração, o desempenho é dependente do desenvolvimento e da integração desses fatores (NOAKES, 2003).

3.3 O CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO (VO_2 máx.)

As primeiras pesquisas foram realizadas por Hill *et al.*, (1922; 1925) utilizando as chamadas Bolsas de Douglas. Em 1928, Herbst, (ROBINSON *et al.*, 1937; ASTRAND, 1955), já indicavam que os atletas de resistência possuíam índices de VO_2 máx mais elevados. Da mesma forma, pesquisas confirmaram que o consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx ml. kg) é o mais importante indicador de desempenho em provas de resistência. No entanto, a sua evolução como resultado do treinamento é limitada, fazendo com que o desempenho seja dependente de outros indicadores, como o LAn e a EC, para continuar a evoluir ao longo do tempo de

preparação (COSTILL *et al.*, 1973; FOSTER *et al.*, 1977). Entre os esportistas de Endurance, os corredores de resistência possuem níveis de VO₂máx altíssimos, superando em mais de três vezes os níveis de pessoas com baixo condicionamento físico, sendo que os valores para atletas de resistência do sexo masculino, ficam entre 70 e 85 ml. kg⁻¹.min⁻¹, enquanto para as mulheres, são um pouco mais baixos, entre 61 e 73 ml. kg⁻¹.min⁻¹ (JOYNER; COYLE *et al.* 2008; PÉRONNET; THIBAUT, 1989; MARTIN; COE, 2007). Para um homem com forma física média, (praticantes recreacionais) os níveis VO₂máx ficam entre 44 a 51 ml. kg⁻¹.min⁻¹, enquanto mulheres jovens nas mesmas condições, os níveis ficam entre 35 e 41 ml. kg⁻¹.min⁻¹. Grande parte dessa diferença, valores entre 30 e 50%, é atribuída ao treinamento, porém a genética, como tipagem das fibras musculares, é o fator de alta relevância em eventos de resistência por determinar o tamanho do aumento, que é diferente entre indivíduos (MARTIN; COE, 2007). O VO₂máx é representado pelo produto da frequência cardíaca (FC), volume de ejeção (VE) e diferença arteriovenosa (a-vO₂) ($VO_2 = FC \times VE \times a-vO_2$) (WILMORE; COSTILL, 2001). É considerado pela literatura como padrão ouro para classificar a aptidão cardiorrespiratória, sendo definido como a maior taxa de oxigênio captado, transportado e utilizado pelas células musculares durante a realização de trabalho e é expresso nas formas absoluta em litros por minutos e relativa à massa corporal. (BARBANTI, 2004; SANTOS *et al.*, 2012; BILLAT; LOPES, 2009), definem o VO₂máx como o ponto em que o consumo máximo de oxigênio atinge um pico e depois um platô, ou apenas aumenta ligeiramente em resposta a taxa de trabalho. Enquanto para (BASSETT; HOWLEY, 2000), o VO₂máx. é a maior taxa de oxigênio captada e utilizada pelo corpo durante o exercício intenso, além de ser uma das principais variáveis da fisiologia utilizada na prescrição do treinamento/exercício e na verificação do seu efeito, além de ser também um forte indicador do nível de aptidão cardiorrespiratória de indivíduos. Para (MARTIN; COE, 2007), o VO₂máx. representa funcionalmente a quantidade máxima de O₂ captado da circulação sanguínea e utilizada pelos tecidos ativos durante um período específico. (FOSTER, *et al.*, 2007), consideram que, entre outras variáveis, níveis elevados de VO₂máx. são determinantes para um desempenho de excelência em corridas de longa duração. Segundo os autores, somente uma elevada capacidade aeróbia é capaz de oferecer níveis elevados de O₂ para regeneração de ATP nos músculos. De acordo com (BASSETT; HOWLEY, 2000), os fatores que podem limitar o consumo de oxigênio

são: a difusão pulmonar, o débito cardíaco, a capacidade de transportar o oxigênio e as características musculoesqueléticas. Os pulmões executam por meio de difusão, a saturação do sangue arterial com O₂ de forma extremamente eficiente, mesmo durante exercícios intensos. Nessas condições, o (%) de saturação arterial de O₂ permanece em torno de 95% (POWERS *et al.*, 1987). Isso é garantido pelo equilíbrio alvéolo-arterial, que é realizado por meio da passagem de oxigênio para os glóbulos vermelhos dentro da artéria pulmonar, mesmo em elevadas intensidades de exercício (BASSETT; HOWLEY, 2000). O débito cardíaco (DC) é o produto da frequência cardíaca (FC) multiplicado pelo volume sistólico ou de ejeção (VE) ($DC = FC \times VE$) (WILMORE; COSTILL, 2001) e é o principal indicador de alta capacidade ou de limitação no consumo de O₂. Estudos longitudinais confirmam que o VO₂máx resulta, principalmente, de um aumento no débito cardíaco máximo. Essa informação fica mais clara quando se compara o teor de O₂ no sangue arterial, que é de, aproximadamente, 200 ml de O₂/L (DANIELS; DANIELS, 1991), com o teor de O₂ no sangue venoso, mesmo em trabalhos máximos são de apenas 20-30 ml de O₂/L, demonstrando que o mecanismo dominante para o aumento do VO₂máx é o efeito crônico do treinamento sobre o coração, que leva a um aumento do fluxo sanguíneo e, conseqüentemente, na oferta O₂. Estima-se, que 70-85% da limitação do VO₂máx está associada com a capacidade do débito cardíaco (CERRETEL; DI PRAMPERO, 1987). A capacidade de transportar oxigênio é reduzida quando o teor de hemoglobina (Hb) do sangue também é reduzido (EKBLUM *et al.*, 1968). Pesquisas apontam que a retirada e posterior reintrodução de 900 a 1.350 ml de sangue confirmaram aumento de glóbulos vermelhos (GLEDHILL, 1982, 1985) e uma elevação no consumo de O₂ em 4-9%. Esses estudos fornecem evidências de causa e efeito entre entrega de O₂ e VO₂máx, confirmando que o VO₂máx é limitado, principalmente pelo débito cardíaco, depois pela capacidade de transporte de O₂ e, em algumas situações, também pelo sistema pulmonar. Os fatores que afetam a contração muscular pode ser um limitador do VO₂máx, já que não basta aumentar o envio de sangue oxigenado pelo coração ao músculo, pois, a etapa final do consumo de O₂ ocorre na fibra muscular, dentro das mitocôndrias, na cadeia de transporte de elétrons, sendo razoável imaginar que um aumento do tamanho e no número de mitocôndrias (WILMORE; COSTIL, 2001) seria acompanhado pelo aumento do número de locais para absorção de O₂ no músculo. Contudo, estudos confirmam que o aumento no VO₂máx é modesto, indicando que a sua limitação

ocorre pelo fornecimento de oxigênio e não pelas mitocôndrias (SALTIN; STRANGE, 1992; JOYNER; COYLE, 2008). Em esportes de Endurance como a corrida, a velocidade associada ao consumo de oxigênio, velocidade aeróbia máxima (VAM), assim como o tempo limite de permanência em intensidades abaixo da mesma, são determinantes para um bom desempenho (DANIELS; DANIELS, 1992; NOAKES, 2003). A VAM é definida por (BILLAT *et al.*, 1994), como sendo a velocidade máxima em que o VO₂máx é alcançado. Enquanto (MERCIER; LÉGER, 1986) a consideram um parâmetro muito importante na prescrição e controle do treinamento pela correlação com o rendimento em eventos de corridas. Sua determinação pode ser feita em pista de Atletismo ou em laboratório, sendo que os testes de campo apresentam semelhança com as condições de competição e treinamento dos atletas (MEYER *et al.*, 2003). No entanto, apresenta maior resistência do ar em comparação as avaliações em laboratório. Neste sentido, Meyer *et al.* (2003), aplicaram e compararam os dois modelos testes e não encontraram diferenças significativas nos parâmetros fisiológicos, exceto na FC que foi ligeiramente maior em campo. Embora pareça existir certa confusão diante da variedade de protocolos existentes, Billat e Koralsztejn (1996), consideram a mensuração da VAM mais segura que a de VO₂máx. Foi neste sentido, com vistas a eliminar esses problemas que Berthon e Fellmann (2002), chamaram atenção para a importância do controle de fatores como aquecimento, alimentação, duração total do teste, ordem, duração e velocidade dos estágios incrementais, descanso e a inclinação do tapete. O teste de campo da Universidade Montreal (UMTT), criado por (LÉGER; BOUCHER, 1980), é um dos mais utilizados e estudados na identificação da VAM e do VO₂máx. A velocidade do último estágio do teste é considerada a VAM e o VO₂máx. e identificado pela fórmula: VO₂máx. em ml.kg⁻¹.min⁻¹ é = velocidade em km/h do último estágio, multiplicado por 3.5 (LÉGER; MERCIER, 1984). O UMTT é de fácil aplicabilidade e deve iniciar com velocidades bastante baixas, 7 a 8 km/h, e aumentada em 1 km/h a cada 2 minutos até que o corredor não consiga mais manter a velocidade do estágio (BERTHOIN *et al.*, 1994). Não encontraram diferença nas medições de VO₂máx. entre o UMTT e uma prova aplicada em laboratório em um grupo de estudantes de Educação Física. Da mesma forma, (BASSET *et al.*, 2003), também não encontraram diferença em um grupo de corredores treinados. É importante destacar que a VAM medida em teste de campo possui uma boa correlação com desempenho em corrida de média e longa distância. Neste sentido, (BOULLOSA;

TUIMIL, 2004, 2005), encontraram boa correlação com um grupo de homens treinados e outro de jovens bem treinados, respectivamente. Da mesma forma, (BILLAT *et al.*, 2003), conseguiram resultados similares com um grupo de atletas quenianos.

3.4 O LIMIAR ANAERÓBIO (LAn)

O Limiar Anaeróbio (LAn) é o ponto onde ocorre o último período estável entre a produção e a remoção de lactato caracterizando, portanto, o equilíbrio entre os metabolismos aeróbio e anaeróbio. Acima dele, são observados aumentos no lactato sanguíneo (Lac), na ventilação (VE) e redução do pH intersticial e intracelular (JONES, 2001; DENADAI *et al.*, 2003; SMITH; AZEVEDO *et al.*, 2009; SIMÕES *et al.*, 2008, 2010).

O Limiar Anaeróbio (LAn) pode ser determinado pela análise do consumo de oxigênio (VO₂), utilizando a ergoespirometria, por meio da dosagem sérica de lactato, ou por meios não invasivos como a ventilação pulmonar (VE) e a produção de dióxido de carbono (VCO₂) (SOUZA *et al.*, 2013). Sua identificação quando é realizada, exclusivamente, em função das trocas respiratórias, recebe a denominação de limiar ventilatório (LV). O LV marca a mudança no metabolismo energético, podendo ser reconhecido por dois pontos de transição metabólica: Limiar Ventilatório 1 (LV1) e Limiar Ventilatório 2 (LV2) (SOUZA *et al.*, 2013). O LV1 pode ser identificado pelo aumento do VE/VO₂ sem aumento da VE/VCO₂. Essa condição pode ocorrer mesmo em exercícios predominantemente aeróbios, por aumentar o H⁺ muscular, derivado do aumento da quebra de ATP e da insuficiência mitocondrial em tamponar H⁺. Essa condição eleva a ação da enzima lactato desidrogenase (LDH) para tamponar o H⁺, formando lactato a partir do piruvato (LOURENÇO *et al.*, 2007). O aumento continuado da intensidade faz com que o tamponamento do H⁺ seja realizado no sangue por meio do bicarbonato (HCO₃), gerando H₂O e CO₂ não metabólico no músculo e no sangue que se associa ao CO₂ produzido no ciclo de Krebs e eleva de forma abrupta do volume total (SOUZA *et al.*, 2013). Por outro lado, o LV2 ou ponto de compensação respiratória (PCR) é caracterizado como consequência do aumento da VE desproporcionalmente à eliminação de CO₂. O aumento contínuo da intensidade acima do LV1 faz com que a demanda aeróbia

seja fortemente solicitada, o sistema de tamponamento do H⁺ torna-se insuficiente, o que acentua a acidez plasmática e faz com que seus níveis se elevem e sofram variações, ativando quimiorreceptores periféricos, aórticos, carotídeos e centrais que estimulam o centro respiratório, aumentando a ventilação pulmonar (VE) para eliminar CO₂ (LOURENÇO *et al.*, 2007, 2009; SOUZA *et al.*, 2013). As pesquisas iniciais como a de Wasserman e McIlroy (1964), descreveram o aumento da VCO₂ como resultado do excesso de dióxido de carbono liberado pelo tamponamento do ácido láctico pelo bicarbonato de sódio. Eles acreditavam que o aumento súbito da VCO₂ indicava uma mudança para o metabolismo anaeróbico. Com o passar do tempo, esse conceito foi acentuadamente refinado e a técnica mais precisa para identificação do LAn pode ser realizada pelos métodos visual-gráfico plotando VCO₂/VO₂ em função do tempo e V-slope pela plotagem VCO₂ em função do VVO₂ (WILMORE; COSTILL, 2001). Seu emprego se deu em função da maneira não invasiva como é aplicado, baseado apenas nas mudanças do padrão da ventilação, do consumo do oxigênio e da produção de CO₂ durante o exercício progressivo (PIRES *et al.*, 2005).

3.5 A ECONOMIA DE CORRIDA (EC)

A (EC) foi determinada pela primeira vez em 1919, por Waller, Liljestrand e Stenstrom. No entanto, apesar de sua alta relevância e de uma quantidade considerável de estudos seguintes aos trabalhos pioneiros desses pesquisadores, só nos últimos anos, a EC recebeu a devida atenção (DI PRAMPERO *et al.*, 2009).

A EC recebe várias definições pela literatura, Di Prampero *et al.*(2009), definem como sendo a quantidade de energia gasta acima do repouso para o transporte de massa corporal 1 kg ao longo de 1 m de distância. Para Daniels (1985), trata-se da necessidade de energia para manter uma determinada velocidade submáxima de corrida, estabelecida por meio do consumo de oxigênio em estado estável (VO₂). Enquanto, para Saunders *et al.*(2004), a EC é normalmente definida como a demanda de energia para uma velocidade de corrida submáxima em estado estável através da medição do consumo de oxigênio (VO₂).

Boullosa e Tuimil (2007), a definem como sendo o consumo relativo de oxigênio em uma velocidade determinada, que discrimina satisfatoriamente o rendimento em muitos casos, entre corredores com VO₂máx similares. Corredores

de longa distância com boa EC gastam menos energia e oxigênio na mesma velocidade do que seus concorrentes com menor EC, o que explica, porque corredores com o mesmo consumo máximo de oxigênio apresentam resultados diferentes (BASSETT; HOWLEY, 2000; SAUNDERS *et al.*, 2004).

A EC é classicamente determinada a partir do consumo de oxigênio submáximo (VO_2) em vários níveis de velocidades constantes abaixo do limiar anaeróbio (FOSTER, 2007), como, por exemplo, 40 ml.kg⁻¹.min⁻¹ de O₂, a uma velocidade de 12 km/h. Neste caso, transforma-se o tempo em km/h em tempo por km, dividindo 60 por 12 km/h, encontram-se 5 minutos por km, em seguida multiplica-se o tempo por km pelo VO_2 a 12 km/h. (60/12km/h=5 min. por km) (5 min. x 40ml/kg/min = 200 ml/km). Por outro lado, Di Prampero *et al.* (2009), mensuraram a EC por meio de um único teste em laboratório, que inicia com 4 minutos a 8 km/h, em seguida a velocidade é aumentada de forma constante (0,5 km/h) a cada intervalo regular com duração de 30 s. A partir do incremento da carga, durante cada transição entre intensidades abaixo do limiar, o VO_2 aumenta exponencialmente em direção ao estado estacionário, tornando-se constante, igual aos estágios estacionários tradicionais. Assim, a EC foi obtida a partir da relação linear entre as diferenças das médias de VO_2 em períodos subsequentes (estágios) para cada diferença de velocidade correspondente, por meio de regressão linear VO_2 ml.kg⁻¹.min⁻¹ versus velocidade em m/min.

Segundo Saunders *et al.* (2004), a não interação adequada entre fatores que inclui, entre outros determinantes, um débito cardíaco elevado, um alto poder de consumo de oxigênio pelos músculos que estão em ação ($VO_{2máx}$), uma alta capacidade de sustentar por muito tempo uma fração alta desse $VO_{2máx}$., pode interferir negativamente na EC.

3.6 A CORRIDA DE RESISTÊNCIA E O TREINAMENTO DOS REQUISITOS MOTORES

O termo “treinamento”, segundo Weineck(1999), pode ser utilizado em linguagem coloquial em diferentes contextos, como exercício, cuja finalidade é o aperfeiçoamento em uma determinada área, sendo que do ponto de vista esportivo, é um processo ativo, complexo e regular que deve ser planejado e orientado para a

melhoria e aproveitamento do desempenho esportivo. Martin e Coe (2007) Pode ser visto, ainda, de forma geral, como sendo um processo que favorece alterações positivas, físicas, motoras, cognitivas e afetivas. De acordo com Verkoshansky (2002), a teoria e a metodologia do treinamento desportivo chegaram ao final da etapa empírica e passaram para a etapa de ciências aplicadas. Sendo que, a etapa contemporânea de desenvolvimento do treinamento esportivo, está composta por características que influenciam a organização da preparação do treinamento. Para Gomes(2009), a expressão treinamento desportiva tem relação direta com a adaptação psico-morfofuncional, que se altera durante toda a temporada de preparação e a define como um conjunto de procedimentos que devem ser considerados como objetivo para aperfeiçoar as capacidades motoras até um estado ótimo, mantendo sempre o equilíbrio entre os sistemas biológicos, psicológico e social. A contribuição do conhecimento científico tem sido determinante para aplicação adequada do treinamento, possibilitando que a sobrecarga seja aplicada de forma progressiva e compatível com a individualidade do praticante, provocando desequilíbrio na homeostase celular com consequente resposta de adaptação, proporcionando uma supercompensação, que representa melhora no desempenho físico e na saúde. Essas alterações decorrem do estresse (carga interna) imposto ao organismo, principalmente pela carga externa gerada pelo treinamento aplicado (IMPELLIZZERI *et al.*, 2004; NAKAMURA *et al.*, 2010). É importante ressaltar, que a carga interna é influenciada pelas características individuais, como potencial genético e o nível de condicionamento físico. Por outro lado, a carga externa está relacionada à periodização do treinamento (quantidade e qualidade) (NAKAMURA *et al.*, 2010). Neste sentido, o objetivo central do treinamento esportivo deve ser o de proporcionar alterações funcionais, metabólicas e morfológicas, que possibilitem melhora no desempenho (TOIGO, 2006; BURINI, 2010).

3.7 A TÉCNICA

A técnica relacionada a uma determinada modalidade esportiva deve ser entendida como o conjunto de procedimentos e ações que garantem soluções efetivas e eficazes para uma determinada tarefa motora, de acordo com a especificidade da modalidade esportiva praticada. Para ser assimilada, a preparação técnica deve ser capaz de criar condições para que o desportista aprenda o sistema de movimentos de sua determinada modalidade, sempre orientada para alcançar os

melhores resultados (PLATONOV, 2008). Entre os meios e métodos de preparação técnica é importante destacar as etapas e períodos da preparação técnica, que passam pela primeira etapa, que é a de aprendizagem inicial, seguida pela etapa de aprendizagem aprofundada, sendo a terceira e última, a de fortalecimento e aperfeiçoamento, sendo que essas etapas podem ser subdivididas (PLATONOV, 2008). Para (GOMES,2009), os métodos de ensino da técnica de ações motoras podem ser aplicados de duas maneiras, sendo uma de caráter integral, que pressupõem a forma de ensinamento da técnica das ações motoras de uma só vez, sendo a sua principal vantagem a assimilação da técnica de forma integral, com interação permanente dos períodos, o que permite manter o ritmo de suas ações e sua estrutura geral. No entanto, apresenta dificuldades de aplicabilidade em ações motoras complexas, por encontrar dificuldades de correção de erros, já que o treinador não terá a capacidade de corrigir imediatamente todos os erros ocorridos, além de levar o atleta à fadiga precocemente pelas múltiplas repetições do exercício. A outra é a forma dividida (analítico sintético), que representa a divisão da ação motora em elementos ou períodos relativamente independentes que podem ser aprendidas de modo autônomo com posterior ligação globalizada.

Entre seus aspectos mais positivos estão na possibilidade de concentrar maior atenção do atleta no período de aprendizagem destacada, não sendo necessário executar ações que não serão avaliadas imediatamente, o que gera menos fadiga. O treinamento voltado para a aprendizagem e domínio da técnica é considerado como sendo de dificuldade maior que a preparação voltada para o desenvolvimento de outros elementos que compõem a condição física. Por essa razão, seu desenvolvimento é dependente de diferentes fatores, entre os quais, podem ser destacados: a complexidade do gesto, o nível de coordenação exigido, a estrutura do movimento e a totalidade que compõe do gesto desportivo, sendo importante destacar que a economia de movimento se constitui em um dos elementos mais determinantes para o rendimento em eventos de resistência (VERDUGO, 2007).

3.8 A VELOCIDADE

A velocidade pode ser entendida como sendo um conjunto de características funcionais que garantem a realização de ações motoras no menor tempo possível

(PLATONOV, 2008), ou como a medida de quão rápido pode ser um atleta ao correr curtas distâncias (DINTIMAN; WARD; TELLEZ, 1999). Pode ser definida, também, como a capacidade de execução de ações motoras no menor tempo possível em um determinado percurso (GOMES, 2009), ou ainda como “a capacidade de atingir a maior rapidez de reação e de movimento, de acordo com o condicionamento específico, baseada no processo cognitivo, na força máxima de vontade e no bom funcionamento do sistema neuromuscular” (WEINECK, 1999).

De modo geral, a velocidade que é um fator essencial para o desempenho, é menos treinável que a força e a resistência. Neste caso, uma pessoa adulta não treinada pode melhorar em até 20% com o treinamento, condição que pode ser explicada pela distribuição da composição e pela organização das fibras musculares, bem como, pela inervação determinada geneticamente, sendo as fibras de contração rápida (fibras FT ou tipo II), determinantes. As características tidas como “puras ou elementares” da velocidade podem ser melhoradas, especialmente por meio do treinamento na idade da pré-adolescência. Por outro lado, as perdas aumentam significativamente com o avançar da idade (velhice). Sprinters natos têm percentual maior de fibras rápidas em comparação com corredores de resistência de longa distância (WEINECK, 1999). As manifestações das capacidades de velocidade destacam-se nas formas elementares, por meio do tempo latente das reações motoras simples e complexas, na velocidade de realização de exercícios isoladamente, diante de resistências externas insignificante, e na frequência de movimentos. Esse tipo de manifestação é determinado basicamente pelo mecanismo neuro motor e pela rapidez na mobilização das articulações durante a ação motora (treinamento) (PLATONOV, 2008). Segundo (DANIELS, 2013), “a velocidade mata – todos os atletas que não a têm”. Segundo este autor, muitas provas, dos 800 m à maratona, são vencidas por meio de sprint nos últimos metros. Dessa forma, desenvolvimento da velocidade deve fazer parte das etapas de formação geral de todos os atletas (WEINECK, 1999), no entanto, após esse período, para algumas modalidades, como provas de corridas classificadas como resistência de longa duração (RDL), compreendidas entre: 8 e 30 minutos (RDL I), de 30 a 90 minutos (RDL II) e acima de 90 minutos (RDL III), o treinamento da velocidade pura não já não faz sentido, passando a ter maior importância outras manifestações da velocidade, como a resistência de velocidade, que deve ser aplicada adequadamente à cada tipo de resistência, como por exemplo: resistência

de velocidade para RDL I, são aplicadas repetições de alta intensidade em distâncias próximas de 130 a 150 m, para RDL II, distâncias entre 200 e 300m, com intensidade elevada, e também distâncias maiores, associadas à velocidade de prova, enquanto que para RDL III, resistência especial e a de velocidade de prova devem prevalecer (VERDUGO, 2007).

3.9 A FLEXIBILIDADE

É uma qualidade física que condiciona a capacidade funcional das articulações, permitindo sua movimentação dentro dos limites ideais de determinadas ações (TUBINO, 2004).

O mesmo autor, diz que a flexibilidade determina a mobilidade geral das pessoas, pois, é o somatório de todas as mobilidades parciais do corpo.

Para (DANTAS, 2001; TUBINO, 2003), a flexibilidade é a responsável pela realização voluntária de um movimento numa amplitude angular máxima, executado por uma articulação ou conjunto de articulações, dentro dos limites morfológicos e sem o risco de lesões.

Segundo (TUBINO, 2003), é uma valência física essencial na maioria dos esportes e depende da mobilidade articular e da elasticidade muscular. A mobilidade articular é expressa pelas propriedades anatômicas das articulações e a elasticidade muscular é obtida pelo grau de alongamento dos músculos envolvidos.

De acordo com (TUBINO, 2003), a flexibilidade limita para mais ou para menos as possibilidades de movimentos de uma articulação, conforme as estruturas articulares e a elasticidade dos músculos e dos ligamentos que envolvem essas articulações.

Através de seus estudos, (MOSSTON,1968 apud TUBINO, 2003), afirma que esta qualidade física capacita as pessoas a aumentar a extensão do movimento numa determinada articulação.

Conforme (ALLERS,1976 apud TUBINO,2003), os exercícios específicos para esta valência física exigem um alongamento muscular forçado, conseqüentemente, esta musculatura deve apresentar uma extensão máxima entre sua origem e o ponto de inserção final.

Desta forma, estes exercícios devem permitir um grande alongamento muscular, havendo resistência ao final do movimento, caso se alcance o seu limite.

Cabe ressaltar que quanto mais lento esses exercícios forem executados, as resistências serão menores e haverá uma diminuição no risco de lesões das fibras, que geralmente são ocasionadas em movimentos rápidos (TUBINO, 2003).

Segundo (TUBINO, 2003), afirma que a elasticidade é uma propriedade muscular fundamental para o estudo da flexibilidade. Já (HURTON, 1971 apud TUBINO, 2003), explica a existência de vários fatores que podem influenciar a elasticidade muscular, tais como: o sistema nervoso central, responsável pela coordenação dos músculos antagonistas e do tônus muscular; aspectos bioquímicos como, por exemplo, a presença da albumina estrutural nos músculos e a eficácia da recomposição do ATP entre as contrações musculares; as características musculares, uma vez que a elasticidade muscular varia durante o dia, apresentando redução pela manhã, aumentando ao longo do dia, voltando a diminuir no final do dia. Este fato está diretamente relacionado à temperatura corporal, que também tem variações durante o dia, devido ao metabolismo. Vale ressaltar que, a idade também atua no aumento e na diminuição da elasticidade.

Em relação ao gênero, as mulheres costumam ser, em média, mais flexíveis do que os homens. Já as crianças são mais flexíveis do que os adultos, por isso, são necessários a aplicação de exercícios que preservem sua flexibilidade desde a pequena idade, para que não haja limitações no seu processo físico de crescimento (TUBINO, 2003).

Estudos de (PIOREK, 1973 apud TUBINO, 2003), relatam que os melhores resultados no treinamento da flexibilidade acontecem na faixa etária entre 10 e 16 anos de idade, porém, a melhor mobilidade de algumas articulações ocorre numa idade mais avançada. Devido a essas conclusões, é aconselhável a inclusão de exercícios de flexibilidade durante a período de crescimento das pessoas. Essa indicação de treinamento visa a ampliação do limite da flexibilidade, relacionado com o crescimento ósseo e muscular dos indivíduos.

Para Piorek (1971 apud Tubino(2003), a flexibilidade depende da temperatura do ambiente, apresentando-se melhor no calor. O mesmo autor sugere três etapas para o seu desenvolvimento: 1ª etapa: Tem como objetivo o fortalecimento das articulações específicas do esporte que está sendo treinado, juntamente com a realização de um trabalho concentrado nos músculos e nos tendões; 2ª etapa: Tem como objetivo o desenvolvimento da amplitude máxima articular em todos os gestos

específicos da modalidade esportiva;3ª etapa: É a etapa onde ocorre a manutenção, ou seja, a dosagem das sessões de flexibilidade deve conservar os atletas flexíveis.

Hurton(1971 apud Tubino(2003), cita algumas indicações para o treinamento da flexibilidade, tais como: as sessões devem ser frequentes; os primeiros exercícios das sessões devem estimular a sudorese e deverão ser executados descontraidamente; fazer de 3 a 4 séries de exercícios, contendo de 10 a 20 repetições cada um deles; entre outras.

Segundo Holt(1975 apud Tubino(2003), existem vários métodos de trabalho para o desenvolvimento da flexibilidade como, por exemplo, o treinamento estático de flexibilidade e o 3-S, que são os mais utilizados.

O desenvolvimento da flexibilidade em atletas proporciona os seguintes resultados: facilita o aperfeiçoamento nas técnicas do esporte em treinamento, oferece condições para uma melhoria na agilidade, velocidade e força, pode prevenir acidentes esportivos (lesões, contusões, entorses e outros) e provoca um aumento na capacidade mecânica dos músculos e articulações, economizando energia durante o esforço (TUBINO, 2003).

Tubino(2003), diz que a flexibilidade exigida na performance esportiva é a flexibilidade ativa, na qual os segmentos corporais são movimentados por suas próprias articulações. Entretanto, os testes realizados para a avaliação da flexibilidade passiva, embora sejam importantes para diagnosticar a amplitude suportável por um movimento, não fornecem informações sobre as possibilidades de execução desses mesmos movimentos sem um auxílio externo e, portanto, sua utilidade é limitada na análise das chances de performance atlética.

3.10 A FORÇA

A força pode ser definida como sendo o resultado dinâmico de qualquer movimento que se manifesta de acordo com a velocidade de execução, com a resistência a ser vencida e a duração do esforço (VERKHOSHANSKY, 2002). Pode ser definida ainda como uma capacidade condicional, por excelência, que se manifesta de acordo com a carga a vencer, do tempo para ser aplicada e a velocidade de execução (VERDUGO, 2007). Para Platonov(2008), é a capacidade de um indivíduo de superar uma resistência ou de agir contra ela pela atividade muscular. Enquanto, para Fleck e Kramer(2006), é a manifestação máxima de força que um músculo ou grupo muscular usa para gerar em um padrão específico de movimento em determinada velocidade específica, e que de acordo com curva de força concêntrica, na medida em que a velocidade de execução aumenta a força máxima diminui, e que por outro lado, quando a velocidade excêntrica aumenta, a força máxima aumenta até atingir um platô. Segundo Bompa(2001), quase todas as atividades físicas incorporam elementos de força. A sua manifestação pode ocorrer de acordo com a forma como é solicitada (PLATONOV, 2008), em: força máxima: capacidade máxima de produção de força durante uma contração voluntária máxima, como por exemplo, arremessos e lançamentos no atletismo; força velocidade: capacidade do sistema neuromuscular de mobilizar o potencial funcional para atingir altos níveis de força em menos tempo, como nas corridas de velocidade no atletismo, por exemplo; força resistência: capacidade de manter níveis de força por tempo prolongado, em eventos cíclicos como corridas de longa distância. Segundo Fleck e Kramer(2006), as formas de contração da força são as seguintes: concêntrica: quando ocorre o encurtamento das fibras musculares, como por exemplo, no período em que um peso está sendo erguido, no período de subida na realização de um agachamento; excêntrica: quando ocorre o estiramento das fibras musculares, como por exemplo, quando um peso está sendo baixado ou na período de descida de um agachamento; isométrica: ocorre quando o músculo desenvolve força mas não acontece movimento na articulação. Neste caso, o peso é mantido de forma estacionária. É importante destacar que a manifestação da força máxima isométrica é maior que a máxima concêntrica e que a força máxima excêntrica é maior que as duas em qualquer velocidade execução. A manifestação da força é determinante em eventos de Endurance como as corridas de longa distância, pois

segundo Fleck e Kramer(2006), programas de força e potência podem beneficiar o desempenho em eventos de resistência aeróbia por prevenir contra lesões, pelo aumento do limiar de lactato e por reduzir o tempo de contato (economia de corrida). Exercícios que levam ao ganho de força podem ter a mesma importância para um corredor iniciante que a própria corrida, enquanto, para um atleta experiente, pode representar o alcance ou não de um determinado objetivo (DANIELS, 2013). Neste sentido, Platonov(2008), chama atenção para a importância da escolha adequada dos exercícios, principalmente, no que diz respeito à criação de condições semelhantes às de competição. Dessa forma, o método deverá ser construído de forma específica para a modalidade praticada. Por exemplo, nas corridas, os exercícios especiais podem ser realizados por meio de corrida na areia, em costas (subidas), com cordas elásticas, entre outros. Para Verdugo(2007), o treinamento de resistência de força deve ser direcionado para as fibras musculares da especialidade esportiva, ou seja, para um corredor de maratona o trabalho deve ser dirigido às fibras musculares mais oxidativas (st), enquanto para um corredor de 400m, para fibras mais glicolíticas. Os exercícios para melhorar a resistência podem ser realizados com pesos, barras, anilhas (período geral), utilizando meios naturais, costas (subidas), areia ou água. Por meio da realização de exercícios que se aproximam o máximo possível da modalidade esportiva, utilizando a própria massa corporal ou com sobrecarga (saltos, corridas com coletes, cinturões com reboques, entre outros). O treinamento de força é uma importante estratégia para melhorar a economia de corrida, por meio de adaptações que incluem: melhora na capacidade de contração muscular, no armazenamento de energia elástica, na mecânica de corrida, que juntos levam à redução do tempo de contato, entre outras (PEREIRA *et al.*, 2010). Ademais o treinamento de força potência (treinamento pirométrico) influencia positivamente a economia de corrida de Endurance pelo aperfeiçoamento do processo de estiramento-encurtamento, estando este mecanismo relacionado com melhora nas velocidades submáximas e velocidade prova (PAAVOLAINEN *et al.*, 1999). Entre os meios para treinar a força explosiva, destaca-se a pliometria, utilizando protocolos de treinamento de multisaltos para os atletas, com a finalidade de incrementar a economia de corrida. Neste sentido, Turner *et al.*(1999) investigaram durante um período de 6 semanas os efeitos de exercícios pliométricos em atletas de Endurance e os resultados apontaram para uma melhora importante na economia de corrida entre (2-3%).

3.11 A RESISTÊNCIA

Sob o conceito "resistência" entende-se a capacidade de resistência psíquica e física de um atleta, sendo a resistência psíquica a capacidade de suportar um estímulo no seu limiar por um período de tempo, enquanto resistência física é a tolerância do organismo ao cansaço (WEINECK, 1999). Para Verdugo(2007), a resistência pode igual a outras capacidades motrizes, ou seja, é uma manifestação da contração muscular. Hegedus(2005) define a resistência como sendo uma qualidade psicossomática funcional complexa que pode ser conceituada com sendo a capacidade de um indivíduo para se opor a fadiga. Já para Platonov(2008), é a capacidade de realizar um exercício de maneira eficaz, superando a fadiga produzida. Enquanto Martin e Coe(2007), definem a resistência como a capacidade de manter uma atividade inferior a um esforço máximo por um período prolongado. Para Platonov(2008), a resistência é subdividida em geral e especial; de treinamento e de competição; local, regional e global; aeróbia e anaeróbia; muscular e vegetativa; sensorial e emocional; estática e dinâmica; de velocidade e de força. No entanto, em termos práticos, a resistência pode ser dividida em geral e especial, sendo a geral definida como a capacidade de realização de um trabalho prolongado e eficaz, de caráter não específico que exerce uma influência positiva no processo de estabelecimento dos componentes específicos da maestria desportiva, graças ao aumento da adaptação a cargas, possibilitando a "transformação" da capacidade de treinamento não específica em específica. Enquanto a resistência especial é capacidade de realização do trabalho de forma eficaz e a superação da fadiga em condições específicas da atividade competitiva da modalidade esportiva praticada. Neste sentido, para Weineck(1999), resistência pode ser definida ou classificada de várias maneiras, de acordo com a sua forma de manifestação, podendo ser: quanto à mobilização energética: aeróbia e anaeróbia; a musculatura envolvida: geral e localizada; a modalidade esportiva: geral e específica; quanto aos requisitos motores: resistência de força, de velocidade e quanto à duração.

Nos esforços de resistência aeróbica (aeróbico = dependente de oxigênio) há oxigênio suficiente disponível para a oxidação do glicogênio e dos ácidos graxos. Por meio de uma infinidade de reações, os depósitos de energia se degradam

gradualmente até que apenas água e dióxido de carbono permaneçam como produtos finais que não são mais úteis. Esses produtos serão eliminados pelo corpo (água da oxidação, por exemplo, através da urina e suor, dióxido de carbono através da respiração). Quando a intensidade das cargas permite um trabalho aeróbico, estabelece-se um estado estacionário de oxigênio. O suprimento e a exaustão de oxigênio mantêm um equilíbrio. Este estado não ocorre até depois de 2-4 minutos, devido a um atraso devido à adaptação dos sistemas respiratório e cardiovascular. O aumento do consumo de oxigênio produz um déficit de oxigênio. Isso é compensado pelo aumento do consumo de oxigênio (= débito de oxigênio) após o esforço.

Segundo Hollmann *et al.*(1980) a resistência aeróbica geral é dividida em função do tempo de carga em: resistência aeróbica de curta duração (3-10 minutos), resistência aeróbica de média duração (10-30 minutos), resistência aeróbica de longa duração (mais de 30 minutos).O critério para esta classificação é a possível porcentagem do suprimento máximo de oxigênio durante o tempo de carregamento. Uma pessoa treinada em resistência é capaz de usar 100% por 10 minutos, até 30 minutos 90-95% e, acima de 30 minutos, menos de 90% de seu volume máximo de oxigênio. Os maratonistas de elite mundial podem fornecer 80-85% de seu volume máximo de oxigênio por mais de 2 horas e 70% por 3-4 horas.Além disso, o nível de lactato sanguíneo é relevante para a resistência aeróbica de curta duração, o nível do limiar anaeróbico para a resistência de média duração (= porcentagem do volume máximo de oxigênio durante toda a duração) e para a resistência aeróbica de curta duração, armazenamento de glicogênio e qualidade metabólica. Assim se concretiza a resistência aeróbica de curta duração. A resistência de média duração e a resistência de longa duração não são puramente aeróbicas.

Deparamo-nos com a resistência anaeróbia quando não existe um fornecimento suficiente de oxigênio para a oxidação e quando os processos metabólicos sem a participação de oxigênio (anaeróbio = não oxidativo) adquirem importância essencial. A chave para a transformação de anaeróbio em energia é a glicólise anaeróbica, a via para a quebra de açúcares em ácido láctico (lactato = sal de ácido láctico). A forma anaeróbia de dispor de energia é sempre utilizada quando a oxidação aeróbica não cobre suficientemente as altas exigências energéticas. A constante formação de ácido láctico provoca uma "hiperacidemia" do músculo. Ao nível da célula muscular, muitas reações biológicas são interrompidas, o que leva à

interrupção de altas intensidades de carga ou à sua redução acentuada. O lactato passa através da parede celular para o sangue e é distribuído com a circulação. O fígado, os rins, o músculo cardíaco e os músculos esqueléticos em repouso absorvem o lactato e o transformam em dióxido de carbono e água ou o reconstróem em glicogênio, o produto inicial (fígado, rim, músculos em repouso). A captação aumentada de oxigênio após o esforço serve, por um lado, para repor os depósitos de creatina fosfato (= débito de oxigênio lactato) e para degradar oxidativamente o lactato formado (= débito de oxigênio lactato).

Além disso, maior volume de oxigênio é necessário para aumentar a atividade do músculo cardíaco e dos músculos respiratórios e para repor os estoques de oxigênio (mioglobina) subdividem a resistência anaeróbica geral (especialmente no trabalho dinâmico) em: resistência anaeróbica de curta duração (10 - 20 segundos), resistência anaeróbica de duração média (20-60 segundos), resistência anaeróbica de longa duração (60-120 segundos). O que é decisivo para esta classificação é a porcentagem entre energia via alática e láctica. Os trabalhos de resistência anaeróbica de curta duração baseiam-se principalmente na parte láctica (mais de 80%), os trabalhos de resistência anaeróbica de média duração baseiam-se principalmente na parte láctica (mais de 70%) e os trabalhos de resistência anaeróbica de longa duração, são supridas mais pela glicólise aeróbia, com predominância global da parte anaeróbica (mais de 60%) Hollmann *et al.*(1980).

Quanto à duração, a resistência é dividida em resistência de curta duração (RDC), que ocorre em intensidades máximas que vão de 45 s a 2 minutos, com suprimento energético vindo da mobilização anaeróbia; Resistência de média duração (RDM), que corresponde a intensidades que vão de 2 a 8 minutos e a fonte de energia vem dos metabolismos anaeróbio e aeróbio, sendo que, na medida em o tempo do estímulo aumenta, ocorre predomínio aeróbio; e resistência de longa duração que ocorre em eventos superiores a 8 minutos e é subdividida em resistência de longa duração I, II e III (RDL I, RDL II e RDL III). A RDL I está presente em eventos com duração até 30 minutos com fornecimento de energia provido pelo catabolismo da glicose. Já a RDL II está presente em eventos com duração entre 30 e 90 minutos com abastecimento energético mantido pelo catabolismo de glicose e ácidos graxos livres (AGL). A RDL III está presente em eventos de resistência com duração superior a 90 minutos com suprimento de

energia provido, predominantemente, pelo catabolismo dos AGL (WEINECK, 1999; PLATANOV, 2008).

3.12 MÉTODOS DE TREINAMENTO DA RESISTÊNCIA

A preparação de atletas de elite deve ser de longo prazo e passar pelas etapas da preparação básica, até os 14 anos, com início da especialização aprofundada aos 15 e o alcance da maestria a partir dos 18 anos (GOMES, 2015).

O planejamento do treinamento deve estar voltado para a possibilidade de o desportista alcançar os melhores resultados na sua atividade competitiva por meio de uma preparação técnica, tática, física e psicológica, e de acordo com Platonov (2008), deve haver por parte do atleta, os seguintes compromissos: Assimilação da técnica e a tática da modalidade; Alcançar o desenvolvimento necessário das capacidades motoras; Adquirir conhecimentos teóricos e experiências práticas necessários ao treinamento e competições; Desenvolver e adequar as qualidades morais e volitivas; Desenvolver e atingir nível adequado de preparação psicológica especializada

De acordo com Platonov(2008), os meios de treinamentos utilizados na preparação de atletas, podem ser divididos convencionalmente em: Preparação geral, realizada por meio de exercícios que desenvolvem todos os aspectos funcionais do atleta; Preparação complementar (semiespecializada), realizada por meio de exercícios que envolvem ações motoras fundamentais para o subsequente aperfeiçoamento de determinada atividade esportiva; Preparação específica, que deve ocupar posição central no planejamento da preparação de um atleta qualificado e deve abranger um conjunto de meios que introduzam elementos de competição; e Preparação competitiva, que deve ser composta por exercícios próprios da modalidade competitiva do atleta.

Gomes(2015)Por outro lado, a preparação de praticante de esportes recreacionais, como corridas de longa distância, a periodização deve ter como foco o desenvolvimento do condicionamento físico, com ganho na saúde por meio da redução do percentual de gordura (%) e aumento da massa magra, melhora no consumo de oxigênio (VO₂máx), na flexibilidade e na estética, entre outras.O treinamento deve conter etapas de adaptação e desenvolvimento neuromusculares e cardiorrespiratórios que inclua: O desenvolvimento e manutenção do equilíbrio e

amplitude de movimentos; Desenvolvimento da coordenação de movimentos; Fortalecimento muscular; Potência muscular e VO₂máx; Rapidez e velocidade de movimentos. Para os recreacionais que iniciaram mais tarde na corrida, a parte central do treinamento deve ser aeróbio leve, principalmente para os que não têm como foco a competição Gomes(2015).

Por outro lado, para os que alcançaram bons níveis de condicionamento físico e que almejam competir, a qualidade exige a aplicação de intensidade, que deve ser incluída, embora nesse período, o prazer de correr deveria ser predominante (DANIELS, 2013).

3.13 MÉTODO DE TEINAMENTO CONTÍNUO

No treinamento de atletas corredores e de outros desportistas, dois métodos, são considerados básicos e centrais por permitirem a aplicação de muitas formas de exercício, o método contínuo, que pode ser aplicado na forma uniforme, variável, como o Fartlek, ou com alternância de velocidade, que desenvolve, principalmente, as capacidades aeróbias e a resistência especial, por meio de treinamentos de média e longa duração, como corridas de 10 a 20 km, por exemplo, enquanto que o segundo método, o intervalado, permite que sejam aplicados treinamentos regulares e uniformes, com tempos e pausas rigorosamente planejadas (exemplo: Distância: 400 m, número de repetições: 15, tempo: 72 s, intervalo: 50 s ou com variações crescentes e decrescentes em distância ou na intensidade (exemplo crescente por distância: 400 m, 800 m, 1200 m, 1.600 m e 2000 m) (PLATONOV, 2008).

Por outro lado, para Weineck(1999), os métodos de treinamento da resistência podem ser divididos fisiologicamente em: Método da duração, que pode ser realizado de duas formas: extensiva, por meio de corridas contínuas de resistência, objetivando ganho de volume sobre a intensidade, com prevalência do predomínio do metabolismo dos ácidos graxos, com aumento da atividade da enzima beta-oxidase, responsável pelo catabolismo dos ácidos graxos. Esse modelo está voltado para eventos de resistência de longa duração III, como maratonas ou distâncias maiores, como 100 km, e na forma intensiva com ativação predominante do metabolismo dos carboidratos. As corridas nessa forma, são realizadas “dentro” do limiar anaeróbio, com cerca de 4 µmol/L de lactato e em torno de 80% da capacidade máxima do atleta e duram cerca de 45 a 60 minutos; Método do

intervalo pode ser empregado na forma extensiva, que é caracterizado por um grande volume e intensidade relativamente reduzida, enquanto que na forma intensiva, o volume é reduzido e intensidade alta; Método de repetição, que inclui estímulos de corrida em um mesmo percurso, curto, médio ou longo, com velocidade cada vez maior e com pausa para recuperação. Quando à intensidade do estímulo for muito alta, o número de repetições deve ser reduzido; Método de competição, onde as condições de provas devem prevalecer como testes e competições controles.

3.14 MÉTODO DE TREINAMENTO FARTLEK

A abordagem finlandesa foi a base do novo sistema desenvolvido na Suécia: o “Fartlek” (literalmente, “Jogo de Corrida”).

Este método foi inicialmente criado por Gosta Omer, e posteriormente desenvolvido pelo grande Gosta Holandês. Fartlek consistia em combinar, na mesma sessão de treinamento, uma alternância entre corrida longa e lenta, trechos médios em ritmo acelerado e trechos curtos em velocidade quase máxima. Como cada sessão, dependendo do período e da intensidade, durava de um mínimo de 30 minutos a um máximo de 2 horas, esse método desenvolveu simultaneamente a resistência geral e específica, o ritmo da corrida e a velocidade absoluta do atleta.

Estes treinos foram realizados na natureza e em diferentes terrenos, preferencialmente em estradas e caminhos de terra, e até, quando possível, na relva e musgo das florestas suecas.

A pista interveio apenas raramente e exclusivamente no último período de preparação antes das corridas mais importantes. Esta abordagem mostrou a importância do 'treinamento de qualidade' enfatizado anteriormente por Pihkala, mas também apresentou uma extensão diferente de 'volume de qualidade'.

A novidade foi que os atletas não tiveram que seguir um cronograma pré-estabelecido, mas deixaram seus instintos correrem livremente, fazendo apenas o que eram capazes no momento. Por esta razão, o “Fartlek” dividiu o mundo atlético em duas facções: os armados de um ceticismo generalizado por não haver desenvolvimento sistemático, e os que, por outro lado, viam no método a possibilidade de adequar o treinamento às características individuais de cada atleta,

ainda que momentaneamente, e para ajudar a desenvolver a personalidade e a "autoconfiança" dos próprios atletas.

Durante a Segunda Guerra Mundial, grandes eventos atléticos foram suspensos (de 1940 a 1945), mas a Suécia evitou a guerra, não se aliando a nenhum dos dois blocos opostos. A vida no país, portanto, continuou seguindo os padrões normais, e as competições atléticas eram parte fundamental do esporte escandinavo do momento. O mais famoso dos grandes corredores de meia distância suecos da época foi, sem dúvida, Gunder Haegg, que melhorou o recorde mundial dos 1500m 3 vezes em duelos com o compatriota Arne Andersson. Haegg começou em 1941, melhorando o então recorde do neozelandês John Lovelock com 3'47"6. No ano seguinte baixou para 3'45"8, e, depois de Andersson, em 1943, trazer o recorde para 3'45"0, Haegg correu em Gotemburgo, a 7 de julho de 1944, em 3'43"0, que pôr o tempo que antes parecia quase impossível de alcançar Canova *et al.*(1998).

No entanto, Haegg sempre será lembrado na história do atletismo como o primeiro homem do mundo capaz de correr 5.000 metros em menos de 14 minutos. Isso aconteceu, novamente em Gotemburgo, em 20 de setembro de 1942, quando seu 13'58"2 melhorou em mais de 10" o antigo recorde de Taisto Maki. Os suecos ainda produziram um terceiro atleta capaz de atingir o recorde mundial: Lennart Strand, que igualou os 3'43" de Haegg em Malmoe em 16 de julho de 1947. (PAIVA,1995)

3.15 MÉTODO DE TREINAMENTO INTERVALADO

Paralelamente ao desenvolvimento do Fartlek, a Alemanha em Freiburg, a partir da colaboração entre o fisiologista Herbert Reindell e o técnico Woldemar Gerschler, nasceu o treino intervalado, que se baseava essencialmente no estudo e desenvolvimento da atividade cardíaca.

Na prática, Gerschler fez seus atletas realizarem repetições curtas (normalmente 12) em diferentes distâncias (100 m – 250 m – 300 m – 500 m para atletas de 400 m, 300 m – 600 m e 1200 m para atletas de longa distância) ligadas aos ritmos da corrida, avaliando a frequência cardíaca e reiniciar o atleta quando suas batidas caíram para cerca de 120 por minuto. O exemplo clássico de "treinamento intervalado de Friburg " consistia em 10 x 200 m percorridos entre 28" e

30", de modo a levar o coração à frequência de cerca de 180 bpm, com o tempo de recuperação que consistia em aproximadamente 3 vezes o tempo do teste (portanto em torno de 1'30"), pois neste período ocorreu a recuperação de 1/3 da frequência cardíaca.

Um dos fatores que geravam perplexidade em relação aos treinos de Gerschler era a estratégia em relação aos treinos de inverno, não muito diferente dos treinos de verão. Gerschler foi o primeiro a propor, mesmo durante o período preparatório fora das competições, uma frequência de ritmos rápidos semelhantes aos das competições, praticamente eliminando qualquer diferença entre o período preparatório e o das competições.

Outra perplexidade surgiu da dificuldade amplamente difundida de julgar possível melhorar a resistência usando testes tão curtos e com volumes tão limitados.

Na verdade, o único atleta capaz de ilustrar os benefícios do treinamento intervalado de Freiburg foi Rudolf Harbig, que trouxe o recorde mundial para um futurístico 1'46"6, com uma melhora de 1"8 em relação ao recorde anterior de Sydney Wooderson. Harbig era o típico atleta rápido de 400 e 800m, não equipado com um alto nível aeróbico, mas capaz de desenvolver altas velocidades e tolerar um alto nível de lactato em suas fibras musculares. Não é por acaso que um mês depois de seu recorde de 800 m, Harbig também retocou o dos 400 m, rodando em 46 segundos em Frankfurt (12 de agosto de 1939). O clássico treinamento intervalado de Gerschler nunca foi capaz de produzir atletas de ponta em longas distâncias.

No entanto, os princípios do treino intervalado, obviamente com a inclusão de uma forma diferente de alternar velocidade e recuperação, e com a utilização de volumes muito diferentes, levaram a fortes melhorias, mesmo a longas distâncias. (PAIVA,1995)

3.16 MÉTODO DE TREINAMENTO DE RAMPAS ACLIVES/DECLIVES

Em um estudo realizado com 64 treinadores australianos constatou-se que o método mais utilizado para treinar a força em corredores de meia e longa distância é a corrida em rampas (BARNES, 2000).

O mesmo pode ser constatado em outro estudo realizado com 17 treinadores portugueses que orientaram atletas que estiveram presentes em Campeonatos Europeus, Campeonatos Mundiais e Jogos Olímpicos até 1993; sendo que destes treinadores, 15 responderam que utilizam rampas (PAIVA, 1995).

No curso para a formação treinadores “nível 2” em provas de meio-fundo e fundo, realizado pela federação internacional de atletismo na cidade de Santa Fé Argentina (fevereiro de 2000), os ministrantes Carlos Alberto Cavalheiro e Tadeuz Kepka recomendaram que o treinamento de força fosse mantido ao longo de todo o ano, mesmo no período competitivo, fato também mencionado no estudo de (BARNES, 2000).

Outro aspecto que deve ser levado em conta é a frequência com que o treinamento de força é realizado em uma semana. O treino de força deve ser realizado pelo menos uma vez por semana no período de competições, ainda que na forma de manutenção e se o treino de força for negligenciado durante 2-3 semanas o atleta pode apresentar uma queda em seu desempenho competitivo (BARBANTI, 1997).

As distâncias empregadas nos treinos de rampas dependem de vários fatores como a período de preparação do atleta ou sua especialidade. (BALLESTEROS; MANSO, 1999) recomenda distâncias entre 200 e 400 m com intensidade média para o desenvolvimento da resistência de força aeróbia-anaeróbia em corredores de meia e longa distância.

O trabalho em rampas permite grande variedade em sua realização, como por exemplo: mudança na inclinação utilizada, distância percorrida, número de repetições, aumento ou diminuição da intensidade e do tempo de recuperação. Infelizmente poucos são os estudos científicos sobre esta forma de treinamento, mesmo sabendo-se que este método é empregado por treinadores de classe internacional a nível de campeonatos mundiais e Jogos Olímpicos.

O grau de inclinação das rampas deve ser de tal forma que não altere a mecânica de corrida no atleta, sendo que esta pode variar entre 5-15° graus dependendo da distância empregada (BALLESTEROS; MANSO, 1999).

De acordo com o objetivo ou da prova em que o atleta atua é que se determina a distância a ser utilizada no treinamento em rampas, entretanto como 200m e 400m (VERCHOSHANSKY, 1995).

Corredores quenianos chegam a realizar 24x200 m ou 12x400 m de corrida em rampa durante sua preparação para provas de cross-country (SWARDT, 2000).

A corrida em rampas é utilizada também no período de preparação específica, como no caso da atleta Olga Bondarenko, campeã olímpica na prova de 10000 m em Seul, que realizou 10-20x400 m no período citado (BALLESTEROS; MANSO, 1999).

3.17 MÉTODO DE TREINAMENTO EM CIRCUITOS

O treinamento em circuito foi idealizado por Morgan e Adamson em 1953. O principal motivo era o rigoroso inverno inglês, que não permitia aos atletas treinarem ao ar livre, e a impossibilidade de adaptação do treinamento intervalado em recintos fechados (BALLESTEROS; MANSO, 1999).

No desporto há uma enorme gama de situações em que a musculatura se vê obrigada a responder durante sua prática. Pode-se dizer que a força é uma capacidade motora condicional que se manifesta de maneira diferente em função da necessidade de ações presentes no desporto.

No movimento humano a capacidade de força está sempre interligada com outras capacidades motoras, como a resistência, sendo que o termo “resistência de força” é a combinação destas duas. Também se entende por “resistência de força” a capacidade de manter um nível constante de força durante um tempo de uma atividade ou gesto desportivo (BALLESTEROS; MANSO, 1999) e que pode ainda ser aeróbia ou anaeróbia. Em corridas de longa distância se utiliza a resistência de força aeróbia onde os músculos resistem a fadiga com uma provisão suficiente de oxigênio (BARBANTI, 1997).

Muitos são os meios para se desenvolver a resistência de força, alguns são preferencialmente utilizados devido sua facilidade de aplicação. Entre estes podemos mencionar o circuito ou a corrida em rampas. O circuito ou a corrida em rampa, o treinador tem a possibilidade de orientar um grupo grande de corredores ao mesmo tempo além de poder utilizar o próprio ambiente natural (rampas), ou utilizar materiais com custo relativamente baixo ao elaborar uma estação de treinamento em circuito (BALLESTEROS; MANSO, 1999).

O trabalho em circuito há uma grande variedade de trabalhos (WEINECK, 1999; BARBANTI 1997), mas em linhas gerais este tipo de treinamento é

apresentado na literatura de duas formas: a) Quando se determina um tempo para a execução de cada estação e recuperação posterior. Por exemplo: 30 segundos de execução com 30 segundos de recuperação; b) Quando o atleta é orientado a realizar previamente um número fixo de repetições em cada estação. Exemplo: realizar trinta repetições na estação (1), cinquenta na estação (2) e assim por diante.

Outro circuito popular entre os treinadores de meio-fundo e fundo é o denominado circuito de Oregon, utilizado nos anos oitenta pelos principais meios fundistas da Universidade de Eugene (Oregon). Segundo (BALLESTEROS; MANSO, 1999), em um dos exemplos deste circuito o atleta realizava entre as estações trechos de 100m correndo o mais rápido possível em um total de 10 estações. Ao elaborar um treinamento em circuito para uma modalidade desportiva deve-se ainda verificar se os exercícios visam uma preparação geral ou uma preparação específica.

3.18 A CORRIDA DE RESISTÊNCIA E OS COMPONENTES DAS CARGAS DE TREINAMENTO

O volume pode ser definido como a parte quantitativa das cargas de treinamento, enquanto a intensidade representa o componente qualitativo (VERKHOSHANSKY, 2002), sendo que ambos representam a sobrecarga, que provoca queda transitória no desempenho (queda no potencial energético).

A sobrecarga deve ser seguida de recuperação, que eleva a capacidade desempenho (recuperação do potencial energético) acima dos níveis anteriores, gerando supercompensação, que representa melhora no desempenho (WEINECK, 1999).

De acordo com (WEINECK, 1999), o controle dos componentes das cargas de treinamento deve ser realizado de acordo com a valência física que está sendo desenvolvida, sempre levando em consideração o volume, a intensidade e a recuperação. O controle do volume no treinamento de força, por exemplo, pode ser realizado por meio da quantidade total em kg utilizada por dia, por microciclo, mesociclo e em toda temporada, e pela frequência de treinamento. Já na velocidade, pode ser realizado por meio da distância em metros, número de seções e repetições por sessão de treinamento, enquanto na resistência, pela quilometragem (km) total, diária, por microciclo, mesociclo e em todo o macrociclo (GOMES, 2009).

Pode ser feito ainda pela duração por tempo (h/dia, h/microciclo, h/mesociclo ou total de horas em todo o macrociclo. Por outro lado, a intensidade do treinamento de força pode ser controlada por meio da dimensão e qualidade dos impulsos por tempo e pelo percentual (%) da força máxima. Na velocidade, o controle pode ser feito, utilizando % da velocidade máxima, velocidade e frequência de movimentos em um determinado intervalo de tempo. Enquanto, para a resistência, o controle pode ser feito em m/s, m/min., km/min., km/h, frequência cardíaca (FC), % da VAM, % do VO₂ máximo, e níveis de concentração de lactato. Na cultura da corrida de resistência é natural por parte dos treinadores que a prescrição do treinamento para atletas seja feita por distância em km, por tempo, ou por ambos, no entanto, quando se trata de corredores recreacionais ou “corredor lento”, a prescrição por tempo tem impacto positivo por permitir que atletas de elite e recreacionais façam volumes de tempo similares e com efeitos fisiológicos similares, em suas respectivas individualidades, enquanto que por km, torna-se impossível a realização de prescrições similares (DANIELS, 2013).

Isso é possível de ser avaliado, observando a comparação de desempenho entre atletas de elite com corredores recreacionais, quando percorrem grandes distâncias (km) em percentuais da VAM ou VO₂máx, abaixo limiar anaeróbio (LAn). Neste caso, um atleta de elite com uma VAM de 24 km/h, 2"30" por km, correndo 30 km a 75% da VAM, (18 km/h, 3 min 20 s por km), percorre 30 km, no tempo de 1h40min., enquanto que o recreativo, com uma VAM de 17 km/h, 3min.32s por km, correndo na mesma intensidade, a 75% da VAM, (12,7 km/h, 4min.42s por km), gasta para percorrer os mesmos 30km, 2h21min e 11s, ou seja, 41 min. e 11 s mais lento que o atleta de elite, deixando clara a diferença entre prescrição por km e por tempo, embora as competições seja disputadas por distância (km) e não por tempo. É importante destacar que em esportes individuais como a corrida de resistência, o único momento em que atletas de níveis diferentes podem correr juntos é nos treinamentos leves, regenerativos, permitindo a sociabilização (PÉRONNET *et al.*, 2001).

3.19 CARGA E SUPERCOMPENSAÇÃO

Para direcionar corretamente o treinamento, é essencial conhecer e entender o conceito de carga, nas duas expressões de proposta e resposta. (ZHELYAZKOV, 2001)

O treinamento tem por finalidade solicitar determinadas qualidades para fazer reagir o aparelho afetado pelo trabalho e desencadear a supercompensação. Seu objetivo é, portanto, modificar os equilíbrios existentes, transformando-os de forma a tornar o corpo mais capaz de suportar demandas cada vez maiores no nível orgânico e muscular. (AGUILAR, 2009)

A proposta de trabalho representa um valor objetivo, e é definida como uma carga externa. O mesmo tipo de trabalho proposto a diferentes atletas (por exemplo, 10 x 200 metros em 28" com um minuto de recuperação) constitui, portanto, uma carga externa análoga (ZHELYAZKOV, 2001).

A carga externa tem significados precisos do ponto de vista matemático, pois não se baseia em parâmetros subjetivos, mas objetivos e absolutos.

Se atletas de diferentes características perseguem um objetivo comum (por exemplo, correr 10.000 metros em 30'), para atingir esse desempenho, a execução deve seguir um parâmetro matemático idêntico para todos, ou seja, a capacidade de completar 25 voltas na pista em velocidade de 1'12" cada, independentemente de quaisquer diferenças morfológicas, de características orgânicas e nervosas individuais (quem é mais dotado em termos de velocidade, e quem é mais dotado em termos de resistência), e de características psicológicas que, determinando diferentes raças táticas entre eles (quem prefere a corrida da frente, e quem prefere seguir para preservar sua velocidade final).

No entanto, nem todos reagem da mesma forma à mesma oferta de emprego, e mesmo o mesmo atleta, em diferentes condições de frescura, motivação e forma, responde de forma diferente à mesma "proposição".

A resposta à proposta de trabalho, ou ao pedido de concurso, representa assim um valor "subjetivo", e define-se como "carga interna". Assim como é verdade que propostas semelhantes podem levar a cargas internas de intensidade diferente, também é normal que propostas diferentes possam levar a cargas internas semelhantes. A carga interna constitui, portanto, um parâmetro individual e subjetivo, o que torna muito difícil a identificação de valores absolutos. Quantas vezes você

ouve atletas perguntarem meu companheiro de equipe e eu fazemos exatamente o mesmo treino, tanto em velocidade quanto em volume, mas ele corre os 10.000 metros mais rápido que eu quase um minuto, como se o mesmo treino exigisse os dois mesmos níveis de esforço em relação à possibilidade individual máxima. Uma vez que, na aplicação normal das metodologias de treino, é praticamente impossível investigar constantemente o corpo do atleta com meios objetivos de forma a identificar as respostas precisas ao trabalho proposto no dia-a-dia, devemos referir-nos mais apropriadamente à “proposta objetiva” constituída pela carga externa, tentando, na medida do possível, parametrizar a mesma em função da especialidade a formar, e do respectivo período de formação (SUNDERLAND, 2005).

É por isso que a ambientação do trabalho, segundo uma abordagem moderna amplamente difundida, que teve como principal incentivador o pai técnico de Sebastian Coe, Peter Coe, parte de um conceito matemático e biomecânico: a identificação dos diversos ritmos de corrida, que constituem um dado objetivo irrefutável, torna-se, portanto, o ponto focal em torno do qual gira toda a programação de treinamento (MARTIN, 2007).

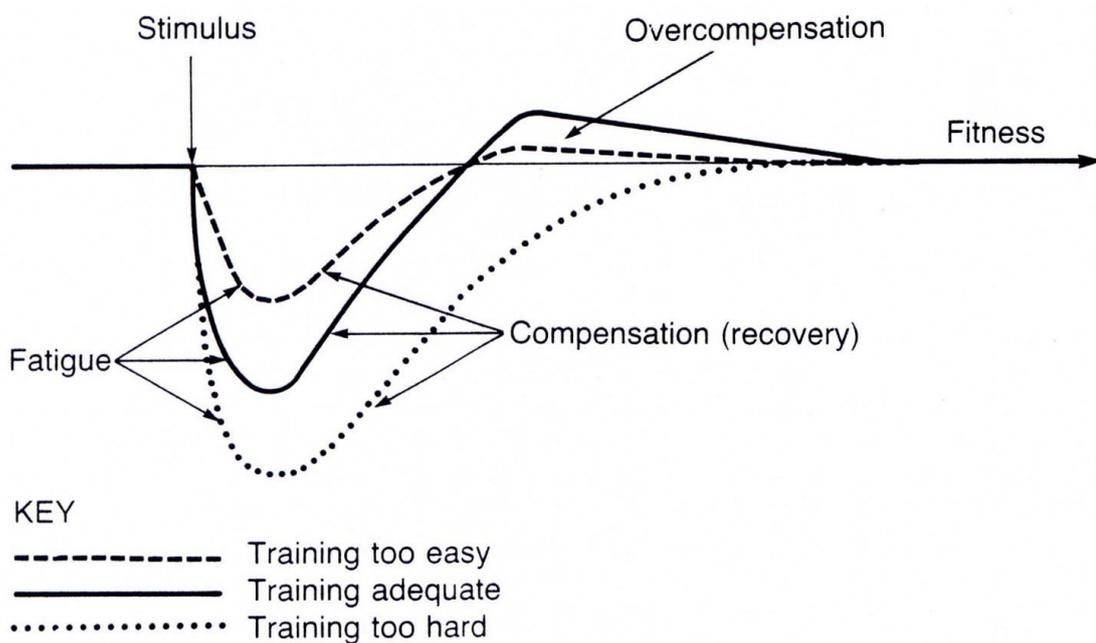
No primeiro período do treinamento, ou seja, durante o Período Geral/Fundamental (extensivo e intensivo), podemos falar de Carga Interna Generalizada, pois é produzida pela soma de trabalhos que visam aumentar certas qualidades: melhorias na resistência aeróbica, fortalecimento, potência aeróbica e técnica são a meta do momento (MARTIN, 2007).

É necessário, portanto, considerar a carga interna exigida pelo treinamento multidirecional, e não apenas o volume de quilômetros percorridos e sua velocidade. Isso leva a uma escolha de combinações entre diferentes objetivos de treinamento durante cada sessão e cada ciclo de trabalho, a fim de evitar sobrecargas perigosas que levam a níveis de cansaço que exigem longos períodos de recuperação (MARTIN, 2007).

Por exemplo, combinar um trabalho de força aeróbica intensivo com um trabalho de fortalecimento muscular na mesma sessão pode levar a um estado de pernas cansadas não correlacionado com a sensação de cansaço orgânico: o atleta sente-se fisicamente "refrescado", mas não consegue expressar qualidade nas suas corridas porque suas pernas "estão compactadas e pouco reativas". Após períodos de treino mais ou menos longos, realizados com a devida modulação das cargas, tanto a condição orgânica como muscular do atleta atingem um nível de fadiga geral

que deve ser recuperado, permitindo ao corpo "absorver" todo o trabalho realizado e para recuperar um nível geral de frescura, partindo de um nível superior ao anterior. Esse período, chamado de "descarga", permite que o corpo faça uma "supercompensação" o trabalho realizado anteriormente, preparando o atleta para iniciar um novo ciclo de treinamento (SUNDERLAND, 2005).

Figura 1: Carga de Treinamento – Fonte:Sunderland(2005)



3.20 PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO (PSE)

O alcance dos objetivos no treinamento desportivo é dependente do controle, que segundo Nakamura *et al.* (2010), para o sucesso do processo, faz-se indispensável o monitoramento preciso da carga interna, pois segundo o autor, indubitavelmente, um dos princípios que regem o processo de treinamento é a variação da carga de treinamento (externa e interna) ao longo do macrociclo.

A sobrecarga interna pode ser avaliada e controlada por meio de parâmetros, como: perfil hormonal (relação testosterona e cortisol), a concentração de metabólitos (lactato e amônia), comportamento da frequência cardíaca (FC) e a percepção subjetiva do esforço (PSE) (NAKAMURA *et al.* 2010). A percepção subjetiva de esforço da sessão (PSE da sessão), aplicada por meio da escala de Borg (1982) adaptada por (FOSTER *et al.*, 2001). A PSE é um método confiável e

que tem como base o pressuposto de que as respostas ao estresse do treinamento/exercício físico são acompanhadas por respostas perceptivas equivalentes (COUTTS; DUFFIELD, 2010).

Para calcular da carga de cada sessão, multiplica-se o escore da PSE indicado pelo atleta na escala pelo tempo total de duração da sessão (em minutos). O valor da carga é expresso em unidades arbitrárias (U.A), por como exemplo, um corredor que realiza em dias diferentes, um treinamento contínuo, a 70% da VAM, com duração de 80 min. E outro intervalado intensivo, a 100% da VAM, com duração de 40 min., o primeiro ele atribui um escore na Escala de Borg igual a 3, enquanto para o intervalado, o escore é 9, o resultado é de 240 e 360 U.A, respectivamente, demonstrando que PSE pode ser uma ferramenta muito importante no controle das cargas de treinamento (NAKAMURA *et al.* 2010).

Segundo Silva *et al.* (2014), a PSE da sessão pode ser utilizada conjuntamente com métodos baseados na frequência cardíaca e limiares para monitorar a carga interna do treinamento de atletas de diversas modalidades esportivas, como: futsal, natação, basquetebol, futebol, natação e corridas de fundo.

3.21 A PERIODIZAÇÃO DO TREINAMENTO DESPORTIVO

O planejamento já existe desde os jogos Olímpicos da Antiguidade. Flavius Philostratus (170-245 a.C) escreveu vários manuais sobre planejamento e treinamento de atletas olímpicos gregos, a maioria foi destruído (BOMPA,2002).

Matveev(1997) afirma ainda que a periodização possui como objetivo proporcionar ao atleta nas competições a forma desportiva, que é o estado no qual o atleta está preparado para a obtenção de resultados desportivos. Este fenômeno é polifacetado, composto pelo aspecto físico, psicológico, técnico e tático para obtenção dos resultados, sendo somente com a existência de todos estes componentes possível à afirmação que o atleta se encontra em forma.

A periodização tem por objetivo a preparação desportiva, que segundo (BORIN *et al.*2007), ocorre no longo prazo e apresenta características sistêmicas e organizadas, com períodos, etapas e períodos que são mutuamente dependentes e se sucedem de maneira estruturada.

Modelos de periodização lineares, não lineares (em blocos ou ondulatórios), são alguns dos mais investigados e utilizados. O linear representa o modelo clássico de periodização de Matveev, com uma diminuição progressiva do volume com concomitante aumento da intensidade dentro dos ciclos e treinamento. Já o modelo não linear (em blocos ou ondulatório), de Verkhoshanski, é caracterizado por alterações frequentes (semanais ou até mesmo diárias) na intensidade e no volume de treinamento (BARBANTI, 2004; GOMES, 2002).

Um macrociclo possui, tradicionalmente, três períodos: preparatório, competitivo e o período de transição. Esses períodos podem ser divididos em mesociclos, e estes em microciclos, que por sua vez, podem ser divididos em dias ou seções de treinamento (MATVEEV, 2001; GOMES, 2002; ZAKHAROV, 2003).

Por outro lado, a periodização em blocos, as cargas são caracterizadas por alterações frequentes (semanais ou até mesmo diárias) na intensidade e volume de treinamento (GOMES, 2002; SMITH, 2003; BARBANTI, 2004). O modelo de periodização tradicional de Matveev, na sua essência, tem formato constituído por um treinamento planejado de forma plurianual. Onde o macrociclo é utilizado nos anos de Olimpíada e outras competições de grande importância, como campeonatos mundiais e tentativas de recordes, priorizando as competições mais importantes, além de ser utilizado na formação das categorias de base, período em que a prioridade está voltada para o treinamento e não para competição (OLIVEIRA *et al.*, 2005).

Os macrociclos são organizados basicamente pelas curvas de volume, intensidade e desempenho, sendo subdivididos em mesociclos e estes mais especificamente em microciclos. O mesociclo tem duração média entre 21 e 35 dias, e tem papel de elemento estrutural da periodização por possibilitar a “otimização” do treinamento, e dessa forma, recebem denominações de acordo com a período de treinamento: incorporação, básico, estabilizador, controle, pré-competitivo, competitivo, recuperativo. Já o microciclo é a menor estrutura do treinamento, combina períodos de estímulo e de recuperação, o que facilita a criação de condições necessárias para que ocorra a supercompensação, ele que eleva o nível de condicionamento do atleta, e a exemplo do mesociclo, recebe a denominação de acordo com o objetivo planejado para o momento: de incorporação, ordinário, de choque, de recuperação, pré-competitivo e competitivo (DANTAS, 2003).

Por outro lado, nos modelos de periodização contemporâneos, o treinamento é realizado por blocos, como o método criado por Verkhoshanski. Nesses modelos a estrutura é elaborada de forma totalmente diferente do modelo, tradicional, permitindo ao atleta alcançar múltiplos picos de forma física por temporada (OLIVEIRA, 2005), ademais, as cargas de treinamento são aplicadas levando em conta a capacidade individual de adaptação do atleta, além de ter a capacidade de concentrar as cargas de treinamento em períodos de curta duração. Independente do modelo adotado, um planejamento adequado para alcançar os objetivos propostos, deve levar em consideração os princípios do treinamento desportivo, que segundo (WEINECK,1999), passa pela sobrecarga eficaz, individualizada e capaz de provocar melhora no desempenho, sempre por meio de uma abordagem cíclica, observando a especificidade e a proporcionalidade das cargas de treinamento. (CASADO *et al*, 2022) em uma revisão feita objetivaram e determinaram: (1) Características de desempenho e treinamento, como distribuição de intensidade de treinamento (TID), volume, periodização e métodos em corredores de longa distância altamente treinados/de elite; (2) Diferenças no volume de treinamento e TID entre as distâncias do evento em corredores de longa distância altamente treinados/de elite.

Portanto, fatores fisiológicos bem estabelecidos parecem influenciar o desempenho em corredores altamente treinados/de elite que competem em eventos de 1500 m a maratona como: Consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}); A velocidade associada ao VO_{2max} (vVO_{2max}); Economia de corrida (ER), definida como VO_2 de estado estável em uma determinada velocidade submáxima ou como o VO_2 por unidade de distância; Limiar de lactato (LT), definida como a velocidade na qual ocorre um aumento não linear no lactato sanguíneo, o estado estável máximo de lactato ou a velocidade correspondente a uma concentração de lactato sanguíneo de $4 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$); a velocidade de corrida em LT2 (vLT_2), capacidade de sustentar um alto percentual de VO_{2max} durante a competição ($\%VO_{2max}$) são considerados os principais fatores determinantes do desempenho da corrida de longa distância. Tradicionalmente, são utilizadas 3 zonas de intensidade de treinamento para atletas de resistência como: A Zona 1 (z1) representa velocidades abaixo da primeira ventilação ou $2 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ LT; A zona 2 (z2) representa as velocidades entre os 2 limiares ventilatórios, ou 2 e $4 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ Latas (vLT_1 e vLT_2); A zona 3 (z3) representa velocidades acima de VT_2/vLT_2 . Os autores Casado *et al.*,

(2021) analisaram o efeito de combinações particulares de volume e intensidade de treinamento em cada uma dessas zonas, diferentes modelos de TID descreveram: o modelo piramidal é caracterizado por um volume de treinamento decrescente de z1 a z2 e z3, respectivamente. Aproximadamente 80% do volume é conduzido em z1, com os 20% restantes em z2 e z3; o modelo polarizado é caracterizado por cobrir aproximadamente 80% do volume em z1 com a maior parte dos 20% restantes realizados em z3 e o mínimo de treinamento possível em z2; o modelo de limiar apresenta uma proporção maior de volume conduzido em z2 (ou seja, >35%) em comparação com outros modelos. No entanto, os autores Casado *et al.*, (2021) citam que essas delimitações ainda não alcançaram um consenso total na literatura atual e, portanto, uma discussão mais aprofundada sobre esse tema é incentivada.

Entretanto, há evidências de que os sistemas piramidais e polarizados TID produzem uma melhora maior no desempenho de resistência do que limiar TID, especulamos que alto volume em baixa intensidade (ou seja, $\geq 70\%$ do volume geral de treinamento) combinado com um baixo volume no limiar e treinamento intervalado de alta intensidade (ou seja, $\leq 30\%$ de todo o volume de treinamento) é necessário para alcançar o ideal desempenho e reduzir o risco de overreaching não funcional, overtraining e lesões em corredores de resistência. (YURI *et al.* 2021).

4.MÉTODOS

4.1 AMOSTRA

A amostra foi constituída por 29 treinadores que aceitaram participar da pesquisa e que haviam qualificado seus atletas para o Troféu Brasil de Atletismo. Essa competição é a mais importante do cenário nacional, nela os atletas buscam qualificação para jogos pan-americanos, campeonato mundial de atletismo e jogos olímpicos e que cujo critério de elegibilidade para qualificação dos atletas para participarem do Troféu Brasil de Atletismo é na forma de obtenção de índices em cada prova, em competições oficiais. O motivo pelo qual foram selecionados os 29 treinadores de nível nacional e internacional foi pela elegibilidade de participação dos seus atletas para o Troféu Brasil de Atletismo. Foram recrutados 29 treinadores, sendo 1 do sexo feminino. A média de idade dos treinadores foi de 51 ($\pm 12,5$) anos, com média de experiência de 25 ($\pm 14,6$) anos de atuação; cuja formação acadêmica dos treinadores são: 7 doutores, 5 mestres, 13 especialistas e 4 graduandos; já a formação de treinadores especialistas pela World Athletics (WA) são: treinador nível I (27,59%), treinador nível II (3,45%), treinador nível III (6,90%), treinador nível IV (27,59%), treinador nível V (20,69%). No que diz respeito a forma de atuação, 31,03% são voluntários, 62,06% profissionais e 6,91% profissionais e voluntários. A atuação desses treinadores ocorre nas seguintes regiões: 6 nordestes, 17 sudeste, 4 centro-oeste e 2 sul - Tabela 1. O nível competitivo dos seus atletas Olímpico/Mundial 18, Pan-americano 3, Nacional 8 – Figura 1. A distribuição de atuação pista 4, Corrida de Rua 1 e Pista/Corrida de Rua 24. O projeto já está aprovado no comitê de ética da UFJF (CAAE: 40058220.1.0000.5147; Número do Parecer: 4.439.522)(ANEXO I).

4.2 PROCEDIMENTOS

Para realização da coleta de dados foi aplicado um questionário junto aos treinadores meio-fundo e de fundo do Brasil durante o Troféu Brasil de Atletismo 2020 no período da pandemia por meio de questionário online distribuído pelo Google Forms para os treinadores via e-mail e *WhatsApp*., o questionário foi adaptado com base em (CASADO *et al.*, 2014; YOUNG;SALMELA, 2002, 2010; ERICSON *et al.*, 1993) que utilizou a escala de Likert, composto de duas parte, na primeira serão solicitadas informações referentes à idade, região do País onde

reside, grau de escolaridade, tempo de experiência e formação técnica específica (ANEXO II). Na segunda serão solicitadas informações sobre testes e avaliações dos fatores fisiológicos determinantes de desempenho, métodos de treinamento empregados, controle da intensidade e do volume em km, de acordo com a período de realização do macrociclo de treinamento. Foi utilizado a escala de Likert aonde o entrevistado atribuía um score com grau de relevância que era de 0 a 10 pontos, sendo que de 0 a 2,5 **nada relevante**, de 2,5 a 5 **pouco relevante**, de 5 a 7,5 **relevante** e de 7,5 a 10, **muito relevante** (ANEXO III).

Para analisar a intensidade e volume utilizado em cada método de treinamento ao longo da temporada, será aplicado um questionário, em que, os treinadores deverão preencher essas variáveis e ainda exemplificarem como empregam aquele método de treinamento (ANEXO IV).

4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados de variáveis contínuas foram apresentados em média e desvio-padrão. As frequências das respostas das variáveis categóricas foram apresentadas em percentuais e construídos gráficos de colunas.

Tabela 1: Características da amostra de treinadores brasileiros de meio-fundo e fundo n= 29).

	N	%
Formação acadêmica		
Graduação	4	13,8
Especialização	13	44,8
Mestrado	5	17,2
Doutorado	7	24,2
Formação World Athletics		
Treinador Cbat	4	13,7
Treinador Nível I	8	27,5
Treinador Nível II	1	3,4
Treinador Nível III	2	6,9
Treinador Nível IV	8	27,5
Treinador Nível V	6	20,6
Atuação profissional		
Voluntária	9	31,0
Profissional	18	62,0
Voluntária e Profissional	2	6,9
Região		
Centro-Oeste	4	13,8
Nordeste	6	20,7
Sudeste	17	58,6
Sul	2	6,9
Nível Competitivo		
Olímpico/Mundial	18	62
Pan-Americano	3	10,4
Nacional	8	27,6
Provas		
Pista	4	13,7
Corrida de Rua	1	3,4
Pista e Corrida de Rua	24	82,7

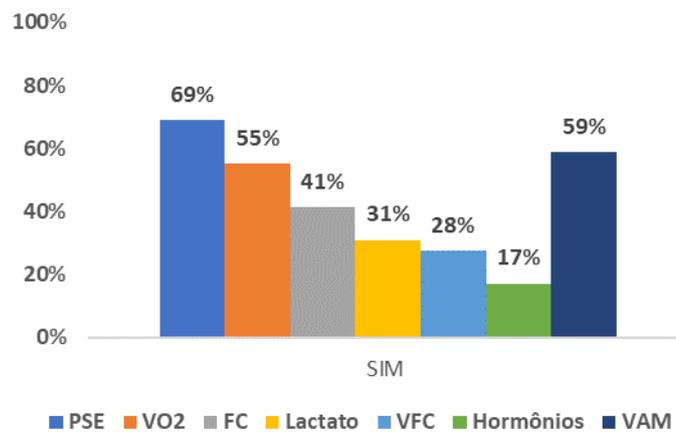
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

5. RESULTADOS

5.1 MONITORAMENTO DA CARGA INTERNA

Os treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo utilizam mais a PSE, VO2máx e a VAM, sendo que mais da metade dos treinadores utiliza a PSE (69%), Teste da VAM (59%) e o VO2máx (55%) conforme a Figura 2.

Figura 2: Métodos utilizados pelos treinadores para monitoramento da carga interna.

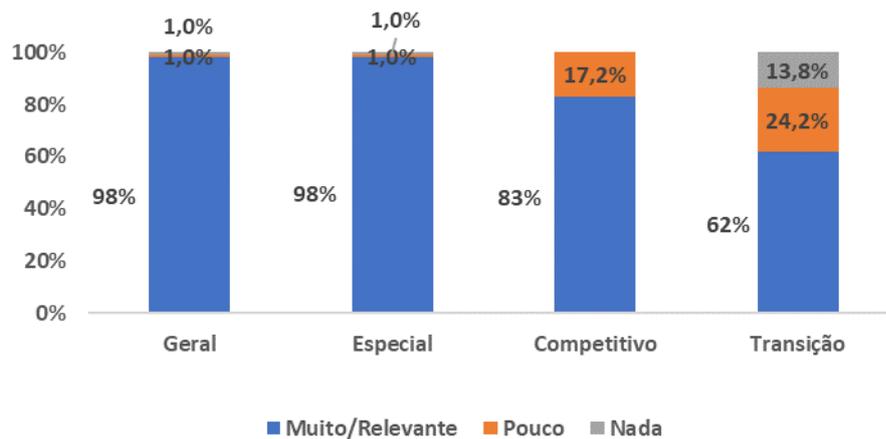


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

5.2 CORRIDA CONTÍNUA

Os treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo atribuíram o grau de relevância muito/relevante a corrida contínua para o treinamento de seus atletas de alto rendimento, sendo que este percentual dos períodos foi um dos mais altos que foram apresentados neste estudo comparado aos demais estudados em todos os períodos do treinamento, sendo que no período geral (98%), especial (98%) e no competitivo (82,8%) e no de transição (62%) (Fig. 3).

Figura 3: Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros a corrida contínua a cada período do treinamento.

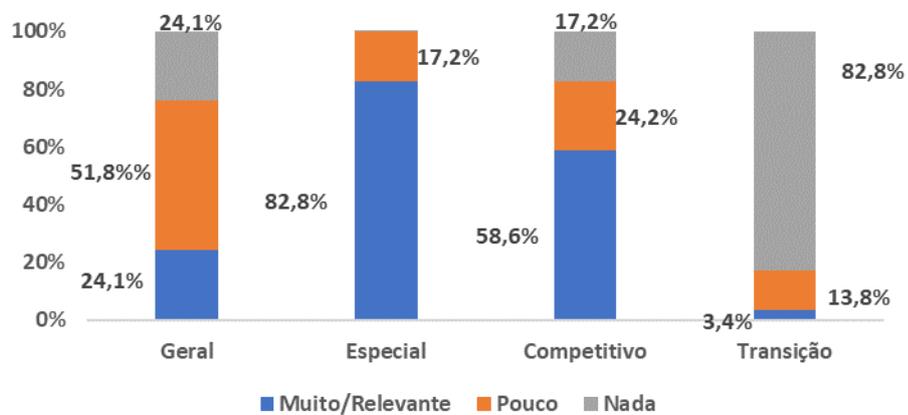


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

5.2.1 CORRIDA CONTÍNUA – TEMPO RUN

Os treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo atribuíram o grau de relevância muito/relevante ao tempo run para o treinamento de seus atletas de alto rendimento, sendo que este percentual maior foi durante o período especial e competitivo, sendo que no período geral (24,1%), especial (82,8%), competitivo (58,6%) e no de transição (3,4%) (Fig. 4).

Figura 4: Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros ao treinamento tempo run a cada período do treinamento.



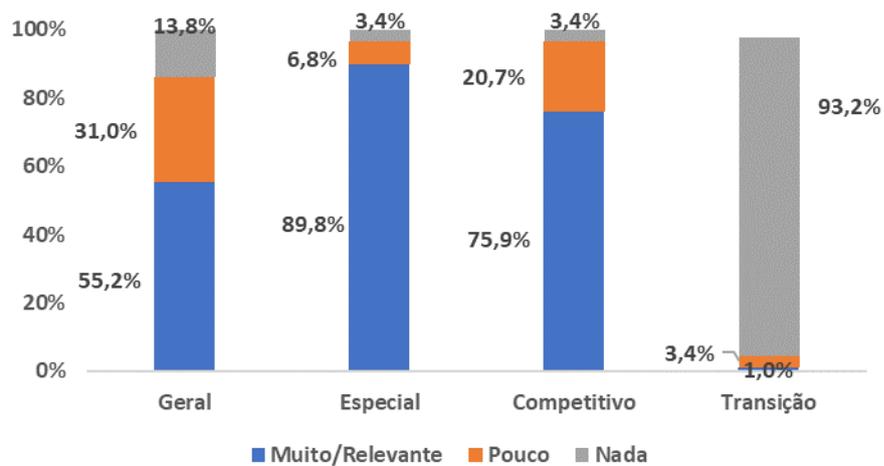
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

5.3 MÉTODO INTERVALADO

5.3.1 MÉTODO INTERVALADO CURTO

Os treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo atribuíram o grau de relevância muito/relevante ao método intervalado curto para o treinamento de seus atletas de alto rendimento, sendo que mais da metade deram um alto grau de relevância, mas os maiores percentuais foram no período especial e competitivo, sendo no período geral (55,2%), especial (89,8%), competitivo (75,9%) e no de transição (1%) no treinamento de seus atletas (Fig. 5).

Figura 5: Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros ao treinamento intervalado curto a cada período de treinamento.

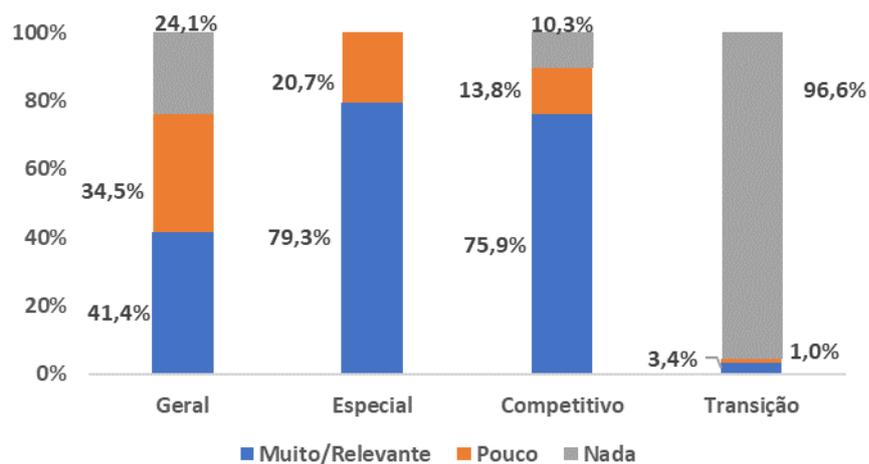


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

5.3.2 MÉTODO INTERVALADO EXTENSIVO

Os treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo atribuíram o grau de relevância muito/relevante para o método intervalado extensivo para o treinamento de seus atletas de alto rendimento, sendo que os maiores percentuais foram no período especial e competitivo, sendo no período geral (41,4%), especial (79,3%), competitivo (75,9%) e no de transição (3,4%) no treinamento de seus atletas de alto rendimento (Fig. 6).

Figura 6: Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros ao treinamento intervalado extensivo a cada período de treinamento.

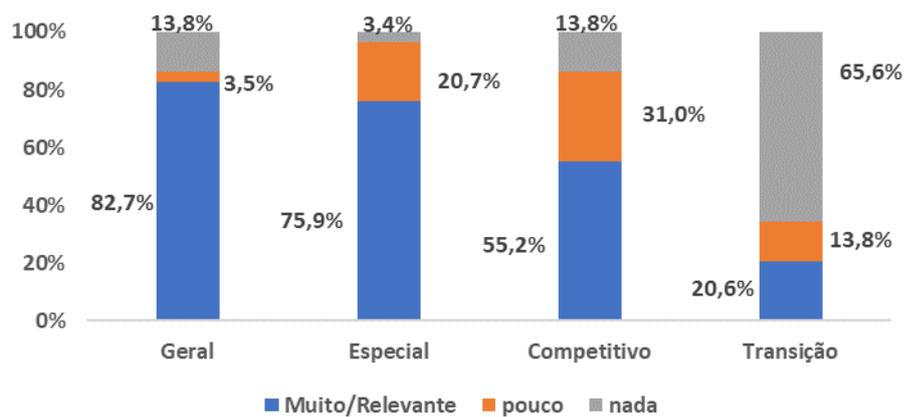


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

5.4 TÉCNICA DE CORRIDA

Os treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo atribuíram o grau de relevância muito/relevante para a técnica de corrida para mais da metade do treinamento de seus atletas de alto rendimento, sendo que os maiores percentuais foram no período geral e especial, sendo no período geral (82,7%), especial (75,9%), competitivo (55,2%) e no de transição (20,6%) no treinamento de seus atletas de alto rendimento (Fig. 7).

Figura 7: Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros ao treinamento de técnica de corrida a cada período do treinamento.

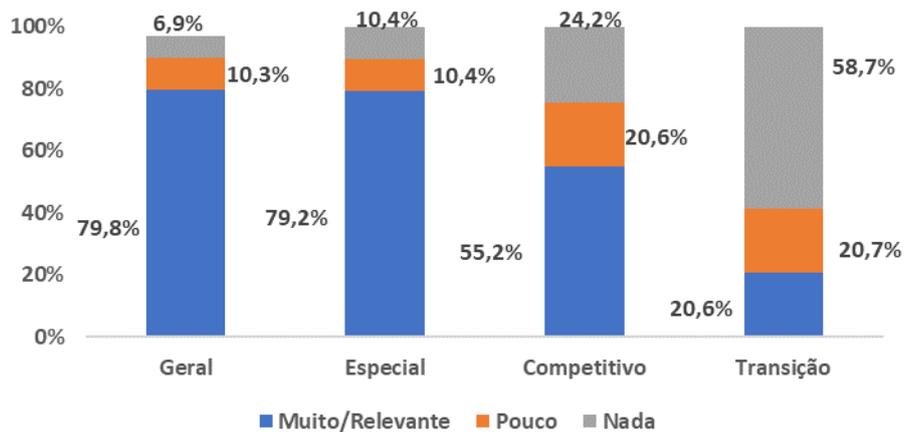


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

5.5 TREINAMENTO COM PESOS/CONDICIONAMENTO

Os treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo atribuíram o grau de relevância muito/relevante para o treinamento com pesos/condicionamento para mais da metade do treinamento de seus atletas de alto rendimento, sendo que os maiores percentuais foram no período geral e especial, sendo que atribuíram o grau de relevância muito/relevante no período geral (79,8%), especial (79,2%), competitivo (55,2%) e no de transição (20,6%) no treinamento de seus atletas de alto rendimento (Fig. 8).

Figura 8: Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros ao treinamento com pesos/condicionamento a cada período do treinamento.

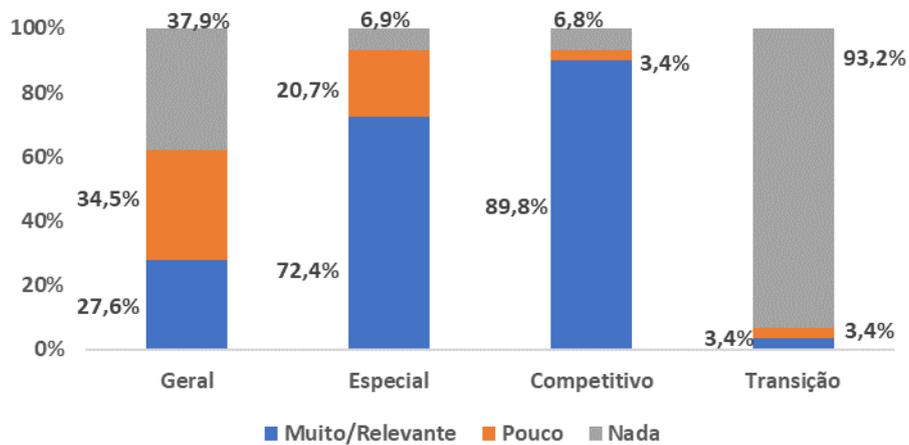


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

5.6 TESTES

Os treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo atribuíram o grau de relevância muito/relevante para testes. Os maiores percentuais foram no período especial e competitivo, sendo que atribuíram o grau de relevância muito/relevante no período geral (27,6%), especial (72,4%), competitivo (89,8%) e no de transição (3,4%) no treinamento de seus atletas de alto rendimento (Fig. 9).

Figura 9: Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros aos testes a cada período do treinamento.

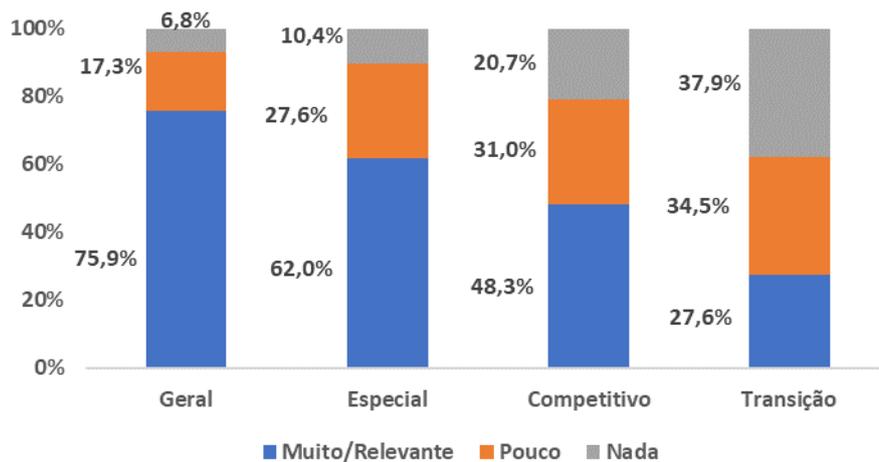


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

5.7 FLEXIBILIDADE

Os treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo atribuíram o grau de relevância muito/relevante para a flexibilidade, sendo que os maiores percentuais foram no período geral e especial aonde atribuíram o grau de relevância muito/relevante no período geral (75,9%), especial (62%), competitivo (48,3%) e no de transição (27,6%) no treinamento de seus atletas de alto rendimento (Fig.10).

Figura 10: Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros ao treinamento de flexibilidade a cada período do treinamento.



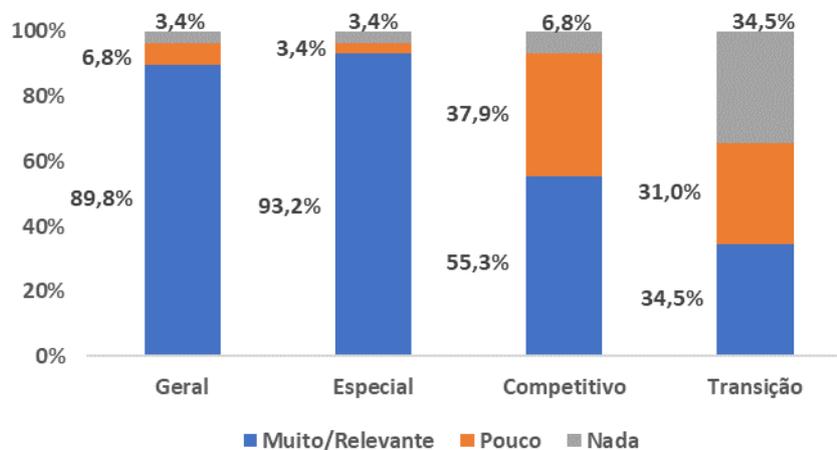
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

5.8 INTENSIDADE DO TREINAMENTO

5.8.1 INTENSIDADE DO TREINAMENTO – 75% a 80%

Com relação à intensidade foi atribuída o grau de relevância muito/relevante pelos treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo para a intensidade entre 75% a 80%. Os maiores percentuais foram no período geral e especial aonde atribuíram os maiores graus de relevância, sendo que no período geral (89,8%), especial (93,2%), competitivo (55,3%) e no de transição (34,5%) no treinamento de seus atletas de alto rendimento (Fig.11).

Figura 11: Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros com realização de treinos entre 75% a 80% (Ex.: RLD; Intensidade Maratona) da velocidade aeróbia máxima.

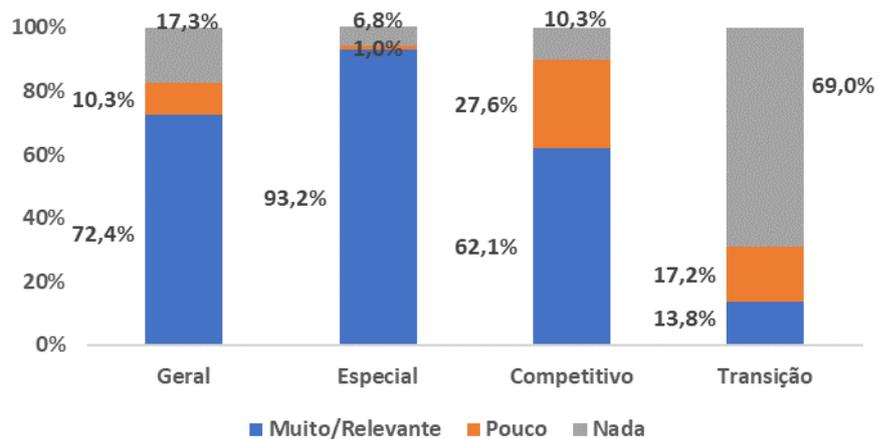


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

5.8.2 INTENSIDADE DO TREINAMENTO – 80% a 85%

Com relação a intensidade foi atribuída o grau de relevância muito/relevante pelos treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo para a intensidade entre 80% a 85%. Os maiores percentuais foram no período geral e especial aonde atribuíram os maiores graus de relevância, sendo que no período geral (72,4%), especial (93,2%), competitivo (62,1%) e no de transição (13,8%) no treinamento de seus atletas de alto rendimento (Fig.12).

Figura 12: Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros com realização de treinos na intensidade entre 80% a 85% (Ex.:RLD; RLD II; Intensidade do Limiar) da velocidade aeróbia máxima.

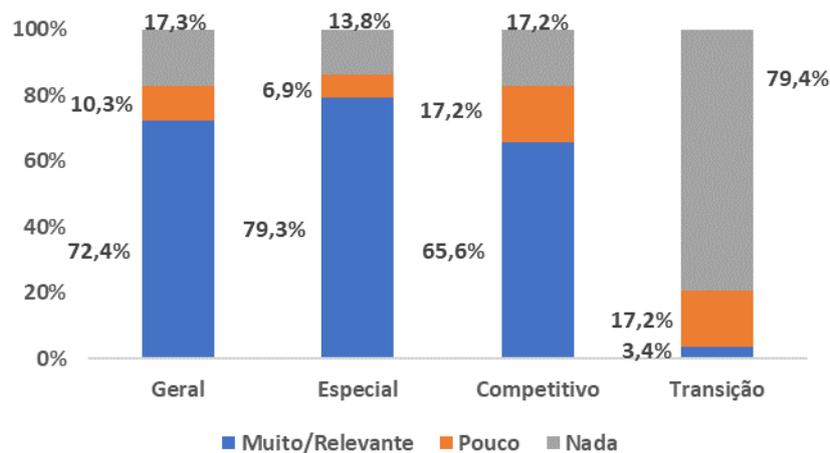


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

5.8.3 INTENSIDADE DO TREINAMENTO – 85% a 90%

Com relação a intensidade foi atribuída o grau de relevância muito/relevante pelos treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo para a intensidade entre 85% a 90%. Os maiores percentuais foram no período geral e especial aonde atribuíram os maiores graus de relevância, sendo que no período geral (72,4%), especial (79,3%), competitivo (65,6%) e no de transição (3,4%) no treinamento de seus atletas de alto rendimento (Fig.13).

Figura 13: Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros com realização de treinos de 85% a 90% (Meia-Maratona; Intensidade do Limiar) da velocidade aeróbia máxima.

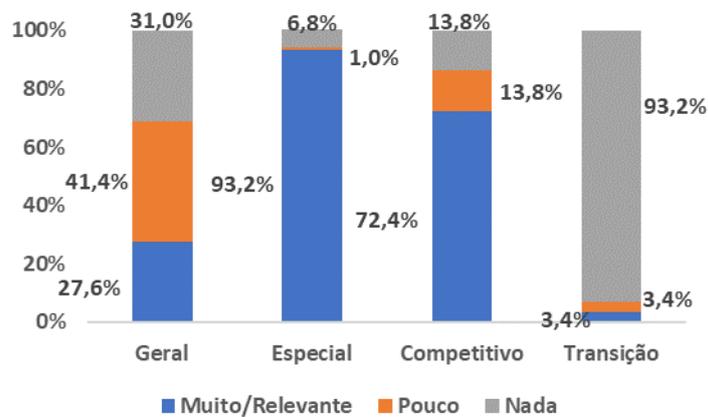


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

5.8.4 INTENSIDADE DO TREINAMENTO – 90% a 95%

Com relação a intensidade foi atribuída o grau de relevância muito/relevante pelos treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo para a intensidade entre 90% a 95%. Os maiores percentuais foram no período especial e competitivo aonde atribuíram os maiores graus de relevância, sendo que no período geral (27,6%), especial (93,2%), competitivo (72,4%) e no de transição (3,4%) no treinamento de seus atletas de alto rendimento (Fig.14).

Figura 14: Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros com realização de treinos entre 90% a 95% (Ex.:10.000m; Velocidade Crítica) da velocidade aeróbia máxima.

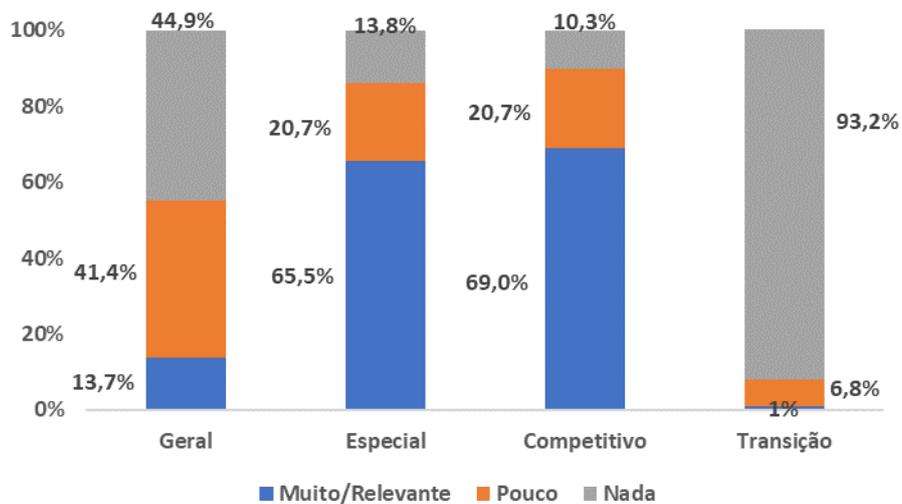


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

5.8.5 INTENSIDADE DO TREINAMENTO – 95% a 100%

Com relação a intensidade foi atribuída o grau de relevância muito/relevante pelos treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo para a intensidade entre 95% a 100%. Os maiores percentuais foram no período especial e competitivo aonde atribuíram os maiores graus de relevância, sendo que no período geral (13,7%), especial (65,5%), competitivo (69%) e no de transição (1%) no treinamento de seus atletas de alto rendimento (Fig.15).

Figura 15: Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros com realização de treinos entre 95% a 100% (Ex.: Velocidade 5000m) da velocidade aeróbia máxima.

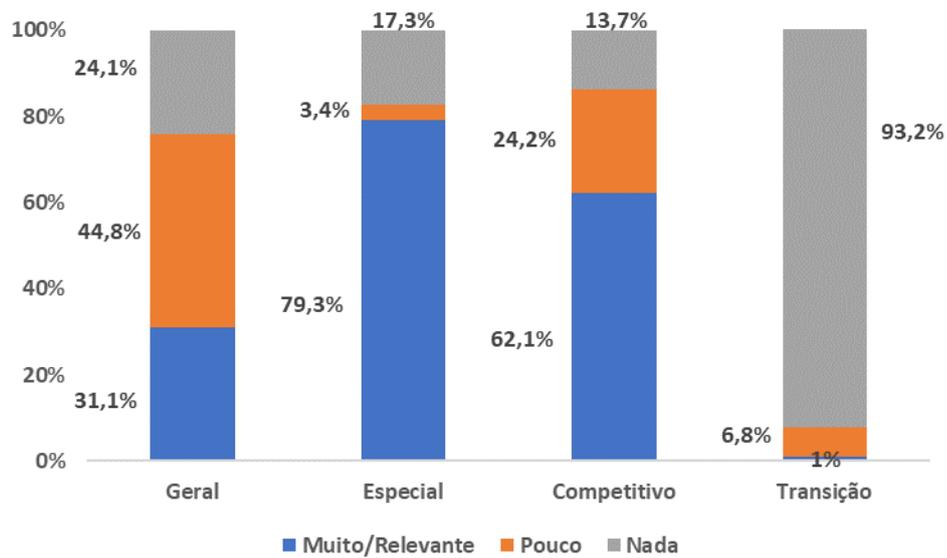


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

5.8.6 INTENSIDADE DO TREINAMENTO - 100% a 105%

Com relação a intensidade foi atribuída o grau de relevância muito/relevante pelos treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo para a intensidade entre 100% a 105%. Os maiores percentuais foram no período especial e competitivo aonde atribuíram os maiores graus de relevância, sendo que no período geral (31,1%), especial (79,3%), competitivo (62,1%) e no de transição (1%) no treinamento de seus atletas de alto rendimento (Fig.16).

Figura 16: Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros com realização de treinos entre 100% a 105% (Ex.: 3000m; VO2máx) da velocidade aeróbia máxima.

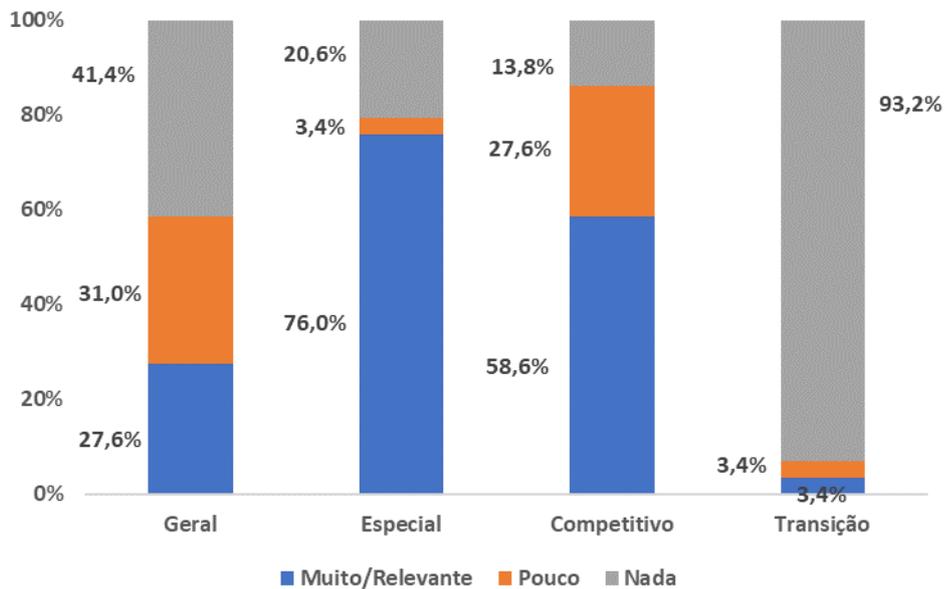


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

5.8.7 INTENSIDADE DO TREINAMENTO - 105% a 115%

Com relação a intensidade foi atribuída o grau de relevância muito/relevante pelos treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo atribuíram o grau de relevância muito/relevante para a intensidade entre 105% a 115%. Os maiores percentuais foram no período especial e competitivo aonde atribuíram os maiores graus de relevância, sendo que no período geral (27,6%), especial (76%), competitivo (58,6%) e no de transição (3,4%) no treinamento de seus atletas de alto rendimento (Fig.17).

Figura 17: Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros com realização de treinos entre 105% a 115% (Ex.:1500m; RDM II) da velocidade aeróbia máxima.

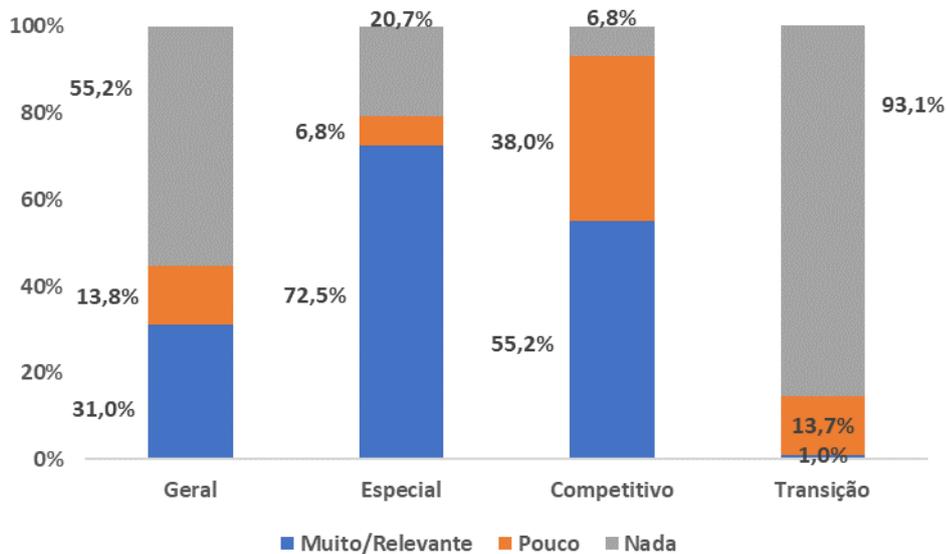


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

5.8.8 INTENSIDADE DO TREINAMENTO - 115% a 130%

Com relação a intensidade foi atribuída o grau de relevância muito/relevante pelos treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo para a intensidade entre 115% a 130%. Os maiores percentuais foram no período especial e competitivo aonde atribuíram os maiores graus de relevância, sendo que no período geral (31%), especial (72,5%), competitivo (55,2%) e no de transição (1%) no treinamento de seus atletas de alto rendimento (Fig.18).

Figura 18: Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros com realização de treinos entre 115% a 130% (Ex.:1000m e 800m; RCD; RMD II) da velocidade aeróbia máxima.



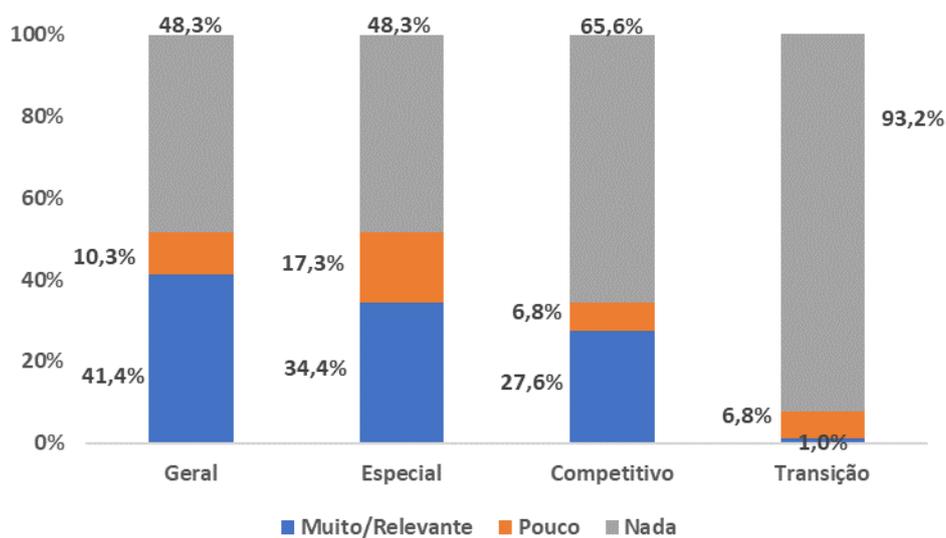
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

5.9 VOLUME DE TREINAMENTO

5.9.1 VOLUME DE TREINAMENTO > 200 Km

Com relação ao volume foi atribuído o grau de relevância muito/relevante pelos treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo para o volume acima > de 200 km por semana, aonde não houve um alto grau de relevância atribuído pelos treinadores, sendo que os percentuais atribuídos com relação ao grau de relevância foram no período geral (41,4%), especial (34,4%), competitivo (27,6%) e no de transição (1%) no treinamento de seus atletas de alto rendimento (Fig.19).

Figura 19: Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros ao volume de treino semanal acima de 200 km, a cada período de treinamento.

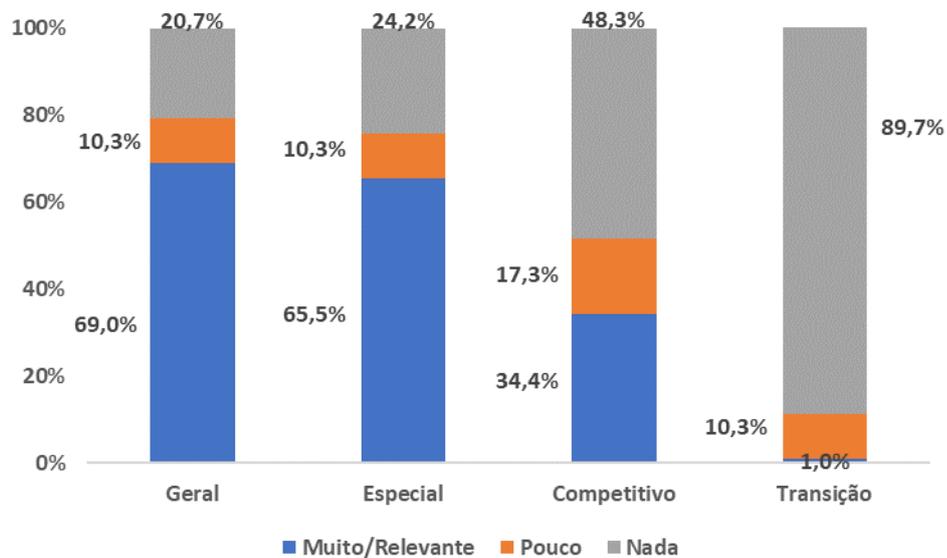


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

5.9.2 VOLUME DE TREINAMENTO 150 km > < 200 Km

Com relação ao volume foi atribuído o grau de relevância muito/relevante pelos treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo para o volume semanal entre 150 km > < 200 km, aonde os percentuais atribuídos com relação ao grau de relevância muito/relevante foram no período geral e especial, conforme os percentuais a seguir: no período geral (69%), especial (65,5%), competitivo (34,4%) e no de transição (1%) no treinamento de seus atletas de alto rendimento (Fig.20).

Figura 20: Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros ao volume semanal entre 150 km e 200 km a cada período do treinamento.

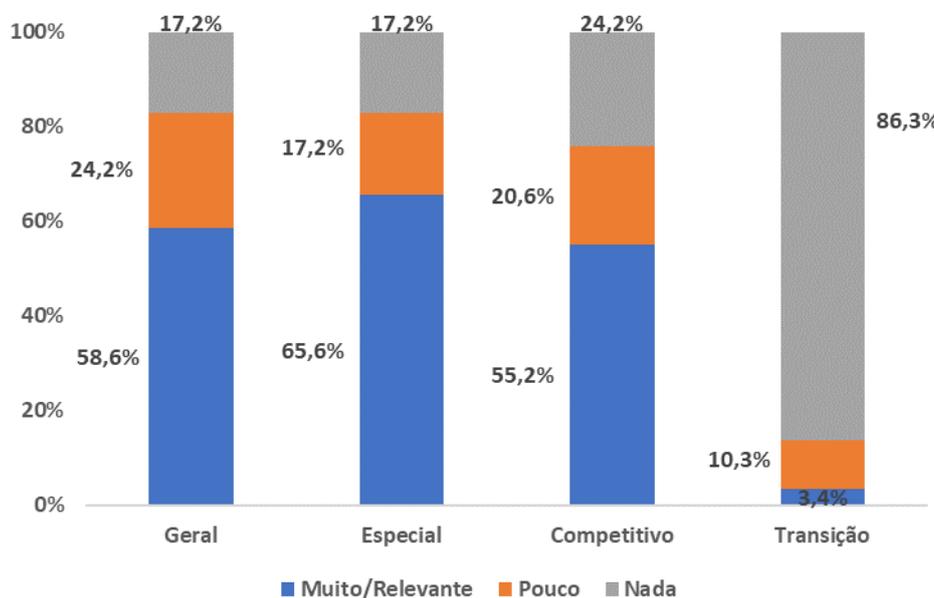


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

5.9.3 VOLUME DE TREINAMENTO 100 Km > < 150 Km

Com relação ao volume foi atribuído o grau de relevância pelos treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo para o volume semanal entre 100 km > < 150 km, aonde mais da metade dos treinadores brasileiros atribuíram um grau relevância muito/relevante, sendo que o percentual de maior atribuição foi para o período especial, conforme os percentuais a seguir: no período geral (58,6%), especial (65,6%), competitivo (55,2%) e no de transição (3,4%) no treinamento de seus atletas de alto rendimento (Fig.21).

Figura 21: Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros ao volume semanal entre 100 km e 150 km a cada período do treinamento.

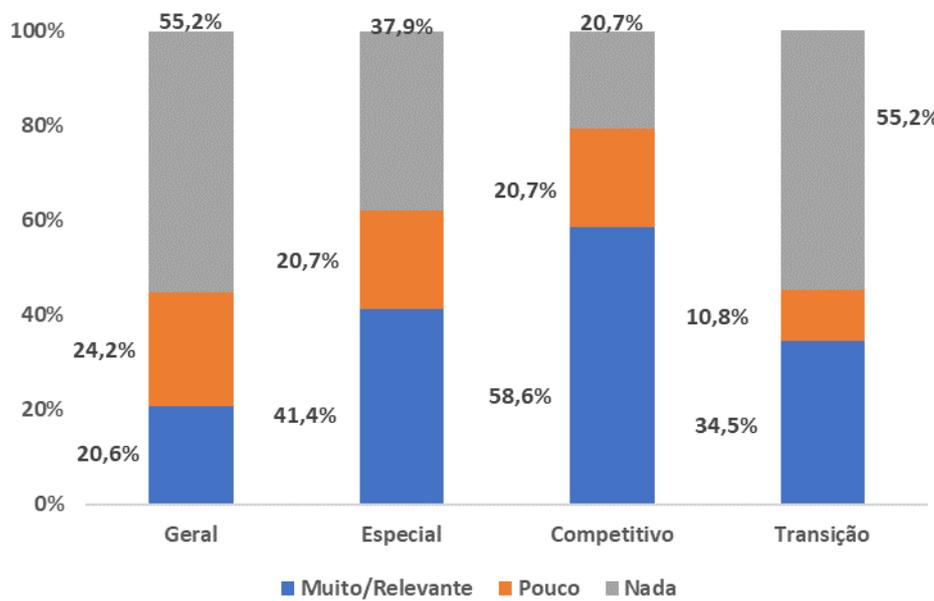


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

5.9.4 VOLUME DE TREINAMENTO 50 Km > < 100 Km

Com relação ao volume foi atribuído o grau de relevância pelos treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo para o volume semanal entre 50 km > < 100 km, aonde o maior grau de relevância (muito/relevante) atribuído pelos treinadores brasileiros foi no período competitivo, conforme os percentuais a seguir: no período geral (20,6%), especial (41,4%), competitivo (58,6%) e no de transição (34,5%) no treinamento de seus atletas de alto rendimento (Fig.22).

Figura 22: Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros ao volume semanal entre 50 km e 100 km a cada período do treinamento.

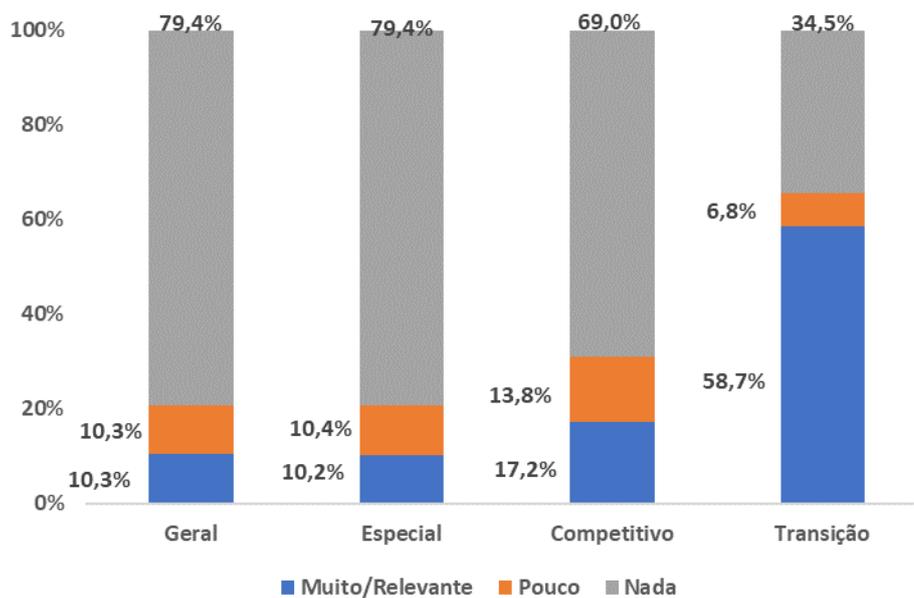


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

5.9.5 VOLUME DE TREINAMENTO < 50 Km

Com relação ao volume foi atribuído o grau de relevância muito/relevante pelos treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo para o volume semanal menor < 50 km, foi no período de transição, conforme os percentuais a seguir: no período geral (10,3%), especial (10,2%), competitivo (17,2%) e no de transição (58,7%) no treinamento de seus atletas de alto rendimento (Fig.23).

Figura 23: Grau de relevância atribuída pelos treinadores brasileiros ao volume semanal abaixo de 50 km.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

6. DISCUSSÃO

Os treinadores brasileiros de meio-fundo e fundo do Brasil conquistaram resultados de sucesso com seus atletas masculinos em provas de meio-fundo e fundo, com títulos importantes e recordes mundiais (D'Angelo, 2008). Os resultados expressivos dos atletas brasileiros dão um destaque e despertam para uma possível escola de treinamento de meio-fundo e fundo brasileira, com suas características próprias e influências de outras escolas de treinamento do mundo. Diante dos resultados de tão alto nível, não restam dúvidas de que os treinadores brasileiros de meio-fundo e fundo são competentes para atuar na área de treinamento desportivo, porém, a forma como aplicam o treinamento não é conhecida. Tendo em vista que, não foram encontradas informações na literatura revisada a respeito da metodologia de treinamento por parte dos treinadores brasileiros de meio-fundo e fundo, fica evidenciada a necessidade de realização de uma investigação científica, para identificarmos como é realizada a aplicação e controle das cargas de treinamento, do volume e a intensidade empregadas durante um macrociclo de treinamento. Com isso, investigar os seus meios e métodos de treinamento e de monitoramento para a carga de treinamento, utilizados pelos treinadores brasileiros de corredores de meio-fundo e fundo de elite, aplicadas durante um macrociclo utilizados por estes treinadores. Diante deste exposto, pode parecer que temos uma possível escola brasileira de meio-fundo e fundo.

6.1 MONITORAMENTO DA CARGA

Os treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo utilizam mais a PSE, VO₂máx e a VAM para o monitoramento da carga interna dos seus atletas de alto rendimento, sendo que mais da metade dos treinadores utiliza a PSE (69%) (NAKAMURA *et al.*, 2010 ; IMPELLIZZERI, MARCORA; COUTTS, 2019, FOSTER *et al.*, 1995), Teste da VAM (59%) (BILLAT *et al.*, 1994; DANIELS; DANIELS 1992; NOAKES *et al.*, 2003) e o VO₂máx (55%) (DENADAI; ORTIZ; MELLO, 2004; JOYNER; COYLE, 2008, UPTON *et al.*, 1983; JOYNER; RUIZ; LUCIA, 2011) conforme a Figura 2, para o monitoramento de carga interna dos meios e métodos de treinamento de seus atletas de alto rendimento e atribuíram altos percentuais de grau de importância muito relevante e relevante. Neste sentido, o estudo mostra que os treinadores brasileiros procuram realizar seus

monitoramentos com ferramentas de monitoramento de cargas de fácil acesso, de rápida aplicação dentro da sua realidade e baixo custo.

6.2 CORRIDA CONTÍNUA E TEMPO RUN

Os treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo atribuíram o grau de relevância muito/relevante a corrida contínua para o treinamento de seus atletas de alto rendimento, sendo que este percentual foi um dos mais altos que foram apresentados neste estudo comparado aos demais estudados em todos os períodos do treinamento, sendo que no período geral (98%), especial (98%) e no competitivo (82,8%) e no de transição (62%) – (Fig.3). Com relação ao tempo run, o percentual maior foi durante o período especial e competitivo, sendo que no período geral (24,1%), especial (82,8%), competitivo (58,6%) e no de transição (3,4%)– (Fig.4).

A corrida contínua é a base do treinamento para esses corredores de meio-fundo e fundo, pois, ajuda a desenvolver a resistência aeróbica, que é fundamental para sustentar o esforço por longos períodos de tempo. A corrida contínua pode ajudar a desenvolver a base aeróbica dos atletas, melhorar a capacidade de resistência e ajudar na recuperação entre as sessões de treinamento mais intensas (CASADO *et al.*, 2022; HAUGEN *et al.* 2022). Além disso, a corrida contínua em ritmo moderado também ajuda a melhorar a eficiência biomecânica e a capacidade do corpo de utilizar a gordura como fonte de energia durante o exercício como um elemento fundamental do treinamento de atletas de meio-fundo e fundo (BILLAT, V.2003). O treinamento contínuo deve ser realizado em intensidades moderadas e deve compor a maior parte do volume total de treinamentos, especialmente durante o período de preparação geral e que a duração das sessões de corrida contínua deve ser progressivamente aumentada durante o período de preparação, atingindo cerca de 90 minutos a 2 horas para atletas de elite (CANOVA *et al.*, 1998, SEILER *et al.*, 2013; HAUGEN *et al.*, 2022). Em algumas sessões, a corrida contínua pode ser realizada em ritmos mais altos, como forma de aumentar a resistência aeróbia. (CANOVA *et al.*,1998; ARCELLI *et al.*, 2000).

Em uma revisão sistemática, pesquisadores enfatizaram a importância de combinar a corrida contínua com outros tipos de treinamento, como intervalados,

treinamento de força e exercícios de mobilidade e flexibilidade, para alcançar uma melhora geral no desempenho do corredor.

Este estudo mostra que os treinadores procuram ressaltar que na corrida contínua deve ser realizada outras formas de treinamento contínuo, como o tempo run, estimulando adaptações específicas durante o treinamento de seus atletas de alto rendimento. (CASADO *et al.*, 2022).

6.3 MÉTODO INTERVALADO CURTO

Os treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo atribuíram o grau de relevância muito/relevante ao método intervalado curto para o treinamento de seus atletas de alto rendimento, sendo que mais da metade deram um grau de relevância, mais os maiores percentuais foram no período especial e competitivo, sendo no período geral (55,2%), especial (89,8%), competitivo (75,9%) e no de transição (1%) no treinamento de seus atletas– (Fig.5).

O treinamento intervalado curto é uma ferramenta essencial para o treinamento de corredores de meio-fundo e fundo, pois, permite trabalhar a capacidade anaeróbia, a velocidade e a resistência em um curto período de tempo, envolvendo esforços máximos de 30” a 60” seg., seguidos de recuperação completa para melhorar sua capacidade anaeróbia e sua capacidade de tolerar altas concentrações de lactato no sangue (CASADO *et al.*, 2022; CANOVA *et al.*, 1998; ARCELLI *et al.*, 2000).

O uso de treinos intervalados de alta intensidade, segundo artigo publicado por (SEILER *et al.*, 2013), sugere uma duração de 30” segundos a 4’ minutos, seguidos por intervalos de recuperação ativa ou completa, dependendo da intensidade e do objetivo do treino.

Este estudo mostra que os treinadores brasileiros procuram utilizar o treinamento intervalado curto desde o período geral até o período competitivo, mostrando o alto grau de relevância atribuído a este método, com objetivo de desenvolvimento da velocidade, estimulando adaptações específicas que serão utilizadas durante o treinamento de seus atletas de alto rendimento.

6.4 MÉTODO INTERVALADO EXTENSIVO

Os treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo atribuíram o grau de relevância muito/relevante para o método intervalado extensivo para o treinamento de seus atletas de alto rendimento, sendo que os maiores percentuais foram no período especial e competitivo, sendo no período geral (41,4%), especial (79,3%), competitivo (75,9%) e no de transição (3,4%) no treinamento de seus atletas de alto rendimento – (Fig.6).

O treinamento intervalado extensivo é um método eficaz para melhorar o desempenho em corridas de meio-fundo e fundo, aonde consiste em repetições de corridas a uma intensidade moderada-alta, com períodos de recuperação entre elas que duram entre 2 e 5 minutos, cujo o objetivo é melhorar a capacidade aeróbica do corredor e sua tolerância ao ácido láctico. (CASADO *et al.*, 2022; HAUGEN *et al.*, 2022). Em relação ao treinamento intervalado extensivo, a importância da variação é eficaz para melhorar o sistema cardiovascular e estimular adaptações fisiológicas positivas e a capacidade aeróbica dos atletas, o que pode contribuir para um aumento da resistência em distâncias de meio-fundo e fundo (BILLAT *et al.*, 2000; CANOVA *et al.*, 1998, BILLAT *et al.*, 2000; SEILER *et al.*, 2013; ARCELLI *et al.*, 2000; HAUGEN *et al.*, 2022; CASADO *et al.*, 2022).

Este estudo nos mostra que os treinadores brasileiros procuram utilizar o treinamento intervalado extensivo no período especial e competitivo, mostrando um grau de relevância atribuído a este método, com o objetivo de desenvolvimento da capacidade aeróbica do corredor e sua tolerância ao ácido láctico, visando estimular adaptações específicas que serão utilizadas durante o treinamento e competição de seus atletas de alto rendimento.

6.5 TÉCNICA DE CORRIDA

Os treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo atribuíram o grau de relevância muito/relevante para a técnica de corrida para mais da metade do treinamento de seus atletas de alto rendimento, sendo que os maiores percentuais foram no período geral e especial, sendo no período geral (82,7%), especial (75,9%) e competitivo (55,2) no treinamento de seus atletas de alto rendimento – (Fig.7).

A preparação técnica deve ser capaz de criar condições para que o desportista aprenda o sistema de movimentos de sua determinada modalidade, sempre orientada para alcançar os melhores resultados (PLATONOV, 2008).

Entre os meios e métodos de preparação técnica é importante destacar as etapas e períodos da preparação técnica, que passam pela primeira etapa, que é a de aprendizagem inicial, seguida pela etapa de aprendizagem aprofundada, sendo a terceira e última, a de fortalecimento e aperfeiçoamento, sendo que essas etapas podem ser subdivididas (PLATONOV, 2008). Os métodos de ensino da técnica de ações motoras podem ser aplicados de duas maneiras, sendo uma de caráter integral, que pressupõem a forma de ensinamento da técnica das ações motoras de uma só vez, sendo a sua principal vantagem a assimilação da técnica de forma integral, com interação permanente dos períodos, o que permite manter o ritmo de suas ações e sua estrutura geral. O treinamento voltado para a aprendizagem e domínio da técnica é considerado de maior dificuldade se comparado a preparação voltada para o desenvolvimento de outros elementos que compõem a condição física. Por essa razão, seu desenvolvimento é dependente de diferentes fatores, entre os quais, podem ser destacados: a complexidade do gesto, o nível de coordenação exigido, a estrutura do movimento e a totalidade que compõe o gesto desportivo, sendo importante destacar que a economia de movimento se constitui em um dos elementos mais determinantes para o rendimento em eventos de resistência (VERDUGO, 2007).

Este estudo nos mostra que os treinadores brasileiros procuram utilizar educativos de técnica de corrida desde o período geral até o competitivo, mostrando um alto grau de relevância atribuído a este método, com objetivo de desenvolvimento da economia de movimento durante o treinamento e competição de seus atletas de alto rendimento.

6.6 TREINAMENTO COM PESOS/CONDICIONAMENTO

Os treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo atribuíram o grau de relevância muito/relevante para pesos/condicionamento para mais da metade do treinamento de seus atletas de alto rendimento, sendo que os maiores percentuais atribuídos para o grau de relevância muito/relevante foram no

período geral (79,8%), especial (79,2%), competitivo (55,2%) e no de transição (20,6%) no treinamento de seus atletas de alto rendimento – (Fig.8).

Exercícios que levam ao ganho de força podem ter a mesma importância para um corredor iniciante do que a própria corrida, enquanto para um atleta experiente, pode representar o alcance ou não de um determinado objetivo (DANIELS, 2013). A força pode ser definida ainda como uma capacidade condicional, por excelência, que se manifesta de acordo com a carga a vencer, do tempo para ser aplicada e a velocidade de execução (VERDUGO, 2007). O treinamento de força é uma importante estratégia para melhorar a economia de corrida, por meio de adaptações, que incluem: melhora na capacidade de contração muscular, no armazenamento de energia elástica, na mecânica de corrida, que juntos levam à redução do tempo de contato, entre outras (PEREIRA *et al.*, 2010). Ademais, o treinamento de potência (treinamento pliométrico) influencia positivamente a economia de corrida de Endurance pelo aperfeiçoamento do processo de estiramento-encurtamento, estando este mecanismo relacionado com a melhora das velocidades submáximas e da velocidade de prova (PAAVOLAINEN *et al.*, 1999). Entre os meios para se treinar a força explosiva, destaca-se a pliometria, utilizando protocolos de treinamento de multisaltos para os atletas, com a finalidade de incrementar a economia de corrida. Neste sentido, Turner *et al.*, (1999) investigaram durante um período de 6 semanas os efeitos de exercícios pliométricos em atletas de Endurance e os resultados apontaram para uma melhora importante na economia de corrida entre (2-3%).

Este estudo nos mostra que os treinadores brasileiros procuram utilizar treinamento com pesos /condicionamento desde o período geral até o competitivo, mostrando um alto grau de relevância atribuído a este método, com o objetivo de influenciar positivamente a economia de corrida durante o período de treinamento e competição de seus atletas de alto rendimento.

6.7 TESTES

Os treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo atribuíram o grau de relevância muito/relevante para testes para mais da metade durante o treinamento de seus atletas de alto rendimento, sendo que os maiores percentuais foram no período especial e competitivo, sendo atribuídos o grau de relevância muito/relevante no período geral (27,6%), especial (72,4%), competitivo

(89,8%) e no de transição (3,4%) no treinamento de seus atletas de alto rendimento – (Fig.9).

Em esportes de Endurance como a corrida, a velocidade associada ao consumo de oxigênio, velocidade aeróbia máxima (VAM), assim como o tempo limite de permanência em intensidades abaixo da mesma, são determinantes para um bom desempenho (DANIELS; DANIELS, 1992; NOAKES, 2003). A VAM é definida por Billat *et al.* (1994), como sendo a velocidade mínima em que o VO₂máx é alcançado. Enquanto Mercier e Léger (1986) a consideram um parâmetro muito importante na prescrição e controle do treinamento pela correlação com rendimento em eventos de corridas. Sua determinação pode ser feita em pista de Atletismo ou em laboratório, sendo que os testes de campo apresentam semelhança com as condições de competição e treinamento dos atletas (MEYER *et al.*, 2003), no entanto apresenta maior resistência do ar em comparação as avaliações em laboratório. O teste de campo da Universidade Montreal (UMTT), criado por Léger e Boucher (1980), é um dos mais utilizados e estudados na identificação da VAM e do VO₂máx. A velocidade do último estágio do teste é considerada a VAM e o VO₂máx. é identificado pela fórmula: VO₂máx. em ml·kg⁻¹·min⁻¹ é = velocidade em km/h do último estágio, multiplicado por 3.5 (LÉGER; MERCIER, 1984). O UMTT é de fácil aplicabilidade e deve iniciar com velocidades bastante baixas, 7 a 8 km/h, e aumentada em 1 km/h a cada 2 minutos até que o corredor não consiga mais manter a velocidade do estágio. É importante destacar que a VAM medida em teste de campo possui uma boa correlação com desempenho em corrida de média e longa distância. Neste sentido, Boullosa e Tuimil(2004, 2005) encontraram boa correlação com um grupo de homens treinados e outro de jovens bem treinados, respectivamente. Da mesma forma, Billat *et al.*, (2003) conseguiram resultados similares com um grupo de atletas quenianos.

Este estudo nos mostra que os treinadores brasileiros procuram utilizar os testes mais no período especial e competitivo, mostrando um alto grau de relevância atribuído durante o treinamento, visando a competição alvo de seus atletas de alto rendimento.

6.8 FLEXIBILIDADE

Os treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo atribuíram o grau de relevância muito/relevante para a flexibilidade, sendo que os maiores percentuais foram no período geral e especial, aonde atribuíram o grau de relevância muito/relevante no período geral (75,9%), especial (62%), competitivo (48,3%) e no de transição (27,6%) no treinamento de seus atletas de alto rendimento – (Fig.10).

A flexibilidade é uma qualidade física que condiciona a capacidade funcional das articulações, permitindo sua movimentação dentro dos limites ideais de determinadas ações (TUBINO, 2004).

Segundo (TUBINO, 2003), é uma valência física essencial na maioria dos esportes e depende da mobilidade articular e da elasticidade muscular. A mobilidade articular é expressa pelas propriedades anatômicas das articulações e a elasticidade muscular é obtida pelo grau de alongamento dos músculos envolvidos.

O desenvolvimento da flexibilidade em atletas proporciona os seguintes resultados: facilita o aperfeiçoamento nas técnicas do esporte em treinamento, oferece condições para uma melhoria na agilidade, velocidade e força, pode prevenir acidentes esportivos (lesões, contusões, entorses e outros) e provoca um aumento na capacidade mecânica dos músculos e articulações, economizando energia durante o esforço (TUBINO, 2003).

Este estudo nos mostra que os treinadores brasileiros procuram utilizar a flexibilidade no período geral e especial, mostrando um alto grau de relevância atribuído durante o treinamento, visando a competição alvo de seus atletas de alto rendimento.

6.9 INTENSIDADE DO TREINAMENTO

Em relação à intensidade foi atribuída o grau de relevância muito/relevante pelos treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo para a intensidade entre 75% a 80%, sendo que os maiores percentuais foram no período geral e especial (Fig.11). Na intensidade entre 80% a 85%, sendo que os maiores percentuais foram no período geral e especial (Fig.12). Entre as intensidades de 85% a 90%, mais da metade deram um alto grau de relevância, sendo que os maiores percentuais foram no período geral e especial (Fig.13).

Com relação à intensidade entre 90% a 95%, mais da metade deram um alto grau de relevância, sendo que os maiores percentuais foram no período especial e competitivo (Fig.14). Para a intensidade entre 95% a 100%, mais da metade deram um alto grau de relevância, sendo que os maiores percentuais foram no período especial e competitivo (Fig.15). Entre 100% a 105%, mais da metade deram um alto grau de relevância, sendo que os maiores percentuais foram no período especial e competitivo (Fig.16). Para a intensidade entre 105% a 115%, mais da metade deram um alto grau de relevância, sendo que os maiores percentuais foram no período especial e competitivo (Fig.17). Já para a intensidade entre 115% a 130%, mais da metade deram um alto grau de relevância no período especial e competitivo (Fig.18).

Os treinadores geralmente utilizam a velocidade aeróbia máxima (VAM) como referência para prescrever a intensidade e treinarem próximo da velocidade de prova podendo ser sustentada durante 6 minutos (BILLAT *et al.*, 2000).

Um artigo dos cadernos técnicos da *Atlética Studi* publicado pela Federação Italiana de Atletismo, aonde os treinadores Renato Canova, Luciano Gigliotti e Giampaolo Lenzi descrevem uma metodologia de treinamento, no qual o primeiro período é destinado a desenvolver uma base de resistência aeróbica através de corridas contínuas em baixa intensidade (60-70% da FC máxima) com volume de 100-120 km por semana (CANOVA *et al.*, 1998). Em outro estudo com corredores de meio-fundo e fundo, eles chegaram a realizar sessões de corrida contínua de longa duração em um ritmo moderado, com intensidades entre 70% e 75% da FC_{máx} ou 75% a 80% do VO₂_{máx} e sessões de corrida contínua mais curtas e intensas, com duração entre 20 e 40 minutos e intensidades entre 80% e 85% da FC_{máx} ou 85% a 90% do VO₂_{máx}; (CASADO *et al.*, 2022). Utilizar diferentes intensidades de treinamento durante os diferentes períodos de treinamento para corredores de meio-fundo e fundo, como no período de base, o treinamento é realizado principalmente em intensidades baixas a moderadas, com período na construção da base aeróbica. Suas sessões de treinamento de corrida contínua são realizadas em intensidades entre 50% e 75% do VO₂_{max}, enquanto as sessões de treinamento intervalado são realizadas em intensidades entre 75% e 85% do VO₂_{max}; já no período específico, o treinamento é mais direcionado para a prova alvo do atleta, as sessões de treinamento de corrida contínua são realizadas em intensidades entre 70% e 85% do VO₂_{max}, enquanto as sessões de treinamento intervalado são realizadas em intensidades entre 85% e 95% do VO₂_{max} e no período de competição, o

treinamento é realizado em intensidades mais elevadas, no período de manutenção da forma física do atleta e na melhoria de sua capacidade de tolerar o estresse competitivo, cujas sessões de treinamento intervalado são realizadas em intensidades entre 95% e 105% do VO₂max (CASADO *et al.*, 2022).

Este estudo nos mostra que os treinadores brasileiros atribuíram um alto grau de relevância às intensidades de 75% a 90% durante os períodos geral e especial e entre as intensidades de 90% a 130%, foram atribuídos os maiores graus de relevância para os períodos especial e competitivo durante o treinamento, visando a competição alvo de seus atletas de alto rendimento.

6.10 VOLUME DO TREINAMENTO

Em relação ao volume, foi atribuído o grau de relevância muito/relevante pelos treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo para o volume acima > de 200 km por semana, aonde não houve um alto grau de relevância atribuído pelos treinadores, sendo que os percentuais atribuídos com relação ao grau de relevância foram no período geral (41,4%), especial (34,4%), competitivo (27,6%) e no de transição (1%) no treinamento de seus atletas de alto rendimento (Fig.19).

Com relação ao volume, foi atribuído o grau de relevância muito/relevante pelos treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo para o volume semanal entre 150 km > < 200 km, aonde mais da metade dos treinadores brasileiros atribuíram um grau de relevância, sendo que os percentuais mais altos foram no período geral e especial, conforme os percentuais a seguir: no período geral (69%), especial (65,5%), competitivo (34,4%) e no de transição (1%) no treinamento de seus atletas de alto rendimento (Fig.20).

Com relação ao volume semanal entre 100 km > < 150 km, os treinadores brasileiros atribuíram um grau relevância muito/relevante para o período especial, conforme os percentuais a seguir: no período geral (58,6%), especial (65,6%), competitivo (55,2%) e no de transição (3,4%) no treinamento de seus atletas de alto rendimento (Fig.21).

Com relação ao volume, foi atribuído um grau de relevância pelos treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo para o volume semanal entre 50 km > < 100 km, aonde o maior grau de relevância atribuído pelos treinadores

brasileiros foi de muito/relevante no período competitivo, conforme os percentuais a seguir: no período geral (20,6%), especial (41,4%), competitivo (58,6%) e no de transição (34,5%) no treinamento de seus atletas de alto rendimento (Fig.22).

Com relação ao volume, foi atribuído um grau de relevância pelos treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo para o volume semanal entre < 50 km, aonde o maior grau de relevância atribuído pelos treinadores brasileiros foi de muito/relevante no período de transição, conforme os percentuais a seguir: no período geral (10,3%), especial (10,2%), competitivo (17,2%) e no de transição (58,7%) no treinamento de seus atletas de alto rendimento (Fig.23).

Em uma revisão de literatura sobre a integração científica e a prática dos treinadores de atletas de elite de meio-fundo e fundo da elite mundial, observou-se que o volume de treinamento varia bastante entre os atletas e também depende do período de treinamento (HAUGEN *et al.*, 2022). Neste mesmo estudo, encontrou-se que os atletas de elite geralmente treinam em uma faixa de volume no período menos intenso (base - 80 a 150 km) por semana, tendo como objetivo desenvolver a resistência aeróbia no período mais intenso (competição - 40 a 70 km) por semana. Já com os maratonistas de elite mundial, a revisão de literatura encontrou a seguinte faixa de volume de treinamento: período menos intenso (base - 80 a 120 km) por semana; período mais intenso (competição - 160 a 200 km) por semana. O volume de treinamento em km deve aumentar gradualmente durante os períodos de preparação, com um aumento médio semanal de 10 a 15%, em relação à semana anterior para corredores de meio-fundo (CASADO *et al.*, 2022). Em linhas gerais, um estudo menciona a faixa de volume de treinamento entre 150 e 200 km por semana durante os períodos mais intensos de sua preparação para competições importantes (BILLAT, 2003). Na mesma linha, Costil (1986), em estudo com dois maratonistas que interromperam seus programas de treinamento por seis meses, observou que os atletas atingiram seus maiores valores de consumo de oxigênio com uma carga horária entre 80 e 120km por semana. Noakes (1986), concluiu que atletas que treinam em média de 150-200km/semana, alcançam os melhores resultados em competições de longa distância, incluindo a maratona. Klem (1989), afirmou que os corredores de elite de 10.000m devem treinar em uma carga de trabalho semanal com média de 150-200km, mas disse que os maratonistas de elite requerem uma carga de trabalho maior de 200-250km/semana.

Segundo D'Ângelo (2008), “No segmento dos atletas profissionais, acompanhamos nas últimas duas décadas uma enorme evolução no desempenho das corridas de fundo, especialmente na Maratona. Ao mesmo tempo, as metodologias de treinamento para corredores de longa distância sofreram mudanças nas suas características, tanto no volume quanto na intensidade de treinamento (FERREIRA; ROLIM, 2006). Isso está de acordo com outros estudos que sugerem que maratonistas de elite geralmente cobrem distâncias mais longas entre 186 a 206 km por semana e corredores de elite de 1.500 m entre 110 a 156 km. durante a temporada outdoor (CASADO *et al.*, 2022). Um artigo publicado pela Federação Italiana de Atletismo nos cadernos técnicos da Atletica Studdi, (Canova *et al.*, 1998; Gigliotti, 1994; Lenzi, 1987), afirmam que os atletas italianos de elite geralmente treinam cerca de 200 km por semana para a maratona. No entanto, eles também observaram que a quantidade de treinamento pode variar dependendo do atleta e de outros fatores individuais, como idade, experiência e histórico de lesões (CANOVA *et al.*, 1998). Uma pesquisa realizada por (TJELTA; ENOKSEN, 2001), baseada em três corredores de elite que obtiveram excelentes resultados em competições internacionais, incluindo a maratona, mostrou que todos os três treinaram em um volume médio de 155-160 km/semana e que seu treinamento pode ser caracterizado como sendo de alta qualidade. Existe um consenso entre os autores (BENSON, 1998; EVERTESEN, 1998; KARIKOSK, 1985; NOAKES, 1986; SKAH, 1997; TJELTA, 2021; ENOSKSEN, 2001; WILMORE, 1994; COSTILL, 1994) que 160 a 200km por semana pode ser considerado um volume médio para atletas de ponta e que cargas de trabalho maiores são consideradas elevadas. Entretanto, um estudo mostrou que os maratonistas de classe mundial acumularam maior volume durante o treinamento de corredores de 1500 m de classe mundial. Isso está de acordo com outros estudos que sugerem que maratonistas de elite geralmente cobrem distâncias mais longas entre 186 a 206 km por semana do que corredores de elite de 1.500 m que treinam entre 110 a 156 km durante a temporada outdoor (CASADO *et al.*, 2022).

Este estudo mostra que os treinadores brasileiros de meio-fundo e fundo entrevistados atribuíram um grau de muita relevância a uma metodologia de treinamento, aonde prescrevem um volume entre 150 a 200 km por semana no período geral (69%) e no período especial (65,5%). Com relação ao volume entre 100 > <150 km, foi atribuído o grau de importância muito/relevante pelos treinadores

brasileiros no período geral (58,6%), especial (65,6%) e competitivo (55,2%) no treinamento de seus atletas de alto rendimento, mostrando um volume crescente dentro dos períodos de trabalho propostos pelos treinadores.

7. CONCLUSÃO

MÉTODOS DE TREINAMENTO

Observou-se que os métodos de treinamento mais relevantes utilizados pelos treinadores brasileiros de meio-fundo e fundo foram: a corrida contínua, em suas diversas formas e o treinamento intervalado curto e extensivo.

INTENSIDADE DO TREINAMENTO

Entre as intensidades de 75% a 90%, foram atribuídos os maiores percentuais do grau de relevância no período geral e especial. Já entre as intensidades de 90% a 130% foram atribuídos os maiores graus de relevância aos períodos especial e competitivo.

VOLUME DO TREINAMENTO SEMANAL

O volume semanal entre 150 km > < 200 km no período geral (69%) e especial (65,5%), foram os volumes de maior grau de relevância atribuídos pelos treinadores brasileiros, mostrando um volume decrescente entre o período geral e especial. Já entre 100><150 km, houve uma tendência crescente do período especial (65,6%) para o período competitivo (55,2%), mostrando uma modulação em relação à distribuição do volume atribuído por semana dentro dos períodos de trabalho propostos pelos treinadores brasileiros de meio-fundo e fundo.

MONITORAMENTO DA CARGA INTERNA

Os treinadores brasileiros de alto rendimento de meio-fundo e fundo utilizam mais a PSE, VO₂máx e a VAM para o monitoramento da carga interna dos seus atletas de alto rendimento.

Notamos que os treinadores brasileiros de meio-fundo e fundo valorizam mais os métodos mais tradicionais de treinamento, que são utilizados na prática do campo de treinamento de seus atletas de meio-fundo e fundo de alto rendimento brasileiros.

Portando, podemos concluir que este estudo oferece um registro do treinamento dos treinadores brasileiros de meio-fundo e fundo de alto rendimento, servindo como um referencial para atuais e futuros treinadores brasileiros, fornecendo assim um ponto de partida para estudos futuros.

REFERÊNCIAS

- ABBAS, A. K.; LICHTMAN, A. H. **Imunologia básica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- AGUILAR, Elkin Eduardo Roldán. Bases fisiológicas de los principios del entrenamiento deportivo. **Revista politécnica**, v. 5, n. 8, p. 84-93, 2009.
- ALMEIDA, H. F. R. de; ALMEIDA, D. C. M. de; GOMES, A. C. G. Uma ótica evolutiva do treinamento desportivo através da história. **Revista Treinamento Desportivo**, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 40-52, 2000.
- AUERSPERGER, I. et al. The effects of 8 weeks of endurance running on hepcidin concentrations, inflammatory parameters, and iron status in female runners. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 22, n. 1, p. 55-63, 2012.
- ARCELLI, A.; DOTTI, A. IL MEZZOFONDO VELOCE Dalla fisiologia all'allenamento, vol 31, gen-giu, suppl. 1, pag., 2000.
https://www.fidal.it/upload/files/CENTROSTUDI/centrostudi_2013/MEZZOFONDOV.pdf. Acesso em: 12.07.2023.
- AZEVEDO, P. H. S. M. *et al.* Atualidades científicas sobre a avaliação e prescrição do treinamento físico para atletas de alta performance. **Revista digital**, Buenos Aires, Año 12, n. 111, ago. 2007.
- BARBANTI, V. J.; TRICOLI, V.; UGRINOWITSCH, C. Relevância do conhecimento científico na prática do treinamento físico. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 18, n. Esp., p. 101-09, ago. 2004.
- BARBANTI, V. J. **Teoria e prática do treinamento esportivo**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1997.
- BARNES, D. A strength and conditioning survey. **Modern athlete and coach**, v. 38, nº 1, p. 33-36, 2000.
- BARROS, E.S.; NASCIMENTO, D.C.; PRESTES, P.; NÓBREGA O.T., CÓRDOVA, C.; SOUSA, F.; BOULLOSA, D.A. Acute and Chronic Effects of Endurance Running on Inflammatory Markers: A Systematic Review. **Front. Physiol.**, 17 October 2017. 8:779. doi: 10.3389/fphys.2017.00779.
- BASSET, F. A.; CHOUINARD, R.; BOULAY, M. R. Training profile counts for time-to exhaustion performance. **Canadian Journal of Applied Physiology**, v. 28, n. 4, p. 654-666, Aug. 2003.
- BASSETT JR., D. R.; HOWLEY, E. T. Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 32, n. 1, p. 70-84, Jan. 2000.

BATISTA JÚNIOR, M. L. et al. Efeito antiinflamatório do treinamento físico na insuficiência cardíaca: papel do TNF- α e da IL-10. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 93, n. 6, p. 692-700, 2009.

BAZAN, J. F. Structural design and molecular evolution of a cytokine receptor superfamily. **Proceedings and the National Academy of Sciences of the USA**, v. 87, n. 18, p. 6934-6938, Sep. 1990.

BENEDETTI, E.; OLIVEIRA, R. L.; LIPP, M. E. N. Nível de stress em corredores de maratona amadores em período de pré-competição. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 19, n. 3, 2011.

BERGH, U. et al. The relationship between body mass and oxygen uptake during running in humans. **Medicine Science Sports Exercise**, v. 23, n. 2, p. 205-211, Feb. 1991. 129

BERNECKER, C. et al. Evidence for an exercise induced increase of TNF-alpha and IL-6 in marathon runners. **Scandinavian Journal of Medicine Science in Sports**, v. 23, n. 2, p. 207-214, Mar. 2013.

BERTHOIN, S. et al. Comparison of two field tests to estimate maximum aerobic speed. **Journal of Sports Science**, 1994 v.; 12, n. 4, p. :355-362, Aug. 1994.

BERTHON, P.; FELLMANN, N. General review of maximal aerobic velocity measurement at laboratory. Proposition of a new simplified protocol for maximal aerobic velocity assessment. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 42, n. 3, p. 257-266, Sep. 2002.

BILLAT, L. V.; KORALSZTEIN, J. P. Significance of the velocity at VO₂máx and time to exhaustion at this velocity. **Sports Medicine**, v. 22, n. 2, p. 90-108, Aug. 1996.

BILLAT, L. V.; DEMARLE, A.; SLAWINSKI, J., PAIVA, M., KORALSZTEIN, J. P. Physical and training characteristics of top-class marathon runners. **Med Sci Sports Exerc.** 2001;33(12):2089–2097. PubMed ID: 11740304
doi:10.1097/00005768-200112000-00018

BILLAT, V. et al. Time to exhaustion at VO₂máx and lactate steady state velocity in sub elite long-distance runners. **Archives Internationales de Physiologie, de Biochimie et de Biophysique**, v. 102, n. 3, p. 215-219, May/Jun. 1994.

BILLAT, V. et al. Validation d'une épreuve maximale de temps limite à VMA (vitesse maximale aérobie) et à V'O max. 1994

BILLAT, V. et al. Training and bioenergetic characteristics in elite male and female Kenyan runners. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 35, n. 2, p. 297-304, Feb. 2003.

MAUD, P. J.; FOSTER, C. . **Avaliação fisiológica do condicionamento físico humano**. Trad. Fabíola Medeiros. 2. ed. São Paulo: Phorte, 2009.

BISHOP, P. A.; JONES, E. S.; WOODS, A. K. Recovery from training: a brief review. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 22, n. 3, p. 1015-1024, May 2008.

BOLGER, A. P. et al. Effect of interleukin-10 on the production of tumor necrosis factor-alpha by peripheral blood mononuclear cells from patients with chronic heart failure. **The American Journal of Cardiology**, v. 90, n. 4, p. 384-389, 2002.

BOMPA, T. O. **A periodização no treinamento esportivo**. São Paulo: Manole, 2001.

BOMPA, T.O. **Periodização: teoria e metodologia do treinamento**. 4ª ed. São Paulo: Phorte, 2002.

BORG, G. A. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 14, n. 5, p. 377-381, 1982.

BOULLOSA, D. A. et al. Do olympic athletes train as in the Paleolithic era? **Sports Medicine**, v. 43, n. 10, p. 909-917, Aug. 2013.

BOULLOSA, D. A.; TUIMIL, J. L. Economía de Carrera: un parâmetro multifactorial. **PubliCE Premium**: online. 2007.

BRAMBLE, M.; DENNIS, E.; LIEBERMAN, D. Endurance running and the evolution of Homo. **Nature**, v. 432, p. 345-352, 18 Nov. 2004.

BUONOCORE, D. et al. Anti-inflammatory Dietary Interventions and Supplements to 130 Improve Performance during Athletic Training. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 34, n. Suppl. 1, p. 62-67, 2015.

BURINI, F. H. P.; OLIVEIRA, E. P. O.; BURINI, R. C. Adaptações metabólicas ao treinamento contínuo: concepções não consensuais de terminologia e diagnóstico. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 16, n. 5 set./out. 2010.

BUTTERFIELD, T. A.; BEST, T. M.; MERRICK, M. A. The dual roles of neutrophils and macrophages in inflammation: a critical balance between tissue damage and repair. **Journal of Athletic Training**, v. 41, n. 4, p. 457-465, Oct./Dec. 2006.

BONDARENKO, V. The structure of the yearly training cycle of the Olympic winner Olga Bondarenko during the preparation for the Olympic Games in Seoul. In The XIIth Congress of the International Track and Field Coaches Association (ITFCA), Aix-Les-Bains (FRA), **New Studies in Athletics**, v. 5, nº 2, p. 116-117, 1990.

CANOVA, R.; GIGLIOTTI, L.; LENZI, G. Articolli: La via italiana alla maratona. Anno: Lug-Dic 1998. Numero Rivista: 4-5-6. Volume: 4-5-6. Pagine: 15-30.

ID:946. AtleticaStudi: Federazione Italiana di Atletica Leggera. Disponível em:

<http://centrostudi.fidal.it/centrostudi/web/index.php?r=item%2Fview&id=946>. Acesso em: 12.07.2023.

CASADO, D. J. et al. National Athletics Trainers' Association position statement: fluid replacement for athletes. **Journal of Athletic Training**, v. 35, n. 2, p. 212-224, 2000.

CASADO, A. Rendimiento excelente en las carreras de larga distancia: Estudio comparado de corredores kenianos y españoles de alto rendimiento. Tesis Doctoral, Madrid, 2016.

CASADO, A.; BRIAN, H.; LUIS M. RUIZ-PÉREZ. Deliberate practice in training differentiates the best Kenyan and Spanish long-distance runners, 2019.

CASADO, A.; HANLEY, B.; SANTOS-CONCEJERO, J., RUIZ-PÉREZ, L.M. World Class long-distance running performances are best predicted by volume of easy runs and deliberate practice of short-interval and tempo runs. **J Strength Cond Res**. 2021;35(9):2525–2531. PubMed ID: 31045681 doi:10.1519/JSC.0000000000003176

CASADO, A.; FERNANDO, G.M.; RAVÉ, J.M.G.; FOSTER, C.; Training Periodization, Methods, Intensity Distribution, and Volume in Highly Trained and Elite Distance Runners: A Systematic Review, 2022. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2021-0435>

CERRETELLI, P.; DI PRAMPERO, P. E. Gas exchange in exercise. In: FISHMAN, A. P. et al. (Ed.). **Handbook of Physiology**. Bethesda, MD: American Physiological Society, 1987. p. 297-339.

COSTIL, D. L.: **Inside Running: Basics of Sports Physiology**. Indianapolis: Benchmark Press, 1986.

COUTTS, A. J.; DUFFIELD R. Validity and reliability of GPS devices for measuring movement demands of team sports. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 13, n. 1, p.133-135, Jan. 2010.

COX, A. et al. Cytokine Responses to Treadmill Running in Healthy and Illness Prone Athletes. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 39, n. 11, p. 1918-1926, Nov. 2007.

DANIELS, J. **Fórmula de corrida Daniels**. Porto Alegre: Artimed, 2013.

DANIELS, J.; DANIELS, N. Running economy of elite male and female runners. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 24, n. 4, p. 483-489, Apr. 1991.

DEL PRETE, G. The complexity of the CD4 T Cell responses: old and new T Cell subsets. **Parassitologia**, v. 50, p. 9-16, 2008.

DENADAI, B. S. et al. Validade da velocidade crítica para a determinação dos efeitos do treinamento no limiar anaeróbio em corredores de endurance. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 3, n. 1, p. 16-23, 2003.

DEUSTER, P. A. et al. Expression of lymphocyte subsets after exercise and dexamethasone in high and low stress responders. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 31, n. 12, p. 1799-1806, Dec. 1999.

DI PRAMPERO, P. E. et al. A simple method for assessing the energy cost of running during incremental tests. **Journal of Applied Physiology**, v. 107, n. 4, p. 1068-1075, Oct. 2009.

DINTIMAN, G.; WARD, B.; TELEZ, T. **Velocidade nos esportes: programa n. 1 para atletas**. Barueri: Manole, 1999. 131

EKBLOM, B. et al. Effect of training on circulatory response to exercise. **Journal of Applied Physiology**, v. 24, n. 4, p. 518-528, Apr. 1968.

ENOKSEN, E.; TJELTA, A. R.; TJELTA, L. I. Distribution of training volume and intensity of elite male and female track and marathon runners. **Int J Sports Sci Coach**. 2011;6(2):273–293. doi:10.1260/1747-9541.6.2.273

ERICSON, K. A., KRAMPE, R. T., TESCH-ROMER, C. The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. **Psychological Review**, 100, 363–406, 1993.

ESTEVE-LANAO, J. et al. Impact of training intensity distribution on performance in endurance athletes. **Journal of Strength and Conditioning Research**. 2007; 21(3), 943–949.

FALLON et al. The acute phase response and exercise: court and field sports. **Br J Sports Med**. Jun 2001;35(3):170-173.

FEBBRAIO, M. A. et al. Glucose ingestion attenuates interleukin-6 release from contracting skeletal muscle in humans. **The Journal of Physiology**, v. 549, n. Pt. 2, p. 607-612, Jun. 2003.

FEBBRAIO, M. A.; PEDERSEN, B. K. Contraction-induced myokine production and release: Is skeletal muscle an endocrine organ? **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 33, n. 3, p. 114-119, Jul. 2005.

FEBBRAIO, M. A.; PEDERSEN, B. K. Muscle-derived interleukin-6: mechanisms for activation and possible biological roles. **B. Journal**, v. 16, n. 11, p. 1335-1347, Sep. 2002.

FEHRENBACH, E. et al. Transcriptional and translational regulation of heat shock proteins in leukocytes of endurance runners. **Journal of Applied Physiology**, v. 89, n. 2, p. 704-710, Aug. 2000.

FERREIRA, R. L., ROLIM R. The evolution of marathon training: A comparative analysis of elite runners training programmes. **New Studi Athletics** 2006;21:29-37;108-111. <https://worldathletics.org/download/downloadnsa?filename=80d93eb0->

d621-4448-b72e-cdbfa87446c6.pdf&urlslug=the-evolution-of-marathon-training-a-compar

FERRERO-MILIANI, L. et al. Chronic inflammation: importance of NOD2 and NALP3 in interleukin-1 β generation. **Clinical and Experimental Immunology**, v. 147, n. 2, p. 227-235, Feb. 2007.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FÖHRENBACH, R; Mader, A; Hollmann, W. Determination of endurance capacity and prediction of exercise intensities for training and competition in marathon runners. **Int. J. Sports Med.** 1987; 8: 11 - 18

FOSTER, C. et al. A new approach to monitoring exercise training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 15, n. 1, p. 109-115, Feb. 2001.

FOSTER, C.; DANIELS, J. T.; YARBOROUGH, R. A. Physiological and training correlates of marathon running performance. **Australian Journal of Sports Medicine**, v. 9, p. 58-61, 1977.

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

GAVRIELI, R. et al. The effect of aerobic exercise on neutrophil functions. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 40, n. 9, p. 1623-1628, Sep. 2008.

GRABS et al. Decreased prevalence of cardiac arrhythmias during and after vigorous and prolonged exercise in healthy male marathon runners. **Am Heart J.** Jul 132 2015;170(1):149-155.

GLEDHILL, N. Blood doping and related issues: a brief review. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 14, n. 3, p. 183-189, 1982.

GLEESON, M. Immune function in sport and exercise. **Journal of Applied Physiology**, v. 103, n. 2, p. 693-699, Aug. 2007.

GLEESON, M.; MCFARLIN, B.; FLYNN, M. Exercise and toll-like receptors. **Exercise Immunology Review**, v. 12, p. 34-53, 2006.

GIGLIOTTI, L. Dal mezzofondo alla maratona. Anno: Set-Out 1994. Rivista: 5.V.5. Pag.: 404-407.

<http://centrostudi.fidal.it/centrostudi/web/index.php?r=item%2Fview&id=297>. Acesso em: 12.07.2023.

GOMES, A. C. **Periodização do treinamento esporte e fitness**. Editora Sport Training, 2015.

GOMES, A. C. **Treinamento desportivo: estruturação e periodização**. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 141-166.

GOMES, A. C. **Treinamento desportivo: estruturação e periodização**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GOMES, A. L. M.; DANTAS, E. H. M.; CAMERON, L. C. Respostas fisiológicas e mecânicas do treinamento intervalado, de alta intensidade, de distâncias curtas a longas em atletas de natação. **Fitness & Performance**, v. 2, n. 2, p. 75-80, 2003.

GRABS, V. et al. The effects of oral hydrolytic enzymes and flavonoids on inflammatory markers and coagulation after marathon running: study protocol for a randomized, double-blind, placebo controlled trial. **BMC Sports Science, Medicine, and Rehabilitation**, v. 6, n. 1, p. 8, Feb. 2014.

GRABS, V. Peres T, Zelger O, et al. Decreased prevalence of cardiac arrhythmias during and after vigorous and prolonged exercise in healthy male marathon runners. **Am Heart J**. Jul 2015;170(1):149-155.

GRUYS, E. et al. Acute phase reaction and acute phase proteins. **Journal of Zhejiang University. Science. B**, v. 6, n. 11, p. 1045-1056, Nov. 2005.

HAGAN, R. D. et al. Marathon performance in relation to maximal aerobic power and training indices in female distance runners. *British Journal of Sports Medicine*, v. 21, n. 1, p. 3-7, Mar. 1987.

HAUGEN, T. et al. The Training Characteristics of World-Class Distance Runners: An Integration of Scientific Literature and Results-Proven Practice. **Sports Medicine Open** (2022) 8:46 <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00438-7>

HEGEDUS, J. La resistencia. De lo aeróbico a lo anaeróbico. **EFDeportes.tv**, Buenos Aires, 2005

HESPANHOL JUNIOR, L. C. et al. Perfil das características do treinamento e associação com lesões musculoesqueléticas prévias em corredores recreacionais: um estudo transversal. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 16, n. 1, p. 46-53, jan./fev. 2012.

HEWING et al. Cardiac and renal function in a large cohort of amateur marathon runners. **Cardiovasc Ultrasound**. 2015;13:13.

HEYMSFIELD, S. B. et al. Scaling of human body composition to stature: new 133 insights into body mass index. **The American Journal of Clinical Nutrition, Bethesda**, v. 86, n. 1, p. 82-91, 2007.

HEYWARD, V. H.; STOLARCZYK, L. M. Applied body composition assessment. Champaign: **Human Kinetics**, 1996.

HOLLMAN, W. 42 years ago: development of the concepts of ventilatory and lactate threshold. **Sports Medicine**, v. 31, p. 315-320, 2001.

HUBBLE, K. M. et al. Cardiac troponin increases among marathon runners in the Perth Marathon: the Troponin in Marathons (TRIM) study. **The Medical Journal of Australia**, v. 190, n. 2, p. 91-93, Jan. 2009. IAAF – International Association of Athletics Federations

IMPELLIZZERI, F. M. et al. The use of RPE-based training load in soccer. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 36, n. 6, p. 1042-1047, Jun. 2004.

INGHAM, S.A.; FUDGE, B.W., PRINGLE, J.S. Training distribution, physiological profile, and performance for a male international 1500-m runner. **Int J Sports Physiol Perform**. 2012;7(2):193–195. PubMed ID: 22634971
doi:10.1123/ijsp.7.2.193

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

PULEO, J.; MILROY, P. **Anatomia da corrida**. Barueri, SP: Manole, 2011.

JOYNER, M. J.; COYLE, E. F. Endurance exercise performance: the physiology of champions. **The Journal of Physiology**, v. 586, n. Pt. 1, p. 35-44, Jan. 2008.

JOYNER, M. J.; RUIZ, J. R.; LUCIA, A. The two-hour marathon: who and when? **Journal of Applied Physiology**, v. 110, n. 1, p. 275-277, Jan. 2011.

KIM et al. Correlation of Cardiac Markers and Biomarkers With Blood Pressure of Middle-Aged Marathon Runners. **J Clin Hypertens (Greenwich)**. Jun 13 2015.

KLEMM, W.: "Energy supply differences in 10,000m and marathon Runs". Jarver, J.: Long Distances. **Tafnews Pres**(1989).

LAING, S. J. et al. Neutrophil degranulation response to 2 hours of exercise in a 30 degrees C environment. **Aviation, Space, and Environmental Medicine**, v. 76, n. 11, p. 1068-1073, Nov. 2005.

LEANDRO, C. et al. Exercício físico e sistema imunológico. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 2, n. 5, p. 80-90, 2002.

LEGER, L.; MERCIER, D. Gross energy cost of horizontal treadmill and track running. **Sports Medicine**, v. 1, n. 4, p. 270-277, Jul./Aug. 1984.

LENZI, G. Metodo moderno di allenamento per la maratona.
Anno:Mag-Gi-1987.Numero Rivista:2-3.Volume:2-3.Pagine:93-100.
<http://centrostudi.fidal.it/centrostudi/web/index.php?r=item%2Fview&id=355>. Acesso em:12.07.2023.

LOURENÇO, T. F. et al. Interpretação metabólica dos parâmetros ventilatórios obtidos durante um teste de esforço máximo e sua aplicabilidade no esporte. **Revista brasileira de cineantropometria & desempenho humano**, v. 9, n. 3, p. 303-310, set. 2007. 134

MANSO, J.M.G. **La Fuerza – Fundamentación, valoración y entrenamiento.** Madrid : Editorial Gymnos, 1999.

MARTIN, D. E.; COE, P. N. **Entrenamiento para corredores de fondo y medio fondo.** Barcelona: Editorial Paidotribo, 2007.

MATTHIESEN, S. Q.; GINCIENE, G. FREITAS, F. P. R. de. Registros da maratona em Jogos Olímpicos para a difusão em aulas de Educação Física. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 463-71, jul./set. 2012.

MATTUSCH F, DUFAUX B, HEINE O, MERTENS I, ROST R. Reduction of the plasma concentration of C-reactive protein following nine months of endurance training. **Int J Sports Med.** Jan 2000; 21(1):21-24

MATVEEV, L. P. **Teoria general del entrenamiento deportivo.** Barcelona: Paidotribo, 2001.

MAUD, P. J.; FOSTER, K. **Avaliação fisiológica do condicionamento físico humano.** Phorte, 2009.

MAYHEW, J. L. Oxygen cost and energy parameter of running in trained runners. **British Journal of Sports Medicine**, v. 11, n. 3, p. 116-121, Sep. 1977.

MCARDLLE, W. D.; KATCH, F. I. ; KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano.** 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

MCARDLLE, W. D.; KATCH, F. I. ; KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício: nutrição, energia e desempenho humano.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

MEEUSEN, R. et al. Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: joint consensus statement of the European College of Sport Science and American College of Sports Medicine. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 45, n. 1, p. 186-205, Jan. 2013.

MEYER, T. et al. Maximal oxygen uptake during field running does not exceed that measured during treadmill exercise. **European Journal of Applied Physiology**, v. 88, n. 4-5, p. 387-389, Jan. 2003.

MÖHLENKAMP, S. et al. On the paradox of exercise: coronary atherosclerosis in an apparently healthy marathon runner. **Nature Clinical Practice Cardiovascular Medicine**, v. 4, n. 7, p. 396-401, Jul. 2007.

MOLDOVEANU, A. I.; SHEPHARD, R. J.; SHEK, P. N. Exercise elevates plasma levels but not gene expression of IL-1b, IL-6, and TNF- α in blood mononuclear cells. **Journal of Applied Physiology**, v. 89, n. 4, p. 1499-1504, Oct. 2000.

MORETTA, A. et al. NK: cells at the interface between innate and adaptive immunity. **Cell Death and Differentiation**, v. 15, n. 2, p. 226-233, Feb. 2008. 135

MOROZOV, V. I. et al. The effects of high-intensity exercise on skeletal muscle neutrophil myeloperoxidase in untrained and trained rats. **European Journal of Applied Physiology**, v. 97, n. 6, p. 716-722, Aug. 2006.

NAKAMURA, F. Y.; MOREIRA, A.; AOKI, M. S. Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável? **Revista da Educação Física/UEM**, Maringá, v. 21, n. 1, p. 1-11, 1.º trim. 2010.

NEIDHART, M. et al. Increased serum levels of non-collagenous matrix proteins (cartilage oligomeric matrix protein and melanoma inhibitory activity) in marathon runners. **Osteoarthritis and Cartilage**, v. 8, n. 3, p. 222-229, May 2000.

NG, Q. Y. et al. Plasma endotoxin and immune responses during a 21-km road race under a warm and humid environment. **Annals of the Academy of Medicine**, v. 37, n. 4, p. 307-314, Apr. 2008.

NICKEL, T. et al. Modulation of dendritic cells and toll-like receptors by marathon running. **European Journal of Applied Physiology**, v. 112, n. 5, p. 1699-1708, May 2012.

NIEMAN, D. C. et al. Infectious episodes in runners before and after the Los Angeles Marathon. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 30, n. 3, p. 316-328, Sep. 1990a.

NIEMAN, D. C. Exercise and resistance to infection. **Canadian Journal of Physiology and Pharmacology**, v. 76, n. 5, p. 573-580, May 1998.

NIEMAN, D. C. Immune function responses to ultramarathon race competition. *Medicina Sportiva*, v. 13, n. 4, p. 189-196, 2009.

NIEMAN, D. C. Special feature for the Olympics: effects of exercise on the immune system: exercise effects on systemic immunity. Special Feature - exercise effects on systemic immunity. **Immunology and Cell Biology**, v. 78, n. 5, p. 496-501, Oct. 2000.

NIEMAN, D. C.; JOHANSEN, L. M.; LEE, J. W. 1989. Infectious episodes in runners before and after a roadrace. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 29, n. 3, p. 289—296, Sep. 1989.

NIEMAN DC, MEANEY MP, JOHN CS, KNAGGE KJ, CHEN H. 9- and 13-Hydroxy octadecadienoic acids (9+13 HODE) are inversely related to granulocyte colony stimulating factor and IL-6 in runners after 2h running. **Brain Behav Immun**. Aug 2016;56:246-252.

NIESS, A. M. et al. Expression of the inducible nitric oxide synthase (iNOS) in human leukocytes: responses to running exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 32, n. 7, p. 1220-1225, Jul. 2000.

NOAKES, T.: **Lore of Running**. Cape Town: Oxford University Press, 1986.

NOAKES, T. **Lore of running**. 4th^a ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2003.

O'KEEFE, J. H.; LAVIE, C. J. Run for your life ... at a comfortable speed and not too far. **Heart**, v. 99, n. 8, p. 516-519, Apr. 2013. 136

O'KEEFE, J. H. et al. Achieving hunter-gatherer fitness in the 21st century: back to the future. **The American Journal of Medicine**, v. 123, n. 12, p. 1082-1086, Dec. 2010.

OLIVEIRA, A. L. B. de; SEQUEIROS, J. L. da S.; DANTAS, E. H. M. Estudo comparativo entre o modelo de periodização clássica de Matveev e o modelo de periodização por blocos de Verkhoshanski. **Fitness & Performance Journal**, n. 6, p. 358-362, 2005.

OZAKI, K.; LEONARD, W. J. Cytokine and cytokine receptor pleiotropy and redundancy. **The Journal of Biological Chemistry**, v. 277, n. 33, p. 29355-29358, Aug. 2002.

PAAVOLAINEN, L. et al. Explosive-strength training improves 5-Km running time by improving running economy and muscle power. **Journal of Applied Physiology**, v. 86, n. 5, p. 1527-1533, 1999.

PAPANICOLAOU, D. A. et al. Exercise stimulates interleukin-6 secretion: inhibition by glucocorticoids and correlation with catecholamines. **The American Journal of Physiology**, v. 271, n. 3 Pt. 1, p. E601-E605, Sep. 1996.

PAPASSOTIRIOU I, ALEXIOU VG, TSIRONI M, SKENDERI K, SPANOS A, FALAGAS ME. Severe aseptic inflammation caused by long distance running (246 km) does not increase procalcitonin. **Eur J Clin Invest**. Apr 2008;38(4):276-279.

PAIVA, M. C. A. **Escola Portuguesa de meio fundo e fundo, mito ou realidade?** Dissertação -CDEF/Universidade do Porto, 1995.

PEREIRA,R; ALVES, H. F; LIMA, W. P. Influência do treinamento de força na economia de corrida em corredores de endurance. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v.4, n.20, p.116-135, 2010.

PEAKE, J. M. et al. Plasma cytokine changes in relation to exercise intensity and muscle damage. **European Journal of Applied Physiology**, v. 95, n.5-6, p. 514-521, Dec. 2005.

PEAKE, J. M. Exercise induced alterations in neutrophil degranulation and respiratory burst activity: possible mechanisms of action. **Exercise Immunology Review**, v. 8, p. 49-100, 2002.

PEAKE, J. M.; SUZUKI, K. Neutrophil activation, antioxidant supplements and exercise induced oxidative stress. **Exercise Immunology Review**, v. 10, p. 129-141, 2004.

PEAKMAN, M.; VERGANI, D. **Basic and clinical immunology**. London: Churchill Livingstone, 1997.

PEDERSEN, B. K. Special Feature: exercise and cytokines. **Immunology and Cell Biology**, v. 78, n. 5, p. 532-535, Oct. 2000.

PÉRONNET, F. (Coord.). **Maratón**. Barcelona: INDE, 2001. 137

PETERS, E. M. Post-race upper respiratory tract „infections” in Ultra-Marathoners: infection, allergy or inflammation? **Sports Medicine**, v. 16, n. 1, p. 3-9, 2004.

PETERS, E. M.; BATEMAN, E. D. Ultra-marathon running and upper respiratory tract infections. **South African Medical Journal**, v. 64, n. 15, p. 582-584, Oct. 1983.

PETERSEN, A. M. W.; PEDERSEN, B. K. The Anti-inflammatory Effect of Exercise. **Journal of Applied Physiology**, v. 98, n. 4, p. 1154-1162, Apr. 2005.

PIRES, F. O.; SILVA, A. E. L.; OLIVEIRA, F. R. Diferenças entre variáveis de identificação dos limiares ventilatórios. **Revista Brasileira de Cineantropometria Desempenho Humano**, v. 7, n. 2, p. 20-28, out. 2005.

PLATONOV, V. N. **Tratado geral de treinamento desportivo**. Phorte, (2008).

POLLOCK, M. Submaximal and maximal working capacity of elite distance runners. Part I: cardiorespiratory aspects. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 301, p. 310-322, 1977.

PRESTES, J.; D, FOSCHINI.; DONATTO, F. F. Efeitos do exercício físico sobre o sistema imune. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, ano 3, n. 7, jan./mar. 2006.

ROBSON, P. J. et al. Effects of exercise intensity, duration and recovery on in vitro neutrophil function in male athletes. **Int. J. Sports Med.**, v. 20, p. 128-135, 1999.

ROCHA, P. S. O. da R.; CALDAS, P. R. L. **Treinamento Desportivo**, volume I. Brasília: MEC, 1978.

SALGADO, J. V. V.; CHACON-MIKAHIL, M. P. T. Corrida de rua: análise do crescimento do número de provas e de praticantes. Conexões: **Revista da Faculdade de Educação Física da Unicamp**, Campinas, v. 4, n. 1, 2006.

SALTIN, B.; STRANGE, S. Maximal oxygen uptake: “old” and “new” arguments for a cardiovascular limitation. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 24, n. 1, p. 30-37, Jan. 1992.

SANTOS, P. J. M. **Controlo do treino em corredores de meio-fundo e fundo: avaliação da capacidade aeróbia com base no limiar láctico das 4µmol/L determinado em testes de terreno**. 1995. Dissertação (Doutoramento em Ciência do Desporto) - Universidade do Porto, Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, 1995.

SARJAZ, M. R. et al. Comparison of the effect of dietary fat restriction with that of energy restriction on human lipid metabolism. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 73, n. 2, p. 262-267, Feb. 2001.

SAUNDERS, P. U. et al. Factors affecting running economy in trained distance runners. **Sports Medicine**, v. 34, n. 7, p. 465-485, Jun. 2004.

SEILER, S. What is best practice for training intensity and duration distribution in endurance athletes? **International Journal of Sports Physiology and 138 Performance**, Champaign, v. 5, n. 3, p. 276-291, Sep. 2010.

SEILER, S.; KJERLAND, G. O. K. Quantifying training intensity distribution in elite endurance athletes: is there evidence for an "optimal" distribution? **Scandinavian Journal of Medicine and Sciences in Sports, Copenhagen**, v. 16, p. 49-56, 2006.

SEILER, S.; TONNESSEN, E. Intervals, thresholds, and long slow distance: the role of intensity and duration in endurance training. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 13, p. 32-53, 2009.

SHIN, Y. O.; LEE, J. B. Leukocyte chemotactic cytokine and leukocyte subset responses during ultra-marathon running. **Cytokine**, v. 61, n. 2, p. 364-369, Feb. 2013.

SIEGEL et al. Hyponatremia in marathon runners due to inappropriate arginine vasopressin secretion. **Am J Med**. May 2007;120(5):461 e411-467.

SILVA, M. V. da; AMARAL, J. F.; BARA FILHO, M. G. Método da PSE da sessão para o monitoramento da carga de treinamento nas corridas. Coleção. Pesquisa em Educação Física, Várzea Paulista, v. 13, n. 4, p. 99-106, 2014.

SIMÕES, H. G. et al. Métodos para identificar o limiar anaeróbio em indivíduos com diabetes tipo 2 e em indivíduos não-diabéticos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 94, n. 1, p. 71-78, 2010.

SMITH, J. A. et al. Moderate exercise triggers both priming and activation of neutrophil subpopulations. **The American Journal of Physiology**, v. 270, n. 4 pt. 2, p. R838-R845, Apr. 1996.

SMITH, L. L. Cytokine hypothesis of overtraining: a physiological adaptation to excessive stress? **Medicine and Science in Sports Exercise**, v. 32, n. 2, p. 317-331, Feb. 2000.

SMITH, L. L. Tissue trauma: the underlying cause of overtraining syndrome? **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 18, n. 1, p. 185-193, feb. 2004.

SOUZA, C. A. B. et al. Principais lesões em corredores em diferentes tipos de prova. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v. 13, n. 2, 2014.

SOUZA, F. G.; JAIME, P. J. D. C.; CUNHA, R. M. da. Teste ergoespirométrico aplicado à prática do exercício físico: um estudo de revisão. **Revista Movimenta**, v. 6, n. 2, p. 481-487, 2013.

SPRENGER H, JACOBS C, NAIN M, GRESSNER AM, PRINZ H, WESEMANN W AND GEMSA D. Enhanced release of cytokines, interleukin-2 receptors, and neopterin after long-distance running. **Clin Immunol Immunopathol** 63: 188-95, 1992.

STARKIE, R. L., J. ROLLAND, D. J. ANGUS, M. J. ANDERSON, and M. A. FEBBRAIO. Circulating monocytes are not the source of elevations in plasma IL-6 and TNF- α levels after prolonged running. **Am. J. Physiol.** 280: C769-C774. 2001. 139

SPERETTA, G. F. F.; LEITE, R. D.; DUARTE, A. C. G. O. Obesidade, inflamação e exercício: foco sobre o TNF- α e IL-10. **Revista HUPE**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 61-69, 2014.

SWARDT, A. Cross-country training methods for 20000. **IAAF Regional Development Centre – Nairobi Bulletin**, p. 8-10, June 2000

SUZUKI, K. et al. Impact of a competitive marathon race on systemic cytokine and neutrophil responses. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 35, n. 2, p. 348-355, Feb. 2003.

SUNDERLAND, David. **High performance middle-distance running**. Crowood, 2005.

TAYLOR, B. A. et al. Influence of chronic exercise on carotid atherosclerosis in marathon runners. **BMJ Open**, v. 4, n. 2, 2014.

TERRA, R. et al. Efeito do exercício no sistema imune: resposta, adaptação e sinalização celular. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 18, n. 3, p. 208-214, maio/jun. 2012.

TIDBALL, J. G. Inflammatory processes in muscle injury and repair. **American Journal of Physiology. Regulatory, Integrative and Comparative Physiology**, v. 288, n. 2, p. R345-R353, Feb. 2005.

TIMMONS, B. W.; CIESLAK, T. Human natural killer cell subsets and acute exercise: a brief review. **Exercise Immunology Review**, v. 14, p. 8-23, 2008.

TOIGO, M.; BOUTELLIER, U. New fundamental resistance exercise determinants of molecular and cellular muscle adaptations. **European Journal of Applied Physiology**, v. 97, n. 6, p. 643-663, Aug. 2006.

THOMAS H.; OYVIND S.; STEPHEN S.; ESPEN T. The Training Characteristics of World-Class Distance Runners: An Integration of Scientific Literature and Results Proven Practice Review, 2022.

TUBINO, M. G.; MOREIRA, S. B. **Metodologia científica do treinamento desportivo**. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

TURNER, A. M.; OWINGS, J. M.; SCHWANE, J. A. Six weeks of plyometric training (Plyom) improves running economy (Econ). **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 31, n. Supplement abstract 1556, 1999.

TJELTA, L.I.; ENOKSEN, E.: "Training Volume and Intensity". In: BANGSBO, J. E LARSEN, H. B.: **Running and Science – in an Interdisciplinary Perspective**. Copenhagen: Munksgaard, 2001: 149-177.

TJELTA ,L.I. A Longitudinal Case Study of the Training of the 2012 European 1500 m Track Champion.**International Journal of Applied Sports Sciences**,2013;25(1):11-18. doi:10.24985/ijass.2013.25.1.11

TJELTA ,L.I. A Longitudinal Case Study of the Training of the 2012 European 1500 m Track Champion.**International Journal of Applied Sports Sciences**,2013;25(1):11-18. doi:10.24985/ijass.2013.25.1.11

TJELTA ,L., TONNESSEN,E., ENOKSEN,E. A case study of the training of nine times New York Marathon winner Grete Waitz. **Int J Sports Sci Coach**. 2014;9(1):139–158. doi:10.1260/1747-9541.9.1.139

TJELTA ,L.I. Three Norwegian brothers all European 1500 m champions: what is the secret? **Int J Sports Sci Coach**. 2019;14(5):694–700. doi:10.1177/1747954119872321

UCHAKIN, P. N. et al. Immune and neuroendocrine alterations in marathon runners. **The Journal of Applied Research** • Vol. 3, No. 4, Fall 2003.

VAISBERG, M. et al. Cytokine kinetics in nasal mucosa and sera: new insights in understanding upper-airway disease of marathon runners. **Exercise Immunology Review**, v. 19, p. 49-59, 2013.

VANHOVE, D. et al. Las disciplinas deportivas. In: EL DEPORTE en la Grecia antigua: La génesis del olimpismo. Barcelona: **Fundación La Caixa**, 1992. p. 113.

VERDUGO, M. G. **Resistencia y entrenamiento: una metodología práctica**. Barcelona: Paidotribo, 2007.

VERKHOSHANSKY, Y. **Teoria y metodología del entrenamiento deportivo**. Barcelona: Editorial Paidotribo, 2002.

VERKHOSHANSKY, Y.V. **Preparação de força Especial**. Rio de Janeiro : Grupo Palestra Sport, 1995.

WALSH, N. P. et al. Position Statement. Part one: Immune function and exercise. **Exercise Immunology Review**, v. 17, p. 6-63, 2011a. 140

WALSH, N. P. et al. Position Statement. Part two: Maintaining immune health. **Exercise Immunology Review**, v. 17, p. 64-103, 2011b.

WASSERMAN, K.; MCILROY, M. B. Detecting the threshold of anaerobic metabolism in cardiac patients during exercise. **The American Journal of Cardiology**, v. 14, n. 6, p. 844-852. Dec. 1964.

WEINECK, J. **Treinamento ideal**. São Paulo: Manole, 1999.

WILHELM, M. et al. Inflammation and atrial remodeling after a mountain marathon. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 24, n. 3, p. 519-525, 2014.

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

YOUNG, B. W.;SALMELA,J. H.Perceptions of training and deliberate practice of middle distance runners. **International Journal of Sport Psychology**, 33, 167–181,2002.

YOUNG, B. W.;SALMELA, J. H.Examination of practice activities related to the acquisition of elite performance in Canadian middle distance running. **International Journal of Sport Psychology**, 41,73–90.2010.

YURI, C.; ARTURO, C.; JOÃO, G.V.; MILLER, G.; LEANDRO, S., LUIS, L.;SANDRO, S.F.; PAULO, H.S.M.A.; JEFERSON, V.;RAÚL D. Training-intensity Distribution on Middle-and Long-Distance Runners: A Systematic Review,2021.

ZAKHAROV, A.; GOMES, A. C. **Ciência do treinamento desportivo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Grupo Palestra Sport, 2003.

ZAKHAROV, A.; GOMES, A. C. **Ciência do treinamento desportivo**. Rio de Janeiro: Grupo Palestra Sport, 1992.

ZALDIVAR, F. et al. Constitutive pro and anti-inflammatory cytokine and growth factor response to exercise in leukocytes. **Journal of Applied Physiology**, v. 100, n. 4, p. 1124-1133, Apr. 2006.

ZHELYAZKOV, Tsvetan. **Bases del entrenamiento deportivo**. Editorial Paidotribo, 2001.

ANEXO I – COMITÊ DE ÉTICA DA UFJF (CAAE: 40058220.1.0000.5147; Número do Parecer: 4.439.522)



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Análise da prescrição e do monitoramento do treinamento de corredores de meio-fundo e fundo do alto rendimento do atletismo

Pesquisador: Marcus Vinicius da Silva

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 40058220.1.0000.5147

Instituição Proponente: Faculdade de Educação Física

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.439.522

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa.

Trata-se de um estudo descritivo tendo como amostra os treinadores de corredores de meio-fundo e fundo de alto rendimento do Atletismo como população amostral a ser estudada. Após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Juiz de Fora, serão avaliados 40 treinadores, de ambos os sexos, treinadores de corrida de meio-fundo e fundo de atletas brasileiros de elite, que estejam em plena atividade e conste no banco de dados de registro de treinadores da Confederação Brasileira de Atletismo (CBAt), e que tiveram ou têm atletas de alto rendimento, com idade que 18 anos, do sexo masculino e feminino, nos últimos cinco anos (2016 – 2020). A pesquisa consiste na aplicação de dois questionários sobre os dados do treinador e os instrumentos e meios e métodos de treinamento utilizados para a prescrição e controle de carga. No primeiro contato será enviada uma carta convite aos clubes. Os treinadores que desejarem participar, e se enquadrarem nos critérios da pesquisa, deverão fazer contato com o pesquisador. A participação poderá ser presencial ou on-line. Para a coleta presencial o pesquisador irá participar de três competições nacionais oficiais de Atletismo. O pesquisador irá agendar por e-mail um horário com os treinadores no dia do congresso técnico de alguma dessas competições. Após a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido será aplicado os questionários. Os treinadores que não estiverem presentes em



Continuação do Parecer: 4.439.522

nenhuma das três competições, mas manifestarem interesse em participar, poderão por meio de contato prévio com o pesquisador, participar da pesquisa de forma on-line. Nesse caso será agendada uma videoconferência para explicar o objetivo da pesquisa e os procedimentos metodológicos, e logo em seguida será enviado um link para o preenchimento dos questionários de forma eletrônica.".

Objetivo da Pesquisa:

"Objetivo Primário: Investigar os métodos de treinamento e de controle de carga e recuperação, utilizados por treinadores brasileiros de corredores de fundo de elite, aplicadas durante um macrociclo.".

"Objetivo Secundário: Investigar quais meios e métodos de treinamento são utilizados em cada momento da temporada. Analisar os volumes e intensidades de treinamento empregadas em cada momento da periodização. Analisar quais ferramentas são utilizadas para o monitoramento da carga externa e interna. Construir um infográfico a partir da análise dos resultados da percepção dos treinadores brasileiros de corrida de fundo sobre níveis de intensidades das cargas aplicadas durante um macrociclo de treinamento.".

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

"Segundo a Resolução CNS 466/12, toda pesquisa com seres humanos envolve risco. Entretanto, esta pesquisa apresenta risco mínimo, pois consiste apenas na resposta de questionários sobre questões relacionadas a prescrição do treinamento de corredores do atletismo de alto nível. Para garantir o sigilo dos dados individuais dos voluntários, todos os cuidados serão tomados. Os nomes dos participantes somente serão divulgados entre os pesquisadores que estiverem analisando os dados. E ainda, os voluntários não serão identificados nas publicações originadas desta pesquisa. Será construído e divulgado para comunidade esportiva um infográfico a partir da análise dos resultados, sobre o volume e intensidades das cargas aplicadas durante um macrociclo de treinamento. E ainda, será divulgado, quais modelos de periodização e métodos de monitoramento da carga e recuperação têm sido utilizados com atletas de alto rendimento das corridas de meio-fundo e fundo.".

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto está bem estruturado, delineado e fundamentado, sustenta os objetivos do estudo em sua metodologia de forma clara e objetiva, e se apresenta em consonância com os princípios éticos norteadores da ética na pesquisa científica envolvendo seres humanos elencados na



Continuação do Parecer: 4.439.522

resolução 466/12 do CNS e com a Norma Operacional Nº 001/2013 CNS.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O protocolo de pesquisa está em configuração adequada, apresenta FOLHA DE ROSTO devidamente preenchida, com o título em português, identifica o patrocinador pela pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra a; e 3.4.1 item 16. Apresenta o TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO em linguagem clara para compreensão dos participantes, apresenta justificativa e objetivo, campo para identificação do participante, descreve de forma suficiente os procedimentos, informa que uma das vias do TCLE será entregue aos participantes, assegura a liberdade do participante recusar ou retirar o consentimento sem penalidades, garante sigilo e anonimato, explicita riscos e desconfortos esperados, indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa, contato do pesquisador e do CEP e informa que os dados da pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador pelo período de cinco anos, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466 de 2012, itens: IV letra b; IV.3 letras a, b, d, e, f, g e h; IV. 5 letra d e XI.2 letra f. Apresenta o INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS de forma pertinente aos objetivos delineados e preserva os participantes da pesquisa. O Pesquisador apresenta titulação e experiência compatível com o projeto de pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas no Manual Operacional para CPes. Apresenta DECLARAÇÃO de infraestrutura e de concordância com a realização da pesquisa de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra h.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto, o projeto está aprovado, pois está de acordo com os princípios éticos norteadores da ética em pesquisa estabelecido na Res. 466/12 CNS e com a Norma Operacional Nº 001/2013 CNS. Data prevista para o término da pesquisa: setembro de 2022.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 466/12 e com a Norma Operacional Nº001/2013 CNS, manifesta-se pela APROVAÇÃO do protocolo de pesquisa proposto. Vale lembrar ao pesquisador responsável pelo projeto, o compromisso de envio ao CEP de relatórios parciais e/ou total de sua pesquisa informando o andamento da mesma, comunicando também eventos adversos e eventuais modificações no protocolo.



Continuação do Parecer: 4.439.522

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1658319.pdf	02/12/2020 21:31:37		Aceito
Brochura Pesquisa	3brochuracoleta.pdf	02/12/2020 21:31:01	Marcus Vinicius da Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	2tcleONLINE.pdf	02/12/2020 21:28:30	Marcus Vinicius da Silva	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	1projetocep_3.pdf	02/12/2020 21:28:02	Marcus Vinicius da Silva	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declinfraestrutura.pdf	04/11/2020 14:32:47	Marcus Vinicius da Silva	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	04/11/2020 14:31:47	Marcus Vinicius da Silva	Aceito
Outros	termosigilo.pdf	03/11/2020 18:18:21	Marcus Vinicius da Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.pdf	03/11/2020 17:18:09	Marcus Vinicius da Silva	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JUIZ DE FORA, 04 de Dezembro de 2020

Assinado por:
Jubel Barreto
(Coordenador(a))

ANEXO II – Carta de apresentação

Prezado treinador, meu nome é Jorge Luis da Silva, sou graduado em Educação Física, CREF nº016007-G/RJ, especialista em alto rendimento, treinador nível IV de meio fundo e fundo pela World Athletics (WA), registrado na Confederação Brasileira de Atletismo (CBAt) sob o nº 629. O motivo desta entrevista é realizar a pesquisa junto aos treinadores brasileiros de atletismo, corridas de meio-fundo e fundo, a respeito da metodologia de trabalho, mais especificamente sobre o controle dos níveis de intensidade das cargas de treinamento aplicadas durante um macrociclo de treinamento de corredores de meio-fundo e fundo do alto rendimento do atletismo.

Neste sentido, estamos lhe convidando a participar voluntariamente desta importante pesquisa, respondendo as informações deste questionário que fará parte do meu projeto de pesquisa de Mestrado. Cujo título será: Análise da prescrição e do monitoramento do treinamento de corredores de meio-fundo e fundo do alto rendimento do atletismo. Sua participação será muito importante, você terá acesso às informações oriundas do estudo e seu anonimato será mantido em sigilo. As perguntas poderão ter mais de uma opção de resposta.

ANEXO III – Questionário geral

I. IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____

1. Sexo: () Feminino () Masculino

2. Idade: ____ anos. 3. Qual o seu estado civil

4. Grau de escolaridade? () Superior () Médio () Fundamental

5. Pós Graduação

() Pós Doutorado () Doutorado () Mestrado () Especialização

() Outros _____

6. Registro CBA: () Sim () Unidade da Federação que atua: _____

7. Quanto tempo atua como treinador? _____ anos de experiência.

8. Formação Técnica Específica (Curso de Formação de Treinadores pelo Comitê Olímpico Internacional, Comitê Olímpico Nacional e pela World Athletics (WA)

: _____

9 Qual o nível competitivo dos seus atletas? () Estadual () Nacional () Continental () Pan-americano () Mundial () Olímpico

10. Área de atuação: () Pista () Corrida de rua

11. A sua atuação como treinador é: () Profissional () Voluntária

12. Que fator fisiológico determinante de desempenho você utiliza para determinar e nortear a aplicação treinamento?

() VO₂max () VAM () Velocidade Crítica () Limiar de Lactato () Frequência Cardíaca () Percepção Subjetiva de Esforço (PSE)

() Outros _____.

12.1 Que testes aplica para avaliar o fator fisiológico determinante de desempenho? _____

13. Quais métodos você utiliza para o monitoramento da carga de treinamento?

Carga Interna		Carga Externa	
	VO ₂ (ml/kg/min)		Volume
	Lactato		Intensidade
	PSE sessão (0-10)		Densidade
	Frequência cardíaca		Magnitude
	Variabilidade da frequência cardíaca		Outros. Quais? _____
	Hormônios Quais? _____		Não utilizo
	Outros. Quais? _____		
	Não utilizo		

14. Quais métodos você utiliza para monitorar a recuperação?

	Feedback do atleta
	Percepção visual do estado do atleta
	Escalas psicométricas
	Escala de recuperação total
	Qualidade do sono
	Outras. Quais?

ANEXO IV- Questionários de investigação dos métodos de treinamento e periodização

Métodos	Período Geral (Relevância)				Período Especial (Relevância)				Período Competição (Relevância)				Período de Transição (Relevância)			
	(1) 0 a 2,5	(2) 2 a 5	(3) 5 a 7,5	(4) 7.5 a 10	(1) 0 a 2,5	(2) 2 a 5	(3) 5 a 7,5	(4) 7.5 a 10	(1) 0 a 2,5	(2) 2 a 5	(3) 5 a 7,5	(4) 7.5 a 10	(1) 0 a 2,5	(2) 2 a 5	(3) 5 a 7,5	(4) 7.5 a 10
Corrida contínua																
Treinamento Intervalado curto																
Treinamento Intervalado extensivo																
Corridas longas a ritmo elevado/Tempo																
Técnica de corrida																
Pesos e condição física																
Competição/teste																
Trabalho de flexibilidade																
Treinamento alternativo																
Preparação mental																
Métodos de Recuperação (Regenerativo)																

ANEXO VI - Volume

Maior volume por micro	Período Geral (Relevância)				Período Especial (Relevância)				Período Competição (Relevância)				Período de Transição (Relevância)			
	(1) 0 a 2,5	(2) 2 a 5	(3) 5 a 7,5	(4) 7.5 a 10	(1) 0 a 2,5	(2) 2 a 5	(3) 5 a 7,5	(4) 7.5 a 10	(1) 0 a 2,5	(2) 2 a 5	(3) 5 a 7,5	(4) 7.5 a 10	(1) 0 a 2,5	(2) 2 a 5	(3) 5 a 7,5	(4) 7.5 a 10
Alto ≥ 200 km																
Médio alto 150-200 km																
Médio 100-150 km																
Baixo 50-100 km																
Muito baixo ≤ 50 km																



TODO
BRASILEIRO
VIVE O
ATLETISMO

DECLARAÇÃO

Declaramos que o Treinador JORGE LUIS DA SILVA está devidamente registrado nesta Entidade sob o no. 629 (seiscentos e vinte e nove) e está realizando pesquisa de mestrado sobre o tema "Análise da prescrição e do monitoramento do treinamento de corredores de meio-fundo e fundo do alto rendimento do atletismo", no qual irá realizar entrevista presencial e online com treinadores de meio-fundo e fundo do Brasil por meio de convite para participação como voluntário (a) da pesquisa, da Faculdade de Educação Física e Desportos da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Bragança Paulista, 09 de Abril de 2021.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE ATLETISMO
Wlamir Leandro Motta Campos
Presidente do Conselho de Administração

Emitida sob CBAt nr. 530/2021



DECLARAÇÃO

Declaramos que o professor Jorge Luis da Silva que tem seu devido registro nesta entidade sob o no. 629 e que está realizando pesquisa de mestrado sobre o tema "Análise da prescrição e do monitoramento do treinamento de corredores de meio-fundo e fundo do alto rendimento do atletismo", no qual irá realizar entrevista presencial e online com os referidos treinadores de meio-fundo e fundo do Brasil por meio de convite para participação como voluntário (a) da pesquisa, da Faculdade de Educação Física e Desportos da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Por este motivo CBA apoia toda e qualquer iniciativa para o desenvolvimento do Atletismo Nacional com objetivo da expansão dos conhecimentos sobre o processo de preparação de corredores de meio-fundo e fundo do atletismo de alto nível competitivo. Tal pesquisa pretende investigar os modelos de periodização, as estratégias de controle de carga e recuperação, bem como os meios e métodos de treinamento, aplicadas durante um macrociclo.

Pesquisador responsável: Jorge Luis da Silva

Fone: (21) 9 96119788

E-mail: prof.jorginho.silva@gmail.com

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF

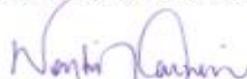
Campus Universitário da UFJF

Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa

CEP: 36036-900

Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br

Bragança Paulista, 07 de dezembro de 2020.


Warlindo Carneiro da Silva Filho
 Presidente do Conselho de Administração
 Confederação Brasileira de Atletismo



Emitida sob CBA/DEP. TEC nº 0663 /2020/aso