

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

Marcelo Pereira dos Santos

Identificação das características fisiológicas e das terminologias utilizadas em estudos com ciclistas e corredores: uma proposta de classificação em relação ao status de treinamento

JUIZ DE FORA

2022

Marcelo Pereira dos Santos

Identificação das características fisiológicas e das terminologias utilizadas em estudos com ciclistas e corredores: uma proposta de classificação em relação ao status de treinamento

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.

Orientador: Prof. Moacir Marocolo Júnior

Juiz de Fora

2022

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Pereira dos Santos, Marcelo .

Identificação das características fisiológicas e das terminologias utilizadas em estudos com ciclistas e corredores: uma proposta de classificação em relação ao status de treinamento / Marcelo Pereira dos Santos. -- 2022.

75 f. : il.

Orientador: Moacir Marocolo

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Universidade Federal de Viçosa, Faculdade de Educação Física. Programa de Pós-Graduação em Educação Física, 2022.

1. V₀₂ máx relativo. 2. Terminologias. 3. Caracterização. I. Marocolo, Moacir , orient. II. Título.

Marcelo Pereira dos Santos

Identificação das características fisiológicas e das terminologias utilizadas em estudos com ciclistas e corredores: uma proposta de classificação em relação ao status de treinamento

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 30 de setembro de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Moacir Marocolo Júnior - Orientador

Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Luciano Sales Prado

Universidade Federal de Minas Gerais

Prof. Dr. Jorge Roberto Perroux de Lima

Universidade Federal de Juiz de Fora

Juiz de Fora, 01/09/2022.



Documento assinado eletronicamente por **Moacir Marocolo Junior, Professor(a)**, em 05/10/2022, às 17:01, 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 10/10/2022, às 07:50, 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 **Luciano Sales Prado, Usuário Externo**, em 28/10/2022, às 14:33, 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-Ufff (www2.ufff.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **0932024** e o código CRC **3EBEAE14**.

Dedico este trabalho a minha família que
sempre me apoiou incondicionalmente...

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a minha família, minha esposa Caroline por todo o amor, apoio e incentivo. Sem você nada disso seria possível, te amo eternamente. Ao meu filho Rafael por todo carinho e apoio, você é meu melhor amigo, te amo!! Ao meus pais, Eunice e Ary, e minha Tia Santa por não medirem esforços durante toda a minha vida para que a minha formação fosse sempre a melhor possível. Seus esforços estão dando resultados, amo vocês!! As minhas irmãs Fabiana e Stela por sempre me incentivarem e me ajudarem em vários momentos de minha vida acadêmica e pessoal. A minha sobrinha Andressa pelas palavras de apoio e incentivo. A minha segunda família, minha sogra Teresa, ao Manoel e meus cunhados Pedro e Marcela, obrigado por sempre estarem comigo, com a minha família e por serem pessoas muito especiais.

Ao meu amigo e coordenador do Curso de Educação Física do UNIFAA, Professor Leandro Raider por todo o incentivo, confiança e conselhos. Obrigado por tudo!! A vice coordenadora do Curso de Educação Física do UNIFAA, a Professora Aline Ribeiro, obrigado por todas as conversas, parcerias e pelo incentivo. Agradeço aos meus amigos e amigas do corpo docente do Curso de Educação Física pela amizade e parceria de sempre. Agradecimento especial ao Centro Universitário de Valença (UNIFAA) por proporcionar um ambiente de trabalho acolhedor, profissional e por incentivar o aperfeiçoamento do seu corpo docente. Meu muito obrigado!! Ao meu amigo Professor Diego pela parceria e, principalmente, pela amizade.

Ao meu orientador Professor Moacir Marocolo obrigado por ter me recebido no laboratório, ter acreditado no meu potencial e pelas orientações tanto acadêmicas quanto pessoais. Você é uma referência. Aos meus amigos do grupo de estudos em Fisiologia e Desempenho Humano, Géssyca, Anderson, Hiago, Rhai e Filipe meu muito obrigado por todas as discussões, orientações e risadas. Vocês são únicos!!!

Por fim, agradeço aos professores e profissionais do Programa de Pós-graduação em Educação Física da Universidade Federal de Juiz de Fora pela excelência na condução do programa, das aulas, pelos conhecimentos adquiridos e por serem referências em minha vida acadêmica.

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.” (Arthur Schopenhauer)

RESUMO

O recrutamento de amostras para estudos em ciências do esporte pode ser um fator limitante, uma vez que atletas profissionais ou de elite dificilmente quebram suas rotinas para serem submetidos a experimentos. Por esse motivo, os estudos costumam recrutar voluntários que não se enquadram nesse escopo, o que pode gerar alguns equívocos quanto às terminologias para descrição do status de treinamento dos voluntários. Apesar de existirem algumas propostas de classificação do status de treinamento, ainda encontramos um uso indevido de termos nos estudos. Nesse contexto, deve haver um critério bem estabelecido pelos autores para descrever o status de treinamento dos voluntários em relação às características fisiológicas e a terminologia. Portanto, o presente estudo tem como objetivo identificar terminologias para classificação do status e sua relação com o nível de aptidão relatada em estudos sobre ciclismo e corrida desde o ano de 2000. O estudo foi dividido em duas etapas: primeiro, foi realizada uma busca nas bases de dados *PubMed*, *Web of Science* e *Scopus* onde foram selecionados 589 estudos com ciclistas e 414 estudos com corredores. Como resultado, encontramos 34 e 23 terminologias associadas ao status de treinamento de ciclistas e corredores. O $\dot{V}O_{2\max}$ relativo foi a variável fisiológica mais relatada estando presente em 61,80% dos estudos com ciclistas e 61,11% dos estudos com corredores. Um grande número de terminologias para voluntários com valores relativos de $\dot{V}O_{2\max}$ muito próximos ou idênticos foram encontrados (34 para ciclistas e 23 para corredores). Com base em um resultado não consensual e com o objetivo de elaborar um modelo de classificação mais conciso e concordante quanto à descrição do status de treinamento, na segunda etapa propusemos uma ordenação dos valores de $\dot{V}O_{2\max}$ do menor para o maior valor, separados em quintis. Foi realizada uma metodologia *Delphi Consensus* na qual especialistas em ciências do esporte foram convidados a opinar tentando chegar a um consenso sobre quais terminologias melhor caracterizariam os níveis de $\dot{V}O_{2\max}$ relativos de ciclistas e corredores. Na primeira fase, foi elaborado um questionário por meio do Google Forms[®] onde os especialistas deveriam escolher as terminologias que melhor representassem os níveis de $\dot{V}O_{2\max}$ relativos de ciclistas e corredores. Os cinco termos que obtivessem as maiores frequências de respostas passariam para a segunda fase. Em seguida, os especialistas tiveram que escolher, entre os cinco termos da primeira fase, aqueles que melhor representassem os níveis relativos de $\dot{V}O_{2\max}$. Para alguns níveis de $\dot{V}O_{2\max}$ apenas

um termo foi consenso, enquanto para outros 2-3 termos foram sugeridos. Em conclusão, propusemos uma classificação concisa para o status de treinamento de ciclistas e corredores que poderia contribuir para diminuir a confusão de interpretação e facilitar a descrição e caracterização das amostras em estudos futuros nessas modalidades.

Palavras-chave: $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ relativo. Terminologias. Caracterização.

ABSTRACT

Sample recruitment in sport sciences studies could be a limiting factor, once it is difficult for professional or elite athletes to broke their routines in order to undergone experiments. For this reason, the studies usually recruit volunteers who do not fit this scope, which can generate some mistakes regarding the terminologies for description training status of volunteers. Although there are some proposals for training status classification, we still find a misuse of terms in the studies. In this context, there should be a criterion well established by the authors to describe the training status of volunteers in relation to physiological characteristics and terminology. Therefore, the present study aims at identifying terminologies for status classification and its relation fitness level reported in studies on cycling and running since the year 2000. The study was divided into two phases: first, a search was conducted in the PubMed, Web of Science, and Scopus databases where 589 studies with cyclists and 414 studies with runners were selected. As a result, we found 34 and 23 terminologies associated with the training status of cyclists and runners. Relative $\dot{V}O_{2\max}$ was the most reported physiological variable being present in 61.80% of studies with cyclists and 61.11% of studies with runners. A large number of terminologies for volunteers with very close or identical relative $\dot{V}O_{2\max}$ values was found (34 for cyclists and 23 for runners). Based on a non-consensus result, and aiming at elaborating a more concise and concordant classification model regarding the description of the training status, in the second phase we proposed an ordering of $\dot{V}O_{2\max}$ values from the lowest to the highest value, separated into quintiles. A Delphi Consensus methodology was carried out in which experts in sport sciences were invited to opine trying to reach a consensus about which terminologies would best characterize the relative levels of $\dot{V}O_{2\max}$ of cyclists and runners. In the first phase, a questionnaire was prepared through Google Forms[®] where experts should choose the terminologies that would best represent the relative $\dot{V}O_{2\max}$ levels of cyclists and runners. The five terms that obtained the highest frequencies of responses would pass to the second phase. Then, experts had to choose between the five terms from the first phase, those that best represented the relative levels of $\dot{V}O_{2\max}$. For some $\dot{V}O_{2\max}$ levels only one term was a consensus while for others 2-3 terms were suggested. In conclusion, we proposed a concise classification for training status of cyclists and runners that could contribute to reduce the confusion of

interpretation and facilitates the description and characterization of the samples in future studies in these modalities.

Keywords: Relative $\dot{V}O_{2\text{m}\acute{a}\text{x}}$. Terminologies. Characterization.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	– Fluxograma da análise quantitativa dos estudos.....	27
Figura 2	– Desenho de Estudo da Metodologia <i>Delphi Consensus</i>	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Quantitativo dos estudos que reportaram as variáveis relacionadas aos ciclistas.....	29
Tabela 2	– Variáveis fisiológicas e variáveis sobre aspectos do tempo de treinamento dos ciclistas.....	32
Tabela 3	– Quantitativo dos estudos que reportaram as variáveis relacionadas aos corredores.....	36
Tabela 4	– Variáveis fisiológicas e variáveis sobre aspectos do tempo de treinamento dos corredores.....	38
Tabela 5	– Organização em Quartis do $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ relativo de ciclistas e corredores.....	41
Tabela 6	– Organização do $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ relativo de ciclistas e corredores em cinco níveis.....	42
Tabela 7	– Caracterização da amostra de especialistas em ciências do esporte.....	45
Tabela 8	– Resultados da primeira fase da Pesquisa <i>Delphi Consensus</i> sobre as terminologias para caracterização do status de treinamento de ciclistas.....	46
Tabela 9	– Resultados da primeira fase da Pesquisa <i>Delphi Consensus</i> sobre as terminologias para caracterização do status de treinamento de corredores.....	48
Tabela 10	– Resultados da segunda fase da Pesquisa <i>Delphi Consensus</i> sobre as terminologias para caracterização do status de treinamento de ciclistas.....	51
Tabela 11	– Resultados da segunda fase da Pesquisa <i>Delphi Consensus</i> sobre as terminologias para caracterização do status de treinamento de corredores.....	53
Tabela 12	– Proposta final da classificação do status de treinamento para ciclistas e corredores.....	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%GC	Percentual de Gordura Corporal
DP	Desvio padrão
IMC	Índice de Massa Corporal
h	horas
kg	Quilograma
km	Quilômetro
L.min ⁻¹	Consumo de oxigênio expresso em litros por minuto
Lan	Limiar anaeróbio
ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹	Consumo de oxigênio expresso em mililitros por quilograma por minutos
N	Dimensão amostral
PAM	Potência Aeróbia Máxima
PPO	Potência de pico de saída
PRISMA- ScR	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis Extension for Scoping Reviews</i>
v $\dot{V}O_{2máx}$	Corrida realizada na velocidade do consumo máximo de oxigênio
$\dot{V}O_{2máx}$	Consumo máximo de oxigênio

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
2	OBJETIVO GERAL	20
3	JUSTIFICATIVA	21
4	ETAPA 1 – IDENTIFICAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DE CICLISTAS E CORREDORES	21
4.1	MATERIAIS E MÉTODOS	21
4.2	ESTRATÉGIAS DE BUSCA	22
4.3	CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DOS ESTUDOS	25
4.4	EXTRAÇÃO DE DADOS	25
5	RESULTADOS	26
5.1	CICLISTAS	28
5.2	CORREDORES	35
5.3	CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	40
6	ETAPA 2 - PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO STATUS DE TREINAMENTO	41
6.1	PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO QUANTO A VARIÁVEL DE CONDICIONAMENTO FÍSICO	41
6.2	PROPOSTA QUANTO A TERMINOLOGIA DO STATUS DE TREINAMENTO	42
6.2.1	MATERIAIS E MÉTODOS	42
6.2.2	RESULTADOS DA PRIMEIRA FASE	44
6.2.3	RESULTADOS DA SEGUNDA FASE	50
7	DISCUSSÃO	56
7.1	ETAPA 1	56
7.2	ETAPA 2	56
8	CONCLUSÃO.....	59
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60
	ANEXO A – QUESTI ONÁRIO DA PRIMEIRA FASE.....	65
	ANEXO B – QUESTIONÁRIO DA SEGUNDA FASE.....	71

ANEXO C - COMENTÁRIO PUBLICADO NA JOURNAL APPLIED PHYSIOLOGY.....	75
--	-----------

1. INTRODUÇÃO

Os estudos em ciências do esporte buscam compreender e aprimorar o aspectos relacionados a métodos de treinamento, recuperação e/ou desempenho esportivo (BISHOP, 2008). O desempenho esportivo é multifatorial pois envolve, por exemplo, aptidão fisiológica, psicológica e desenvolvimento físico (HALPERIN *et al.*, 2018; PIGGOTT *et al.*, 2019). Neste sentido, a maioria dos estudos se concentram em investigar, por exemplo, possíveis melhorias do desempenho advindas das questões relacionadas aos métodos de treinamento (CASADO *et al.*, 2022), da utilização de recursos ergogênicos nutricionais pré- e pós-treino ou competição (FERNÁNDEZ-LÁZARO *et al.*, 2021), do processo de recuperação muscular (BILLAUT *et al.*, 2018) dentre outros.

Contudo, há um fator limitante na seleção amostral que interfere na interpretação dos resultados, pois muitas vezes existe dificuldade em recrutar voluntários específicos para o estudos científicos, como atletas altamente treinados e/ou profissionais, olímpicos ou mesmo atletas de modalidades específicas (FULLAGAR *et al.*, 2019). Assim, voluntários que não se enquadram como atletas profissionais ou que não possuem os parâmetros fisiológicos ou de tempo de treinamento para serem considerados de alto nível de desempenho esportivo são muitas vezes recrutados para os estudos. De fato, espera-se que quando uma intervenção, descrita em um estudo, for aplicada em atletas de alto nível os resultados sejam semelhantes. Contudo, este pode não ser o caso devido a uma diferença no condicionamento físico dos voluntários (PODLOGAR; LEO; SPRAGG, 2022). Além disso, quando os estudos conseguem atletas para serem pesquisados o quantitativo da amostra, geralmente, é pequeno.

Dentre os estudos publicados na literatura esportiva, é frequente encontramos ciclistas e corredores como voluntários. Uma busca na base de dados *PubMed* no dia 20 de agosto de 2022 utilizando somente os termos “*cyclist*” e “*runner*” encontramos 5.957 estudos relacionados aos ciclistas e 11.858 aos corredores. Entretanto, mesmo com a frequente utilização de ciclistas e corredores nos estudos ainda há divergências em relação ao status de treinamento dessas categorias (DE PAUW *et al.*, 2013).

De fato, uma adequada classificação dos voluntários é essencial para que os resultados dos estudos em ciências do esporte sejam interpretados e aplicados de forma

correta, considerando que, os desfechos podem ser influenciados pelo nível de condicionamento físico da população estudada. Como exemplo, intervenções cujos resultados de baixa magnitude pode ser relevantes para sujeitos altamente treinados, uma vez que pequenas mudanças podem decidir uma medalha olímpica, mas, em competições envolvendo atletas amadores a mesma magnitude pode não alterar o resultado significativamente.

Baseado na condição acima, suportada pela proposta de interpretação do tamanho do efeito ao contexto esportivo (HOPKINS, 2004), é importante que haja uma concordância entre a terminologia dada aos voluntários e seu real nível de condicionamento ou treinamento. Uma classificação mais precisa pode diminuir os erros de interpretação e aplicabilidade dos resultados encontrados nos estudos em atletas de alto nível. Além disso, uma correta classificação pode melhorar a busca pelos estudos nas bases de dados e, conseqüentemente, as análises desses estudos, por exemplo, em revisões sistemáticas.

Neste sentido, um modelo de classificação quanto ao status de treinamento tem sido discutido ao longo dos anos e parece não haver um consenso na literatura científica com relação as terminologias (i.e., elite, treinado, bem treinado) utilizadas para classificar o status de treinamento (JEUKENDRUP; CRAIG; HAWLEY, 2000). A utilização da terminologia “elite”, por exemplo, tem sido relacionada a uma ampla variedade de contextos esportivos, faixas etárias e níveis de treinamento (MCAULEY; BAKER; KELLY, 2022). Além disso, observou-se em 91 estudos com diversas modalidades esportivas, que os termos “elite” e “expert” foram associados a atletas que participavam tanto de competições em nível nacional até atletas que eram medalhistas em competições internacionais (SWANN; MORAN; PIGGOTT, 2015).

Swann, Moran e Piggott (2015) propuseram uma classificação do status de treinamento baseada não em variáveis fisiológicas, mas em características de competições nacionais, internacionais e ranking dentro da modalidade. Entretanto, esse sistema de classificação foi elaborado somente para atletas que se encontravam dentro do escopo elite/expert. Além disto, McKay *et al.* (2022) também propuseram uma classificação do status de treinamento também baseada em métricas relacionadas a participação em competições, níveis das competições, número de vitórias dos atletas e sua posição em relação ao ranking do esporte praticado. Contudo, esta classificação poderia ser utilizada para classificar diversos tipos de praticantes em diferentes modalidades esportivas.

Em outra proposta de classificação quanto ao status de treinamento, ciclistas foram agrupados em cinco níveis de acordo com as terminologias que descreviam o status de treinamento. Com isso, suas características fisiológicas e de tempo de treinamento foram utilizadas para caracterizar os níveis. Contudo, para a descrição desses níveis não houve nenhuma proposta em relação as terminologias presentes na literatura sendo os níveis denominados de acordo com a ordem numérica, por exemplo nível 1 e nível 2. Este modelo de classificação foi elaborado para não haver confusão diante da variedade de terminologias utilizadas para descrever o status de treinamento (DE PAUW *et al.*, 2013; DECROIX *et al.*, 2016). Por fim, a proposta mais recente de classificação do status de treinamento é baseada na potência crítica ou velocidade crítica no limiar do domínio severo pois, talvez demonstrem uma boa relação com desempenho de resistência e pode evidenciar diferenças no desempenho físico de atletas com o mesmo valor de $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ (PODLOGAR; LEO; SPRAGG, 2022).

Contudo, apesar dessas propostas de classificação pelo status de treinamento, parece haver uma associação das terminologias baseadas em critérios estabelecidos pelos próprios autores dos estudos e não seguindo um padrão fisiológico, racional e científico. Assim, é fundamental que os estudos em ciências do esporte descrevam e categorizem suas amostras corretamente para evitar equívocos, por exemplo, com relação a utilização da terminologia para classificação quanto ao status de treinamento (DECROIX *et al.*, 2016). O objetivo do presente estudo é identificar e relacionar as terminologias de classificação de amostras e o nível de condicionamento físico em estudos em ciclismo e corrida desde os anos 2000. Ao final do estudo esperamos apresentar uma proposta de classificação do status de treinamento baseada nas métricas e nas terminologias reportadas nos estudos com ciclistas e corredores masculinos.

2. OBJETIVO GERAL

Identificar e relacionar as terminologias para classificação e o nível de condicionamento físico reportado em estudos sobre ciclismo e corrida desde o ano 2000.

3. JUSTIFICATIVA

As amostras avaliadas em estudos científicos representam uma importante etapa, pois através dela podemos, ou não, extrapolar os resultados encontrados para a população em geral. Definir corretamente o status de treinamento de uma amostra se faz necessário, uma vez que diferentes níveis de condicionamento físico podem apresentar diferentes resultados decorrentes da intervenção. Muitos resultados podem ser interpretados de forma incorreta acarretando em aplicações práticas errôneas e assim perda de tempo, recursos e até prejuízo no desempenho. Além disso, diante do atual cenário onde não há um consenso entre as terminologias que classifiquem os status de treinamento, é fundamental que haja um padrão mínimo na classificação. Embora outros estudos tenham realizado tentativas de classificação do status de treinamento observando métricas fisiológicas, relacionadas ao tempo de treinamento ou ao ranking em competições e associações esportivas, nosso estudo visa interpretar e analisar criticamente as variáveis obtidas na literatura em ciências do esporte para que possamos chegar a uma conclusão acessível quanto as variáveis e as terminologias utilizadas.

4. ETAPA 1 – IDENTIFICAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DE CICLISTAS E CORREDORES

4.1 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a seleção dos estudos, foi conduzida uma revisão da literatura seguindo os critérios do checklist de verificação do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analysis Extension for Scoping Reviews* (PRISMA-ScR) (TRICCO *et al.*, 2016, 2018). As revisões por escopo buscam mapear as evidências na literatura sobre determinado tópico e identificar os principais conceitos, teorias, fontes, lacunas do conhecimento e terminologias (TRICCO *et al.*, 2018).

4.2 ESTRATÉGIA DE BUSCA

Para organizar as buscas dos estudos nas bases de dados, foi adotado a estratégia P.I.C.O. (BROWN *et al.*, 2006) para a organização dos descritores. A seleção dos descritores foi realizada a partir de uma consulta ao *MeSH TERMS* e de termos encontrados na literatura. Todos os descritores foram buscados em língua inglesa. Os itens da estratégia P.I.C.O. adotados foram: (1) população de ciclistas e corredores. Após realizarmos os primeiros testes de buscas com os descritores, percebemos que muitos estudos nomeavam as suas amostras de ciclistas e corredores com o termo “*endurance athlete*”. Então, para abranger mais estudos, incluímos o termo “*endurance athlete*” nos descritores; (2) intervenção em testes de campo ou laboratório; (3) em comparação não utilizamos nenhum descritor pois a intenção da revisão não era comparar intervenções ou diferentes variáveis fisiológicas; (4) no desfecho selecionamos descritores referentes a testes de consumo máximo de oxigênio ($\dot{V}O_{2\text{máx}}$), potência (absoluta ou relativa) e limiares ventilatórios.

As buscas dos estudos foram realizadas em três bases de dados, *PubMed*, *Scopus* e *Web of Science* no período de 18 a 22 de abril de 2021 e os estudos incluídos foram publicados entre 01 de janeiro de 2000 a 21 de abril de 2021. Isso se baseou na tentativa de incluir estudos de uma janela temporal mais recente, devido as constantes mudanças dos tipos de estudos, evolução do treinamento e nível dos atletas e pesquisadores. A estratégia de busca foi ajustada para cada base de dados seguindo as suas características quanto a organização dos descritores. Em todas as bases de dados, a estratégia de busca combinou os descritores utilizando os operados Booleanos (AND/OR) da seguinte forma:

- PubMed: ((Cyclist) OR Rider) OR Bicyclist) OR Bicycling) OR Cyclery) OR Runners Distance) OR Runners) OR Endurance Runners) OR Running, Marathon) OR Marathons) OR Marathon) OR Ultramarathon Running) OR Running, Ultramarathon) OR Joggings OR endurance athlete)) AND (Exercise Tests) OR Test, Exercise) OR Tests, Exercise) OR Exercise Testing) OR Testing, Exercise) OR Fitness Testing) OR Fitness Testings) OR Testing, Fitness) OR Cardiopulmonary Exercise Test) OR Cardiopulmonary Exercise Tests) OR Exercise Test, Cardiopulmonary) OR Exercise Tests, Cardiopulmonary) OR Test, Cardiopulmonary

Exercise) OR Tests, Cardiopulmonary Exercise) OR Cardiopulmonary Exercise Testing) OR Exercise Testing,) OR Cardiopulmonary Testing) OR Cardiopulmonary Exercise) OR Treadmill Test) OR Test, Treadmill) OR Tests, Treadmill) OR Treadmill Tests) OR Physical Fitness Testing) OR Fitness Testing, Physical) OR Testing, physical fitness) OR Bicycle Ergometry Test) OR Bicycle Ergometry Tests) OR Ergometry Test, Bicycle) OR Ergometry Tests, Bicycle) OR Test, Bicycle Ergometry) OR Tests, Bicycle Ergometry) AND (Fitness, Cardiorespiratory) OR Maximum oxygen consumption) OR Maximal aerobic capacity) OR Consumption, Oxygen) OR Consumptions, Oxygen) OR Oxygen Consumptions) OR lactate threshold) OR Anaerobic Thresholds) OR Threshold, Anaerobic) OR Thresholds, Anaerobic) OR Ventilatory thresholds) OR Cycling power output);

- Web of Science: (((ALL=(Cyclist OR Rider OR Bicyclist OR Bicycling OR Cyclor OR Runners Distance OR Runners OR Endurance Runners OR Running, Marathon OR Marathons OR Marathon OR Ultramarathon Running OR Running, Ultramarathon OR Joggings OR endurance athlete) AND (Exercise Tests OR Test, Exercise OR Tests, Exercise OR Exercise Testing OR Testing, Exercise OR Fitness Testing OR Fitness Testings OR Testing, Fitness OR Cardiopulmonary Exercise Test OR Cardiopulmonary Exercise Tests OR Exercise Test, Cardiopulmonary OR Exercise Tests, Cardiopulmonary OR Test, Cardiopulmonary Exercise OR Tests, Cardiopulmonary Exercise OR Cardiopulmonary Exercise Testing OR Exercise Testing, OR Cardiopulmonary Testing OR Cardiopulmonary Exercise OR Treadmill Test OR Test, Treadmill OR Tests, Treadmill OR Treadmill Tests OR Physical Fitness Testing OR Fitness Testing, Physical OR Testing, physical fitness OR Bicycle Ergometry Test OR Bicycle Ergometry Tests OR Ergometry Test, Bicycle OR Ergometry Tests, Bicycle OR Test, Bicycle Ergometry OR Tests, Bicycle Ergometry AND (Fitness, Cardiorespiratory OR Maximum oxygen consumption OR Maximal aerobic capacity OR Consumption, Oxygen OR Consumptions, Oxygen OR Oxygen Consumptions OR lactate threshold OR Anaerobic Thresholds OR Threshold, Anaerobic OR Thresholds, Anaerobic OR Ventilatory thresholds OR Cycling power output)))))) and language: (english) and document types: (article) refined by: web of science categories: (sport sciences or physiology or cardiac cardiovascular systems) and document types: (article) and web of science categories: (sport sciences or

physiology) and types of document: from the web of science: (sport sciences or physiology) indexes=sci-expanded, ssci, a&hci, cpci-s, cpci-ssh, esci time stipulated=every year;

- Scopus: TITLE-ABS-KEY ("Cyclist" OR "Rider" OR "Bicyclist" OR "Bicycling" OR "Cycler" OR "Runners Distance" OR runners OR "Endurance Runners" OR "Running, Marathon" OR marathon* OR "Ultramarathon Running" OR "Running, Ultramarathon" OR joggings OR endurance athlete) AND ("Exercise Tests" OR "Test, Exercise" OR "Tests, Exercise" OR "Exercise Testing" OR "Testing, Exercise" OR "Fitness Testing" OR "Fitness Testings" OR "Testing, Fitness" OR "Cardiopulmonary Exercise Test" OR "Cardiopulmonary Exercise Tests" OR "Exercise Test, Cardiopulmonary" OR "Exercise Tests, Cardiopulmonary" OR "Test, Cardiopulmonary Exercise" OR "Tests, Cardiopulmonary Exercise" OR "Cardiopulmonary Exercise Testing" OR "Exercise Testing" OR "Cardiopulmonary Testing" OR "Cardiopulmonary Exercise" OR "Treadmill Test" OR "Test, Treadmill" OR "Tests, Treadmill" OR "Treadmill Tests" OR "Physical Fitness Testing" OR "Fitness Testing, Physical" OR "Testing, physical fitness" OR "Bicycle Ergometry Test" OR "Bicycle Ergometry Tests" OR "Ergometry Test, Bicycle" OR "Ergometry Tests, Bicycle" OR "Test, Bicycle Ergometry" OR "Tests, Bicycle Ergometry") AND ("Fitness, Cardiorespiratory" OR "Maximum oxygen consumption" OR "Maximal aerobic capacity" OR "Consumption, Oxygen" OR "Consumptions, Oxygen" OR "Oxygen Consumptions" OR "lactate threshold" OR "Anaerobic Thresholds" OR "Threshold, Anaerobic" OR "Thresholds, Anaerobic" OR "Ventilatory theresholds" OR "Cycling power output") and (limit-to (subjarea , "medi") or limit-to (subjarea , "heal")) and (limit-to (doctype , "ar")) and (limit-to (language , "english")).

4.3 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DOS ESTUDOS

Os critérios de inclusão estabelecidos foram: (1) estudos que continham os termos corredores, ciclistas e atletas de *endurance* no título ou resumo.; (2) estudos publicados entre 01 de janeiro de 2000 a 21 de abril de 2021; (3) estudos com ciclistas e corredores do gênero masculino. Os critérios de exclusão foram: (1) estudos que não reportavam ou reportavam mais de uma terminologia para classificar a mesma amostra; (2) estudos que não reportavam nenhuma variável antropométrica ou fisiológica; (3) estudos que incluíam atletas de outras modalidades; (4) estudos com mulheres; (5) estudos não acessíveis ou não disponibilizado pelos autores; (6) estudos de revisão, entrevista ou retrospectivo; (7) amostra presente em mais de um estudo.

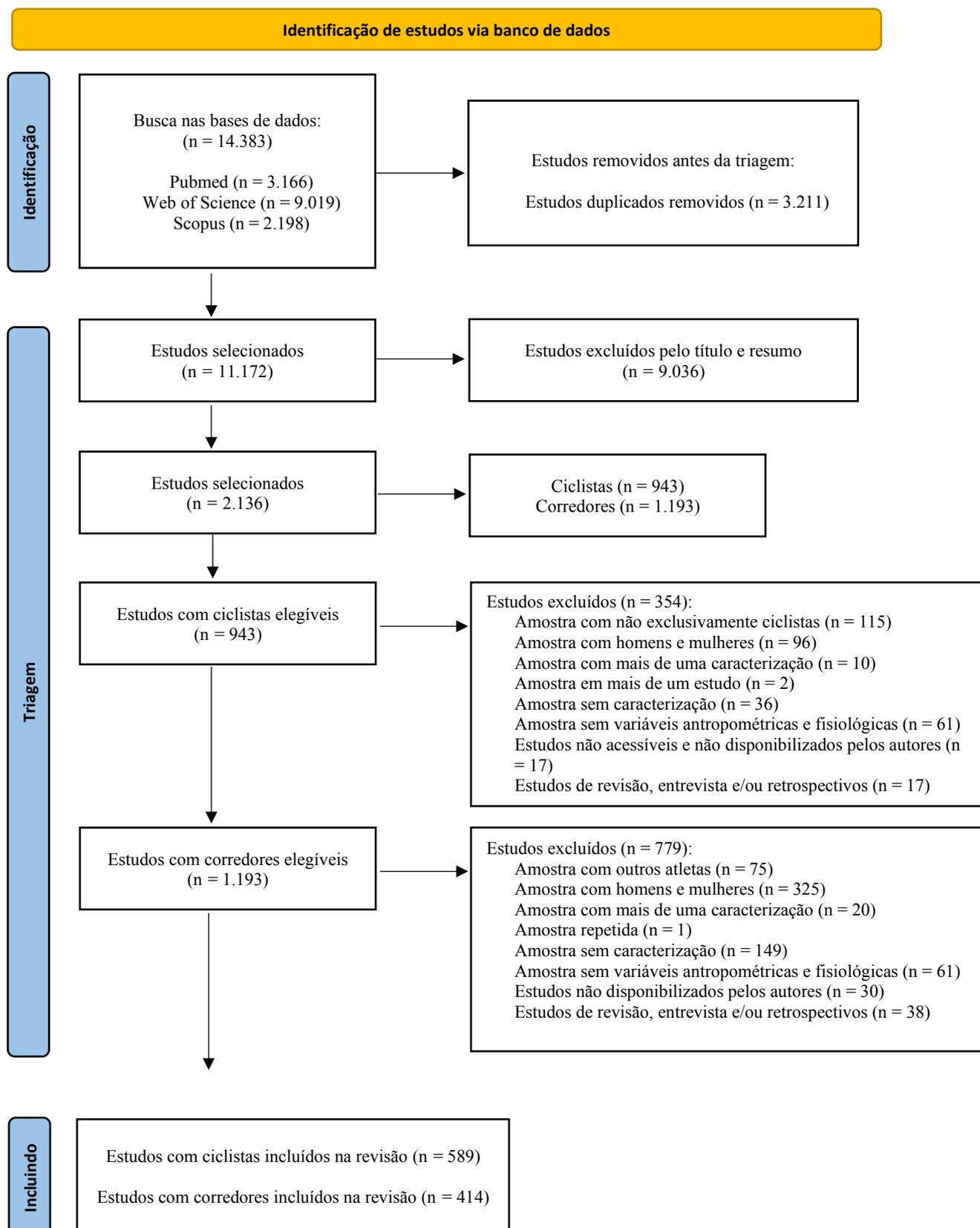
4.4 EXTRAÇÃO DE DADOS

Os estudos encontrados em cada base de dados foram reunidos utilizando o software *EndNote X9* (Clarivate Analytics, Filadélfia, EUA). Após esse agrupamento, foi realizada uma triagem automática, que não excluiu todos os duplicados, e depois manual para a exclusão dos estudos duplicados. Em seguida, foi realizada a leitura do título e resumo sendo que, os resumos que não ofereciam informações suficientes foram passados para a próxima etapa que consistia na leitura do estudo na íntegra. Os dados extraídos eram relativos a: (1) terminologia para classificar o status de treinamento; (2) variáveis cronológicas e morfológicas (idade, peso, altura, IMC, %GC); (3) variáveis fisiológicas ($\dot{V}O_{2\text{máx}}$ relativo e absoluto, potência relativa e absoluta, potência aeróbica máxima, economia de corrida e $v\dot{V}O_{2\text{máx}}$); (4) informações sobre a rotina de treinamento como tempo de treinamento (anos e dias/semana), volume semanal ou diário de treino (minutos, hora ou Km).

5. RESULTADOS

Foram encontrados 14.383 estudos dos quais 3.211 foram excluídos por serem duplicados. Após a leitura do título e resumo, foram excluídos 9.036 estudos sendo 2.136 estudos elegíveis para a extração das características das amostras. Destes estudos, 943 eram relacionados a ciclistas e 1.193 relacionados a corredores. Após a leitura dos estudos, e atendendo aos critérios de inclusão e exclusão, 1.003 estudos foram elegíveis para a análise das características das amostras, sendo 589 relacionados a ciclistas e 414 relacionados a corredores (Figura 1).

Figura 1 Fluxograma da análise quantitativa dos estudos.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

5.1 CICLISTAS

Foram analisados 589 estudos com um N amostral total de 9.129 ciclistas. Foram relatadas 34 diferentes classificações com relação ao status de treinamento. As classificações mais relatadas foram: 1) bem treinado (17,26%; $n = 1.576$); 2) treinado (16,80%; $n = 1.534$); 3) competitivo (14,93%; $n = 1.363$); 4) elite (9,87%; $n = 901$); 5) treinado em resistência (7,43%; $n = 678$); 6) profissional (7,12%; $n = 650$); 7) recreacional (5,49%; $n = 501$); 8) atletas (5,29%; $n = 483$); 9) amador (3,29%; $n = 300$). As demais classificações, individualmente, não totalizaram um por cento (1%) do N amostral total. As informações sobre todas as classificações do status de treinamento encontram-se na Tabela 1.

A variável idade foi a mais reportada, sendo relatada em 576 estudos (97,79%). A altura foi relatada em 490 estudos (83,19%) seguida pelo peso corporal reportado em 566 estudos (96,10%). O %GC foi observado em 125 estudos (21,22%) e o Índice de Massa Corporal (IMC) estava presente em 62 estudos (10,53%) apenas. Com relação as variáveis fisiológicas, o $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ relativo foi reportado em 364 estudos (61,80%) sendo a variável fisiológica mais reportada. A Potência Absoluta foi relatada em 211 estudos (35,82%) seguido pelo $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ absoluto foi reportado em 133 estudos (22,58%) e a potência relativa apareceu em 83 estudos (14,09%). A PAM foi relatada em 19 (3,23%) dos estudos analisados.

Com relação às características da rotina de treino, o tempo de treinamento (anos) foi a mais reportada estando presente em 87 (14,77%) estudos. O volume semanal (horas) foi reportado em 53 (9,0%) estudos, seguido pelo volume semanal (km/semana) reportado em 37 (6,28%) estudos. A frequência de treinamento (dias/semanas) foi encontrada em 15 (2,55%) estudos. Por fim, o tempo da sessão de treino (minutos) foi mencionado em apenas 3 (0,51%) estudos. O intervalo de valores com as principais variáveis fisiológicas e de tempo de treinamento, relativo aos ciclistas, podem ser visualizadas na Tabela 2.

Tabela 1 Quantitativo dos estudos que reportaram as variáveis relacionadas aos ciclistas.

Status de Treinamento	Nº Estudos	N Amostral Estudo	% N total	Idade	Altura	Peso	IMC	% GC	$\dot{V}O_{2\text{máx}}$ Abs.	$\dot{V}O_{2\text{máx}}$ Rel.	PPO Abs.	PPO Rel.
Amador	12	300	3,29%	12	10	11	1	4	2	6	3	0
Atleta	17	483	5,29%	16	17	17	4	7	4	12	6	4
Competitivo	90	1363	14,93%	85	76	86	4	16	29	52	23	13
Competitivo Amador	2	29	0,32%	2	2	2	0	1	1	1	2	0
Competitivo Atleta	2	36	0,39%	2	2	2	1	1	1	1	1	0
Competitivo Nacional	1	70	0,77%	1	1	1	1	0	0	0	0	1
Elite	50	901	9,87%	48	40	48	10	12	12	23	13	7
Elite Amadora	1	18	0,20%	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Elite Competitiva	1	5	0,05%	1	1	1	0	0	0	1	0	0
Elite Profissional	1	36	0,39%	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Treinado em Resistência	47	678	7,43%	47	38	47	4	11	13	32	21	7
Experiente	7	77	0,84%	7	6	7	0	0	2	6	3	0

Experiente Competitivo	1	15	0,16%	1	0	1	0	1	0	0	0	0
Ciclista Habitual	1	9	0,10%	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Saudável	2	16	0,18%	2	2	2	0	0	0	0	0	0
Saudável Competitivo	1	24	0,26%	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Saudável Treinado	1	12	0,13%	1	1	1	0	0	0	1	1	0
Alto Desempenho	1	10	0,11%	1	1	1	0	1	0	0	0	0
Altamente Competitivo	1	8	0,09%	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Altamente Treinado	30	370	4,05%	30	21	28	2	6	8	20	11	1
Altamente Treinado Profissional	1	20	0,22%	1	1	1	0	0	0	0	1	1
Moderadamente Treinado	11	164	1,80%	11	5	9	2	2	4	8	5	1
Profissional	47	650	7,12%	46	40	42	7	6	5	25	15	9
Recreacional	28	501	5,49%	28	23	28	5	8	0	11	5	4
Recreacional Competitivo	1	11	0,12%	1	0	1	0	0	0	1	0	0
Recreacionalmente Treinado	7	81	0,89%	7	7	7	0	2	1	7	3	0
Semi Profissional	2	30	0,33%	2	2	2	0	0	2	0	2	0

Sub Elite	1	43	0,47%	2	2	2	1	0	0	0	1	1
Sub Nacional	1	13	0,14%	1	1	1	0	0	0	1	0	0
Treinado	109	1.534	16,80%	107	85	106	10	22	21	75	40	9
Treinado Competitivo	1	18	0,20%	1	1	1	0	0	1	1	1	1
Bem Treinado	109	1.576	17,26%	106	98	104	5	20	24	76	50	19
Bem Treinado Amador	1	17	0,19%	1	1	1	0	0	0	1	0	1
Bem Treinado Competitivo	1	11	0,12%	1	1	1	0	1	0	0	1	1
TOTAL (%)	589	9.129	100%	576 (97,79)	490 (83,19)	566 (96,10)	62 (10,53)	125 (21,22)	133 (22,58)	364 (61,08)	211 (35,82)	83 (14,09)

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Nota: IMC, Índice de Massa Corporal; $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ Abs., consumo máximo de oxigênio absoluto; $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ Rel., consumo de oxigênio relativo; PPO Abs., potência absoluta; PPO Rel., potência relativa.

Tabela 2 Variáveis fisiológicas e variáveis sobre aspectos do tempo de treinamento dos ciclistas.

Status de Treinamento	N Total dos Estudos	VO ₂ máx Rel.		PPO Abs.		Tempo de Treinamento		Volume de Treino Semanal	
		Amplitude		Amplitude		Amplitude		Amplitude	
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Amador	300	52,20	72,40	254,00	345,00	6,50	9,40	349,30	349,30
Atleta	483	54,00	78,20	288,60	501,57	6,17	13,00	146,70	146,70
Competitivo	1.363	51,10	78,30	286,60	445,00	2,00	10,00	100,42	289,00
Competitivo Amador	29	52,77	54,05	290,63	403,00	----	----	----	----
Competitivo Atleta	36	65,40	65,40	406,40	406,40	----	----	----	----
Competitivo Nacional	70	75,30	75,30	----	----	----	----	----	----
Elite	901	69,00	75,20	343,00	449,00	3,0	3,0	490,00	490,00
Elite Amadora	18	71,50	71,50	----	----	----	----	----	----
Elite Competitiva	5	70,00	70,00	----	----	----	----	----	----
Elite Profissional	36	67,40	68,00	384,00	389,00	----	----	----	----

Treinado em Resistência	678	52,50	72,90	242,00	421,00	2,00	7,90	22,00	397,00
Experiente	77	58,20	71,20	365,00	373,00	4,40	9,30	----	----
Experiente Competitivo	15	69,80	69,80	----	----	----	----	----	----
Ciclista Habitual	9	46,90	46,90	----	----	----	----	----	----
Saudável	16	41,20	43,80	----	----	----	----	----	----
Saudável Competitivo	24	64,90	64,90	----	----	----	----	----	----
Saudável Treinado	12	61,20	61,20	346,00	346,00	----	----	----	----
Alto Desempenho	10	63,00	63,00	----	----	----	----	----	----
Altamente Competitivo	8	68,70	68,70	----	----	----	----	----	----
Altamente Treinado	350	59,00	72,50	249,40	469,00	5,30	10,20	238,18	393,90
Altamente Treinado Profissional	20	----	----	167,00	167,00	----	----	----	----
Moderadamente Treinado	164	46,30	66,90	327,50	386,00	3,00	5,80	642,00	650,00
Profissional	650	61,10	80,20	390,00	522,00	4,00	11,00	----	----
Recreacional	501	39,90	65,70	253,00	569,00	1,79	12,00	310,00	310,00
Recreacional Competitivo	11	51,40	51,40	----	----	----	----	----	----

Recreacionalmente Treinado	81	53,00	57,28	286,00	372,00	----	----	----	----
Semi Profissional	30	71,53	71,53	399,60	406,00	----	----	----	----
Sub Elite	43	----	----	795,60	795,60	10,70	12,50	----	----
Sub Nacional	13	59,20	59,20	----	----	----	----	----	----
Treinado	1.534	44,14	71,90	229,00	834,00	2,00	11,80	198,00	430,00
Treinado Competitivo	18	60,90	60,90	388,00	388,00	----	----	----	----
Bem Treinado	1.576	42,70	73,53	244,00	469,3	3,00	10,50	213,10	488,00
Bem Treinado Amador	17	62,50	62,50	----	----	----	----	----	----
Bem Treinado Competitivo	11	----	----	318,00	318,00	----	----	----	----

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Nota: $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ Rel.: consumo máximo de oxigênio relativo ($\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$); PPO Abs.: Potência absoluta (watts); Tempo de treinamento expresso em anos; Volume de Treino Semanal expresso em quilômetros por semana (km.semana^{-1}).

5.2 CORREDORES

Foram analisados 414 estudos com um N amostral de 7.943 corredores. Analisando os estudos, observamos 23 diferentes classificações em relação ao status de treinamento. Dentre os corredores, as dez classificações mais reportadas foram: 1) recreacional (17,07%; $n=1.356$); 2) atletas (13,84%; $n=1.099$); 3) bem treinado (12,83%; $n=983$); 4) treinado (11,13%; $n=884$); 5) competitivo (7,58%; $n=602$); 6) amador (6,43%; $n=511$); 7) elite (6,42%; $n=510$); 8) altamente treinado (5,62%; $n=446$); 9) moderadamente treinado (4,22%; $n=335$); 10) atleta recreacional (3,68%; $n=292$). As demais classificações totalizaram de 0,11% a 2,57% do n amostral de corredores e podem ser observadas na Tabela 3.

Observando as variáveis relacionadas as amostras, a idade foi reportada em 405 (97,83%) estudos, a altura em 365 (88,16%), o peso em 392 (94,69%), o IMC em 84 (20,29%) estudos e, por fim, o %GC foi relatado em 102 (24,64%) estudos analisados. Com relação as variáveis fisiológicas, assim como nos estudos com ciclistas, o $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ relativo foi a variável mais reportada, estando presente em 253 (61,11%) dos estudos. O $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ absoluto foi reportado em 49 (11,84%) estudos, a potência absoluta em 9 (2,17%) estudos, a potência relativa em apenas 4 (0,97%) estudos e o $v\dot{V}O_{2\text{máx}}$ foi reportado em 32 (7,73%) dos estudos analisados.

As variáveis relacionadas a treinamento mais relatadas foram: 1) tempo de treinamento (anos) em 74 (17,87%) estudos; 2) volume semanal (km) em 66 (15,94%) estudos; 3) volume semanal (h) em 19 (4,59%) estudos. As variáveis relacionadas ao tempo de prova estavam presentes em apenas 31 (7,49%) dos estudos. O intervalo de valores com as principais variáveis fisiológicas e de tempo de treinamento, relativo aos corredores, podem ser visualizadas na Tabela 4.

Tabela 3 Quantitativo dos estudos que reportaram as variáveis relacionadas aos corredores.

Status do Treinamento	Total de Estudos	N Amostral Estudos	% N Total	Idade	Altura	Peso	IMC	% GC	$\dot{V}O_{2\text{máx}}$ Abs.	$\dot{V}O_{2\text{máx}}$ Rel.	PPO Abs.	PPO Rel.
Amador	16	511	6,43%	16	12	13	8	5	0	8	2	0
Atletas	46	1.099	13,84%	46	43	46	16	12	8	24	2	1
Nível clube	1	9	0,11%	1	1	1	0	0	0	1	0	0
Competitivo	32	602	7,58%	32	27	31	5	6	4	23	1	1
Atleta Competitivo	2	19	0,24%	2	2	2	1	1	0	1	0	0
Elite	34	510	6,42%	32	29	33	5	6	8	21	0	0
Treinado em resistência	21	204	2,57%	21	17	21	1	6	2	17	0	0
Atleta treinado em resistência	2	108	1,36%	2	2	2	0	0	1	2	0	0
Experiente	11	158	1,99%	11	10	10	3	3	0	4	0	0
Habitual	1	38	0,48%	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Saudável	10	184	2,32%	10	8	9	4	5	0	8	0	0
Altamente treinado	27	446	5,62%	25	21	23	3	8	3	20	1	0

Pouco treinado	1	12	0,15%	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Moderadamente treinado	15	335	4,22%	15	13	14	2	8	1	6	0	0
Recreacional	61	1.356	17,07%	61	56	58	19	15	4	32	1	2
Atleta recreacional	1	292	3,68%	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Competitivo recreacional	1	13	0,16%	1	1	1	0	0	1	1	0	0
Treinado recreacionalmente	5	89	1,12%	4	4	4	3	1	0	2	0	0
Clube de corrida	1	24	0,30%	1	1	1	1	0	0	1	0	0
Sub elite	4	53	0,67%	4	4	4	0	1	0	2	0	0
Primeira classe	1	14	0,18%	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Treinado	52	884	11,13%	51	47	49	5	12	6	40	2	0
Bem treinado	69	983	12,38%	66	64	67	6	12	11	39	0	0
TOTAL (%)	414	7.943	100%	405 (97,8)	365 (88,1)	392 (94,6)	84 (20,2)	102 (24,6)	49 (11,8)	253 (61,1)	9 (2,1)	4 (0,97)

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Nota: IMC, Índice de Massa Corporal; $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ Abs., consumo máximo de oxigênio absoluto; $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ Rel., consumo de oxigênio relativo; PPO Abs., potência absoluta; PPO Rel., potência relativa.

Saudável	184	50,80	62,80	----	----	7,70	7,70	50,00	66,80
Altamente treinado	446	52,40	74,09	18,60	19,60	6,30	9,40	64,30	135,00
Pouco treinado	12	43,4	43,4	----	----	----	----	----	----
Moderadamente treinado	335	52,00	67,90	----	----	4,26	16,00	38,00	55,90
Recreacional	1.356	48,30	65,19	14,70	15,00	2,50	9,40	22,70	63,10
Atleta recreacional	292	----	----	----	----	----	----	44,70	70,50
Competitivo recreacional	13	60,8	60,8	----	----	----	----	----	----
Treinado recreacionalmente	89	54,00	57,00	----	----	4,20	10,90	25,80	31,50
Clube de corrida	24	59,48	59,48	19,42	19,42	7,1	7,1	77,27	77,27
Sub elite	53	61,70	68,90	20,60	20,60	----	----	----	----
Primeira classe	14	----	----	----	----	----	----	220,00	220,00
Treinado	884	38,12	78,00	11,39	21,10	3,20	14,14	70,00	90,12
Bem treinado	983	57,90	76,00	17,00	20,00	3,00	14,00	22,30	108,00

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Nota: $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ Rel.: consumo máximo de oxigênio relativo ($ml.kg^{-1}.min^{-1}$); $v \dot{V}O_{2m\acute{a}x}$: velocidade de corrida no consumo máximo de oxigênio expresso em quilômetros por hora ($km.h^{-1}$); Tempo de treinamento expresso em anos; Volume de Treino Semanal expresso em quilômetros por semana ($km.semana^{-1}$).

5.3 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Foram encontrados 34 e 23 diferentes terminologias para classificar os status de treinamento de ciclistas e corredores, respectivamente. Muitas dessas terminologias eram multifacetadas, ou seja, eram variações de termos presentes na literatura. Além disso, observamos ao longo da extração de dados que muitos estudos não descreviam a terminologia utilizada para classificar o status de treinamento enquanto outros estudos traziam duas terminologias diferentes para os mesmos indivíduos.

O $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ relativo foi a variável mais reportada nos estudos, tanto para ciclistas (61,80%) quanto para corredores (61,11%). Na mesma faixa de valores do $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ relativo, foram encontradas diferentes classificações quanto ao status de treinamento. Ciclistas com $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ relativo de exatos $56,0 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ foram classificados como amadores (DE ANDRADE NEMEZIO *et al.*, 2015), competitivos (K.E. *et al.*, 2011), treinados (OSTERBERG; ZACHWIEJA; SMITH, 2008) e bem treinados (HOTTENROTT *et al.*, 2021). Este cenário se repete para os corredores com valores de $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ de exatos $58,7 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ classificados como atletas (MILLER *et al.*, 2002), recreacionais (GARCÍA-PINILLOS *et al.*, 2015), treinados (FERNANDO *et al.*, 2009) e bem treinados (ZOUHAL *et al.*, 2009).

Considerando que os valores de $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ relativos não são bons preditores de classificação de indivíduos em estudos científicos de diversas áreas que envolvam ciclistas e corredores quanto ao status de treinamento pois não há um consenso sobre a terminologia de classificação. Além disso, há um grande número de termos para indivíduos com valores de $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ relativos muito próximos ou idênticos. Portanto, propomos uma segunda fase para o estudo com o objetivo de elaborar um modelo de classificação mais conciso e concordante quanto a descrição do status de treinamento.

6. ETAPA 2 - PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO STATUS DE TREINAMENTO

Essa etapa do estudo objetiva reduzir a variação de terminologias utilizadas para caracterizar o status de treinamento de ciclistas e corredores masculinos.

6.1 PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO QUANTO A VARIÁVEL DE CONDICIONAMENTO FÍSICO

Considerando um grande número de terminologias para valores de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ muito próximos, e que os valores de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ extraídos dos estudos não são individuais e sim, médias de uma amostra da população e, portanto, ficaria inadequado realizar testes estatísticos, por exemplo calcular média da média, propusemos a ordenação dos valores de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ do menor para o maior, separando-os em quintis.

Como alguns estudos reportaram somente os valores de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ absoluto calculamos os valores de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ relativo através da seguinte equação:

$$\dot{V}O_{2\text{máx}} \text{ relativo} = [\dot{V}O_{2\text{máx}} \text{ absoluto (L.min}^{-1}) / \text{Peso Corporal (kg)}] \times 1000$$

nos possibilitando aumentar o quantitativo de dados sobre os valores de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$. Em relação aos ciclistas, houve um aumento nos dados de 61,80% para 71,48% e, dos corredores de 61,11% para 62,80%. A classificação dos valores de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ relativo em quintis pode ser observada na Tabela 5.

Tabela 5 Organização em quintis do $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ relativo de ciclistas e corredores.

Categoria	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
Ciclistas	39,90 – 58,80	58,81 – 62,99	63,00 – 67,59	67,60 – 80,19	80,2
Corredores	38,12 – 57,89	57,90 – 62,79	62,80 – 67,99	68,00 – 84,09	84,1

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Nota: Valores de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ relativo expressos em $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$.

Ao observarmos a organização em quintis percebemos que, alguns intervalos propostos, estavam com uma faixa muito ampla ou muito pequena de valores. Neste caso, consideramos este fato problemático pois, ao tentar classificar estes níveis poderíamos acabar agrupando ciclistas e corredores com características muito distintas em um mesmo nível. Para solucionar este impasse, organizamos novamente todos os valores de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ relativo, do menor para o maior, e realizamos uma divisão em cinco níveis pois assim, os níveis propostos ficariam com o mesmo quantitativo de valores de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$. Assim, conseguimos distribuir de forma mais equilibrada os valores de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ relativo (Tabela 6).

Tabela 6 Organização do $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ relativo de ciclistas e corredores em cinco níveis.

Categoria	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
Ciclistas	39,90 – 47,96	47,97 – 56,02	56,03 – 64,08	64,09 – 72,14	72,15 – 80,20
Corredores	38,12 – 47,31	47,32 – 56,51	56,52 – 65,70	65,70 – 74,90	74,90 – 84,10

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Nota: Valores de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ relativo expressos em $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$.

6.2 PROPOSTA QUANTO A TERMINOLOGIA DO STATUS DE TREINAMENTO

6.2.1 MATERIAIS E MÉTODOS

Com o objetivo de reduzir a variação de termos utilizados para caracterizar o status de treinamento de ciclistas e corredores masculinos e, afim de facilitar a interpretação dos estudos elaboramos uma Pesquisa *Delphi Consensus* (DIAMOND *et al.*, 2014; HASSON; KEENEY; MCKENNA, 2000; LIN *et al.*, 2015). A metodologia *Delphi* consiste em utilizar uma pesquisa para se obter a opinião de um grupo de especialistas sobre determinada conduta ou questões conflitantes de determinada área de maneira estruturada, interativa, anônima, com feedback fornecido e transformá-la em consenso (DIAMOND *et al.*, 2014). Além disso, o método *Delphi* utiliza-se de vários estágios para transformar a opinião do grupo de especialistas em consenso sem, muitas das vezes, a necessidade do grupo estar presente (HASSON; KEENEY; MCKENNA, 2000). Em

nosso estudo planejamos ao menos duas fases para possibilitar uma redução no número de termos utilizados, podendo ser aplicada mais uma etapa.

Na primeira fase foi estruturado um questionário (Anexo A) com 6 seções divididas em: 1) coleta dos e-mails dos participantes; 2) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); 3) caracterização da amostra dos especialistas em ciências do esporte; 4) atribuição da terminologia para a classificação do status de treinamento de ciclistas; 5) atribuição da terminologia para a classificação do status de treinamento de corredores; 6) agradecimento.

Os critérios para participar dessa etapa foram: (1) atuar na área de ciência do esporte; (2) ser pesquisador, professor universitário, atuar como fisiologista ou preparador físico nas modalidades de ciclismo e corrida. Os especialistas foram contactados e poderiam indicar o questionário para outras pessoas, desde que, elas preenchessem os critérios de inclusão, sendo a utilização das respostas indicadas por terceiros avaliada pelo pesquisador responsável. Como critério de elegibilidade, as cinco terminologias que obtivessem as maiores frequências de respostas passariam para a segunda etapa (MANCA *et al.*, 2021).

O questionário da primeira fase, *a priori*, passou por um teste piloto por sete dias. Após os setes dias, foram realizados os ajustes necessários. O questionário foi enviado para professores do Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Juiz de Fora (PPGEF/UFJF) e a outros programas de Pós-graduação através de e-mail, pela rede social Instagram e/ou pelo aplicativo WhatsApp.

Na segunda fase, o questionário também passou por um teste piloto por sete dias. Após os ajustes no questionário, os especialistas receberam o questionário por e-mail (Anexo B), onde eles tomaram conhecimento dos resultados da primeira etapa e responderam a uma nova pesquisa opinando se concordam (Sim) ou não concordam (Não) (LIN *et al.*, 2015) com as terminologias para caracterizar o status de treinamento de cada intervalo de $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ relativo de ciclistas e corredores masculinos. Nesta fase foi adotado como critério de elegibilidade, os termos que obtivessem uma frequência de respostas positivas maior ou igual a 65%. Foi estabelecido que o intervalo de tempo para responder ambos os questionários seria entre 5 a 10 minutos (REVILLA; OCHOA, 2017; SHARMA, 2022). O desenho metodológico dessa fase do estudo está representado na Figura 2.

Figura 2 Desenho de Estudo da Metodologia *Delphi Consensus*

Fonte: elaborado pelo autor (2022).

6.2.2 RESULTADOS DA PRIMEIRA FASE

Na primeira etapa, 45 especialistas (Tabela 7) participaram da pesquisa associando quais terminologias eles acreditavam melhor representar os níveis de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ relativo. O questionário ficou disponível para respostas do dia 18 de março a 27 de maio de 2022. Observamos que para os níveis 1 e níveis 5 do $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ relativo, tanto de ciclistas quanto de corredores, algumas terminologias obtiveram as maiores frequências de respostas com relação a outras. Já nos níveis 2, 3 e 4 houve uma distribuição mais homogênea das opiniões. Os resultados da primeira etapa para ciclistas e corredores podem ser observados nas tabelas 8 e 9, respectivamente.

Tabela 7 Caracterização da amostra de especialistas em ciências do esporte.

Gênero	N (%)
Masculino	38 (84)
Feminino	7 (16)
<hr/>	
Idade (média±DP)	36,71±8,35
<hr/>	
Área de atuação	
Aluno (a) de mestrado/doutorado	5 (11)
<i>Personal Trainer</i>	2 (4)
Pesquisador (a)	1 (2)
Preparador Físico	1 (2)
Professor (a) Universitário (a)	21 (47)
Professor (a) Universitário (a) e Fisiologista	1 (2)
Professor (a) Universitário (a) e Treinador (a)	3 (7)
Professor (a) Treinador (a)	1 (2)
Treinador (a)	8 (18)
Treinador (a) e Fisiologista	1 (2)
Treinador (a) e Mestrando/Doutorando	1 (2)
<hr/>	
Atuação na área de ciências do esporte	
Menos de um ano	0 (0)
De 2 a 5 anos	9 (20)
De 5 a 10 anos	11 (24)
10 a 20 anos	21 (47)
20 anos ou mais	4 (9)
<hr/>	
Titulação	
Graduado	3 (7)
Especialista	6 (13)
Mestre	18 (40)
Doutor	18 (40)
<hr/>	
Publicações	
Nenhuma	11 (24)
1	7 (16)
2	4 (9)
3	5 (11)
mais que 3 estudos	18 (40)

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Tabela 8 Resultados da primeira fase da Pesquisa *Delphi Consensus* sobre as terminologias para caracterização do status de treinamento de ciclistas.

Status de Treinamento	Terminologia	Frequência de Respostas (%)
Nível 1 (39,9 a 47,96)	Saudável	55,56
	Amador	53,33
	Recreacional	46,67
	Recreacionalmente Treinado	17,78
	Saudável Competitivo	11,11
Nível 2 (47,97 a 56,02)	Recreacional Competitivo	48,89
	Saudável Competitivo	48,89
	Moderadamente Treinado	42,22
	Bem Treinado Amador	42,22
	Ciclista Habitual	42,22
Nível 3 (56,03 a 64,08)	Elite Amadora	46,67
	Experiente Competitivo	44,44
	Semi Profissional	44,44
	Treinado Competitivo	42,22
	Bem Treinado	42,22

	Competitivo Atleta	44,44
	Competitivo Nacional	44,44
Nível 4 (64,09 a 72,14)	Elite Competitiva	40,00
	Altamente Treinado	37,78
	Sub Elite	37,78
	Elite Profissional	68,89
	Altamente Treinado Profissional	55,56
Nível 5 (72,15 a 80,20)	Elite	53,33
	Altamente Competitivo	37,78
	Elite Competitiva	31,11

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Tabela 9 Resultados da primeira fase da Pesquisa *Delphi Consensus* sobre as terminologias para caracterização do status de treinamento de corredores.

Status de Treinamento	Terminologias	Frequência de Respostas (%)
Nível 1 (38,12 a 47,31)	Pouco Treinado	62,22
	Saudável	57,78
	Recreacional	46,67
	Habitual	40,00
	Amador	40,00
Nível 2 (47,32 a 56,31)	Moderadamente Treinado	55,56
	Atleta Recreacional	42,22
	Clube de Corrida	42,22
	Recreacionalmente Treinado	35,56
	Recreacionalmente Competitivo	35,56
Nível 3 (56,32 a 65,70)	Bem Treinado	42,22
	Atleta	35,56
	Nível Clube	33,33
	Experiente	33,33
	Treinado em Resistência	31,11

	Atleta Competitivo	33,33
	Atleta	28,89
Nível 4 (65,71 a 74,90)	Altamente Treinado	28,89
	Sub Elite	28,89
	Bem Treinado	26,67
	Elite	60,00
	Top Class	37,78
Nível 5 (74,91 a 84,10)	Atleta Competitivo	20,00
	Altamente Treinado	13,33
	Atleta Treinado em Resistência	11,11

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

6.2.3 RESULTADOS DA SEGUNDA FASE

Dos 45 especialistas que participaram da primeira etapa, 43 (95,5%) responderam a segunda etapa. O questionário foi elaborado contendo as cinco terminologias com os maiores percentuais de repostas da primeira fase para cada nível de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ relativo de ciclistas e corredores. Os especialistas deveriam responder se concordavam ou não com as terminologias para cada nível de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ relativo. O questionário ficou disponível para respostas do dia 05 de junho a 08 de julho de 2022. Com relação aos ciclistas, observamos uma maior frequência de repostas dentre as terminologias mais comuns na literatura como recreacional (70%), moderadamente treinado (81%), bem treinado (81%), altamente treinado (77%) e elite (84%). Contudo, outras terminologias, algumas multifacetadas, também obtiveram uma maior frequência de respostas, por exemplo, recreacionalmente competitivo (67%), competitivo nacional (65%) e elite profissional (84%).

Em relação aos corredores, também houve uma maior frequência das repostas para terminologias mais presentes na literatura como saudável (74%), moderadamente treinado (81%), bem treinado (81%), atletas (70%) e elite (88%). Algumas terminologias multifacetadas, dentro dos seus níveis de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ relativo, obtiveram uma alta frequência de respostas, por exemplo, atleta competitivo (67%), altamente treinado (67%) e *top class* (70%). A distribuição das frequências das repostas para todas as terminologias e em todos os níveis e a terminologia sugerida para cada nível de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ relativo podem ser observadas nas tabelas 10 e 11, respectivamente.

Tabela 10 Resultados da segunda fase da Pesquisa *Delphi Consensus* sobre as terminologias para caracterização do status de treinamento de ciclistas.

Ciclistas Nível 1 (39,9 a 47,96)					
Status de Treinamento	Amador	Saudável	Saudável Competitivo	Recreacional	Recreacional Treinado
Sim (%)	53%	79%	30%	70%	49%
Não (%)	47%	21%	70%	30%	51%
Terminologia(s) Adotada(s) ($\geq 65\%$): Saudável e/ou Recreacional					
Ciclistas Nível 2 (47,97 a 56,02)					
Status de Treinamento	Ciclistas Habitual	Saudável Competitivo	Moderadamente Treinando	Recreacionalmente Competitivo	Bem Treinado Amador
Sim (%)	14%	53%	81%	67%	58%
Não (%)	86%	47%	19%	33%	42%
Terminologia(s) Adotada(s) ($\geq 65\%$): Moderadamente Treinado e/ou Recreacionalmente Competitivo					
Ciclistas Nível 3 (56,03 a 64,08)					
Status de Treinamento	Elite Amadora	Experiente Competitivo	Semi Profissional	Treinado Competitivo	Bem treinado
Sim (%)	51%	56%	58%	67%	81%
Não (%)	49%	44%	42%	33%	19%
Terminologia(s) Adotada(s) ($\geq 65\%$): Bem Treinado e/ou Treinado Competitivo					
Ciclistas Nível 4 (64,09 a 72,14)					
Status de Treinamento	Competitivo Atleta	Competitivo Nacional	Elite Competitiva	Altamente Treinado	Sub Elite
Sim (%)	60%	65%	47%	77%	53%

Não (%)	40%	35%	53%	23%	47%
Terminologia(s) Adotada(s) ($\geq 65\%$):	Altamente Treinado e/ou Competitivo Nacional				
	Ciclistas Nível 5 (72,15 a 80,23)				
Status de Treinamento	Elite	Elite Competitiva	Elite Profissional	Altamente Competitivo	Altamente Treinado Profissional
Sim (%)	84%	67%	84%	53%	65%
Não (%)	16%	33%	16%	47%	35%
Terminologia(s) Adotada(s) ($\geq 65\%$):	Elite; Elite Competitiva; Elite Profissional; Altamente Treinado Profissional				

Fonte: elaborado pelo autor (2022).

Tabela 11 Resultados da segunda fase da Pesquisa *Delphi Consensus* sobre as terminologias para caracterização do status de treinamento de corredores.

Corredores Nível 1 (38,12 a 47,31)					
Status de Treinamento	Amador	Habitual	Saudável	Pouco Treinado	Recreacional
Sim (%)	47%	47%	74%	56%	65%
Não (%)	53%	53%	26%	44%	35%
Terminologia(s) Adotada(s) ($\geq 65\%$): Saudável e/ou Recreacional					
Corredores Nível 2 (47,32 a 56,31)					
Status de Treinamento	Moderadamente Treinado	Atleta Recreacional	Recreacionalmente Competitivo	Recreacionalmente Treinado	Clube de Corrida
Sim (%)	79%	35%	44%	53%	35%
Não (%)	21%	65%	56%	47%	65%
Terminologia(s) Adotada(s) ($\geq 65\%$): Moderadamente Treinado					
Corredores Nível 3 (56,32 a 65,70)					
Status de Treinamento	Atleta	Nível Clube	Treinado em Resistência	Experiente	Bem Treinado
Sim (%)	49%	37%	47%	47%	84%
Não (%)	51%	63%	53%	53%	16%
Terminologia(s) Adotada(s) ($\geq 65\%$): Bem Treinado					
Corredores Nível 4 (65,71 a 74,90)					
Status de Treinamento	Atletas	Atleta Competitivo	Altamente Treinado	Sub Elite	Bem Treinado
Sim (%)	70%	67%	60%	58%	49%

Não (%)	30%	33%	40%	42%	51%
Terminologia(s) Adotada(s) ($\geq 65\%$): Atletas e/ou Atleta Competitivo					
Corredores Nível 5 (74,90 a 84,10)					
Status de Treinamento	Elite	Atleta Competitivo	Atleta Altamente Treinado	Altamente Treinado	Top Class
Sim (%)	88%	60%	40%	67%	70%
Não (%)	12%	40%	60%	33%	30%
Terminologia(s) Adotada(s) ($\geq 65\%$): Elite, Altamente Treinado e/ou Top Class					

Fonte: elaborado pelo autor (2022).

6.2.4 RESULTADO DA PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO DO STATUS DE TREINAMENTO

Após as análises realizadas nos valores de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ relativos de ciclistas e corredores e o consenso proposto através da pesquisa *Delphi Consensus* para reduzir o quantitativo de terminologias para classificar o status de treinamento, conseguimos elaborar uma proposta de classificação utilizando as métricas encontradas na literatura que envolviam ciclistas e corredores. Esta classificação visa propor um padrão de terminologias e valores para facilitar a interpretação e diminuir as discrepâncias em relação aos dados fisiológicos e as terminologias presentes nos estudos científicos. A proposta final pode ser vista na Tabela 12.

Tabela 12 Proposta final da classificação do status de treinamento para ciclistas e corredores.

Valores de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ relativos ($\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$)	Terminologia Proposta
Ciclistas	
39,9 a 47,96	Saudável e/ou Recreacional
47,97 a 56,02	Moderadamente Treinado e/ou Recreacionalmente Competitivo
56,03 a 64,08	Bem Treinado e/ou Treinado Competitivo
64,09 a 72,14	Altamente Treinado e/ou Competitivo Nacional
72,15 a 80,20	Elite; Elite Competitiva; Elite Profissional; Altamente Treinado Profissional
Corredores	
38,12 a 47,31	Saudável e/ou Recreacional
47,32 a 56,31	Moderadamente Treinado
56,32 a 65,70	Bem Treinado
65,71 a 74,90	Atletas e/ou Atleta Competitivo
74,90 a 84,10	Elite, Altamente Treinado e/ou Top Class

Fonte: elaborado pelo autor (2022).

7. DISCUSSÃO

7.1 ETAPA 1

O objetivo do presente estudo foi identificar e relacionar as terminologias de classificação do status de treinamento e o nível de condicionamento físico em estudos em ciclismo e corrida desde os anos 2000. Durante o processo de triagem dos estudos, podemos observar que não há critérios pré-definidos com relação a quais características das amostras devem ser reportadas, chegando a situações onde um estudo reporta somente a terminologia do status de treinamento e não traz nenhuma variável morfológica, fisiológica ou de treinamento que possa corroborar com a terminologia utilizada. Houveram casos onde, o mesmo estudo reportava duas terminologias diferentes para a mesma amostra, dificultando a interpretação e, conseqüentemente, aplicação dos resultados. Reportar os dados que descrevem a amostra de forma mais precisa é fundamental para evitar que treinadores ou pesquisadores tenham uma interpretação equivocada sobre os desfechos dos estudos podendo gerar uma ameaça a validade das pesquisas em ciências do esporte (DECROIX *et al.*, 2016; SWANN; MORAN; PIGGOTT, 2015).

7.2 ETAPA 2

O $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ tem sido reportado ao longo dos anos como um preditor do desempenho de *endurance* (LUNDBY; MONTERO; JOYNER, 2017) e um forte indicador de saúde e mortalidade cardiovascular (MANDSAGER *et al.*, 2018). Existem algumas limitações quanto a utilização do $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ para caracterização do status de treinamento em estudos. Por exemplo, em um grupo homogêneo os valores de $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ tentem a serem semelhantes, porém o desempenho físico não, por isso métricas como a potência crítica e/ou velocidade crítica poderiam ser utilizadas como parâmetro para classificar o status de treinamento (PODLOGAR; LEO; SPRAGG, 2022). Entretanto, vale ressaltar que este parâmetro também possui limitações quanto ao tipo, duração do teste e modelo matemático utilizado com questões de super ou subestimação (JAMNICK *et al.*, 2020).

Entretanto, o que observamos em nosso estudo foi que o $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ relativo continua sendo a variável fisiológica mais reportada quando são descritas as características das amostras, sendo relatada em 61,80% e 61,11% dos estudos para ciclistas e corredores

respectivamente. Por isso, mesmo que a utilização isolada do $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ apresente limitações quanto a questões ligadas ao desempenho em competições, não podemos negligenciar que ele está relacionado ao desempenho de *endurance* pois está associado a variáveis importantes para o desempenho como % $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ no Lan e economia do movimento (HAUGEN *et al.*, 2022).

Com relação aos valores de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ em sua proposta de classificação, De Pauw *et al.* (2013) revisaram a literatura no período de 1999 a 2012 buscando as terminologias e variáveis fisiológicas utilizadas para a classificação de ciclistas masculinos e propuseram um modelo de classificação baseado em níveis. Além disso, o agrupamento dos estudos nos níveis propostos se deu em relação as terminologias, por exemplo, no nível 3 eles agruparam o termo “treinado” e suas subdivisões. Interessante observarmos que no intervalo do $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ relativo apresentado para o nível 3 foi de 55,0 a 64,9 ml.kg⁻¹.min⁻¹. Similarmente, nosso intervalo de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ relativo para o nível 3 (Bem Treinado/Treinado Competitivo) foi de 56,03 a 64,08 ml.kg⁻¹.min⁻¹ e mostra semelhança dos valores apresentados. Nosso estudo de revisão foi realizado abrangendo os últimos 21 anos (2000 a 2021) e podemos sugerir que, talvez neste período, não houveram mudanças em relação aos valores de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$.

Interessante notar que em relação aos corredores parece que a melhora no desempenho não está relacionada ao aumento dos valores de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$. Jones *et al.* (2021) analisaram seis corredores de longa distância de “elite” e observaram que os valores obtidos de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ variaram entre 62 a 84 ml.kg⁻¹.min⁻¹, o que corrobora os valores encontrados em nosso estudo. Contudo esses valores obtidos são semelhantes aos relatados em estudos anteriores a mais de 30 anos (PATE *et al.*, 1987; POLLOCK, 1977). Dessa maneira, talvez a melhora no desempenho, principalmente em esportes de *endurance*, pode ser atribuída a outros componentes como economia do esforço ($\dot{V}O_2/WR$) e % $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ no Lan e não exclusivamente a aumentos dos valores do $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ (BAZAŃSKA-JANAS; JANAS, 2020).

Outro parâmetro fisiológico importante para o desempenho, principalmente para ciclistas, é a potência produzida (HEBISZ *et al.*, 2018). Encontramos um quantitativo pequeno de estudos que reportaram os valores de potência absoluta (24,55%) e relativa (14,09%) em ciclistas masculinos. Conhecer os parâmetros de potência, seja absoluta ou relativa, de diferentes grupos de ciclistas pode fornecer informações relevantes sobre o treinamento, desempenho (SITKO *et al.*, 2020) e até auxiliar na classificação do status de treinamento (DE PAUW *et al.*, 2013).

Com relação ao status de treinamento, muitos estudos apresentaram terminologias multifacetadas, ou seja, subdivisões para classificações já existentes. Essas subdivisões acabam não se baseando em parâmetros morfológicos, fisiológicos ou qualquer outra variável de desempenho racional para definir o status de treinamento. Swann, Moran e Piggot (2015) também observaram em seu estudo essa subdivisão e mostraram que, por exemplo, a categoria de atletas “*international and/or national level*” possuíam 11 subdivisões quanto a classificação do status de treinamento. Além disso, algumas dessas subdivisões se baseavam em parâmetros como tempo de treino ou alguma variável de desempenho, mas na maioria das vezes não se baseavam em nenhum parâmetro de desempenho e sim, na descrição feita pelos autores. Além disso, os autores reportam que as definições quanto ao status de treinamento mais duvidosas foram aquelas que não forneceram detalhes sobre desempenho e foram baseadas na experiência ou envolvimento no esporte.

Com relação aos resultados da pesquisa *Delphi Consensus*, observamos que classificar as extremidades parece ser mais fácil pois o entendimento que nestas faixas os valores dos parâmetros fisiológicos devem ser os menores ou maiores e as terminologias são mais simples de serem interpretadas. Contudo, isso não ocorre quando temos mais terminologias que apresentam subdivisões ou são multifacetadas. Entretanto, na classificação dos ciclistas em relação aos valores de 72,15 a 80,20 ml.kg⁻¹.min⁻¹, houve a escolha de várias terminologias multifacetadas. Talvez a combinação de termos levou a uma dificuldade em excluir algum termo já que todos alguns pareciam semelhantes como elite e elite profissional.

Recentemente Mckay *et al.* (2022) elaboraram um modelo de classificação para o status do treinamento que leva em consideração métricas relacionadas ao tempo de treinamento e características ligadas a competições e afiliações em divisões esportivas. Os autores sugerem que esse modelo de classificação poderia ser utilizado para classificar amostras em estudos futuros ou em estudos passados como revisões sistemáticas ou meta análises. Contudo, analisando os dados encontrados em nosso estudo observamos que, somente um pequeno quantitativo de estudos reportam métricas relacionadas a questões do treinamento (14,77% para ciclistas e 17,89% para corredores) dificultando a utilização deste modelo de classificação. Além disso, associar outros indicadores fisiológicos, por exemplo $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$, economia de esforço e % $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ no Lan, se fazem necessário pois fornecem informações sobre a capacidade e a eficiência fisiológica das amostras (BAZAŃSKA-JANAS; JANAS, 2020; HAUGEN *et al.*, 2022; JONES *et al.*, 2021).

Portanto, incentivamos o relato de informações descritivas adicionais sobre métricas relacionadas ao treinamento, mas salientamos a importância de associá-las a indicadores fisiológicos de desempenho.

8. CONCLUSÃO

Não há uma coerência na literatura entre os valores de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ relativos reportados nos estudos e a definição do status de treinamento. A partir da análise e ordenação dos valores de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ e de uma consulta realizada a um grupo de especialistas através da metodologia *Delphi* elaboramos uma proposta para classificação do status de treinamento, onde os termos associados a cada faixa de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ foram reduzidos.

Portanto, para cada faixa de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ relativo sugerimos os termos escolhidos pelo consenso de especialistas, reduzindo as variações, diminuindo as confusões de interpretação com relação ao status de treinamento e facilitando a descrição e caracterização das amostras em estudos futuros nas modalidades de ciclismo e corrida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAZAŃSKA-JANAS, Marta; JANAS, Marek. Changes in Physical Performance of Amateur Mountain Bikers in the Preparatory Period. **Polish Journal of Sport and Tourism**, v. 27, n. 1, p. 3–8, 2020. <https://doi.org/10.2478/pjst-2020-0001>.

BILLAUT, François; PETERSEN, Aaron; BROATCH, James; DUPUY, Olivier; DOUZI, Wafa; THEUROT, Dimitri; BOSQUET, Laurent; DUGUÉ, Benoit. An Evidence-Based Approach for Choosing Post-exercise Recovery Techniques to Reduce Markers of Muscle Damage, Soreness, Fatigue, and Inflammation: A Systematic Review With Meta-Analysis. **Front. Physiol**, v. 9, p. 403, 2018. DOI 10.3389/fphys.2018.00403.

BISHOP, David. An Applied Research Model for the Sport Sciences. **Sports Medicine**, v. 38, n. 3, p. 253–263, 2008. DOI 10.2165/00007256-200838030-00005. Available at: <http://link.springer.com/10.2165/00007256-200838030-00005>.

BROWN, Polly; BRUNNHUBER, Klara; CHALKIDOU, Kalipso; CHALMERS, Iain; CLARKE, Mike; FENTON, Mark; FORBES, Carol; GLANVILLE, Julie; HICKS, Nicholas J; MOODY, Janet; TWADDLE, Sara; TIMIMI, Hazim; YOUNG, Pamela. How to formulate research recommendations. **BMJ**, v. 333, n. 7572, p. 804–806, 14 out. 2006. DOI 10.1136/bmj.38987.492014.94.

CASADO, Arturo; GONZÁLEZ-MOHÍNO, Fernando; GONZÁLEZ-RAVÉ, José María; FOSTER, Carl. Training Periodization, Methods, Intensity Distribution, and Volume in Highly Trained and Elite Distance Runners: A Systematic Review. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, , p. 1–14, 2022. DOI 10.1123/ijsp.2021-0435.

DE ANDRADE NEMEZIO, KLEINER MARCIO; BERTUZZI, ROMULO; CORREIA-OLIVEIRA, CARLOS RAFAELL; GUALANO, BRUNO; BISHOP, DAVID JOHN; LIMA-SILVA, ADRIANO EDUARDO. Effect of Creatine Loading on Oxygen Uptake during a 1-km Cycling Time Trial. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 47, n. 12, p. 2660–2668, dez. 2015. DOI 10.1249/MSS.0000000000000718.

DE PAUW, Kevin; ROELANDS, Bart; CHEUNG, Stephen S.; DE GEUS, Bas; RIETJENS, Gerard; MEEUSEN, Romain. Guidelines to classify subject groups in sport-science research. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 8, n. 2, p. 111–122, 2013. <https://doi.org/10.1123/ijsp.8.2.111>.

DECROIX, Lieselot; DE PAUW, Kevin; FOSTER, Carl; MEEUSEN, Romain. Guidelines to classify female subject groups in sport-science research. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 11, n. 2, p. 204–213, 2016. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0153>.

DIAMOND, Ivan R.; GRANT, Robert C.; FELDMAN, Brian M.; PENCHARZ, Paul B.; LING, Simon C.; MOORE, Aideen M.; WALES, Paul W. Defining consensus: A systematic review recommends methodologic criteria for reporting of Delphi studies. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 67, n. 4, p. 401–409, abr. 2014. DOI 10.1016/j.jclinepi.2013.12.002.

FERNÁNDEZ-LÁZARO, Diego; MIELGO-AYUSO, Juan; DEL VALLE SOTO, Miguel; ADAMS, David P.; GUTIÉRREZ-ABEJÓN, Eduardo; SECO-CALVO, Jesús. Impact of Optimal Timing of Intake of Multi-Ingredient Performance Supplements on Sports Performance, Muscular Damage, and Hormonal Behavior across a Ten-Week Training Camp in Elite Cyclists: A Randomized Clinical Trial. **Nutrients**, v. 13, n. 11, p. 3746, 23 out. 2021. DOI 10.3390/nu13113746.

FERNANDO, Luiz; RIBEIRO, Paulino; CÁSSIO, ; SANTANA GONÇALVES, Gustavo; PRETO KATER, Daniele; CARLOS, Manoel; LIMA, Spiguel; CLAUDIO, ; GOBATTO, Alexandre. InXuence of recovery manipulation after hyperlactemia induction on the lactate minimum intensity. **Eur J Appl Physiol**, v. 105, p. 159–165, 2009. <https://doi.org/10.1007/s00421-008-0885-5>.

FULLAGAR, Hugh H. K.; MCCALL, Alan; IMPELLIZZERI, Franco M.; FAVERO, Terry; COUTTS, Aaron J. The Translation of Sport Science Research to the Field: A Current Opinion and Overview on the Perceptions of Practitioners, Researchers and Coaches. **Sports Medicine**, v. 49, n. 12, p. 1817–1824, 18 dez. 2019. DOI 10.1007/s40279-019-01139-0. 0.

GARCÍA-PINILLOS, Felipe; VÍCTOR, ; SOTO-HERMOSO, Manuel; PEDRO, ;; LATORRE-ROMÁN, Ángel. Section III-Sports Training Acute Physiological and Thermoregulatory Responses to Extended Interval Training in Endurance Runners: Influence of Athletic Performance and Age. **Journal of Human Kinetics**, v. 49, p. 209–217, 2015. DOI 10.1515/hukin-2015-0123.

HALPERIN, Israel; VIGOTSKY, Andrew D.; FOSTER, Carl; PYNE, David B. Strengthening the Practice of Exercise and Sport-Science Research. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 13, n. 2, p. 127–134, fev. 2018. DOI 10.1123/ijsp.2017-0322.

HASSON, Felicity; KEENEY, Sinead; MCKENNA, Hugh. Research guidelines for the Delphi survey technique. **Journal of Advanced Nursing**, v. 32, n. 4, p. 1008–1015, 2000. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.2000.t01-1-01567.x>.

HAUGEN, Thomas; SANDBAKK, Øyvind; SEILER, Stephen; TØNNESEN, Espen. The Training Characteristics of World-Class Distance Runners: An Integration of Scientific Literature and Results-Proven Practice. **Sports Medicine - Open**, v. 8, n. 1, p. 46, 1 dez. 2022. DOI 10.1186/s40798-022-00438-7.

HEBISZ, P.; HEBISZ, R.; BORKOWSKI, J.; ZATOŃ, M. Time of VO₂max Plateau and Post-Exercise Oxygen Consumption During Incremental Exercise Testing in Young Mountain Bike and Road Cyclists. **Physiological Research**, v. 67, n. 5, p. 711–719, 31 out. 2018. DOI 10.33549/physiolres.933744.

HOPKINS, Will G. SportsOrg. **Sportscience**, 2004.

HOTTENROTT, Laura; MÖHLE, Martin; IDE, Alexander; KETELHUT, Sascha; STOLL, Oliver; HOTTENROTT, Kuno. Recovery from Different High-Intensity Interval Training Protocols: Comparing Well-Trained Women and Men. 2021. DOI

10.3390/sports9030034.

JAMNICK, Nicholas A.; PETTITT, Robert W.; GRANATA, Cesare; PYNE, David B.; BISHOP, David J. An Examination and Critique of Current Methods to Determine Exercise Intensity. **Sports Medicine**, v. 50, n. 10, p. 1729–1756, 30 out. 2020. DOI 10.1007/s40279-020-01322-8.

JEUKENDRUP, Asker E.; CRAIG, Neil P.; HAWLEY, John A. The bioenergetics of world class cycling. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 3, n. 4, p. 414–433, 2000. [https://doi.org/10.1016/S1440-2440\(00\)80008-0](https://doi.org/10.1016/S1440-2440(00)80008-0).

JONES, Andrew M.; KIRBY, Brett S.; CLARK, Ida E.; RICE, Hannah M.; FULKERSON, Elizabeth; WYLIE, Lee J.; WILKERSON, Daryl P.; VANHATALO, Anni; WILKINS, Brad W. Physiological demands of running at 2-hour marathon race pace. **Journal of Applied Physiology**, v. 130, n. 2, p. 369–379, 1 fev. 2021. DOI 10.1152/jappphysiol.00647.2020.

K.E., Lansley; P.G., Winyard; S.J., Bailey; A., Vanhatalo; D.P., Wilkerson; J.R., Blackwell; M., Gilchrist; N., Benjamin; A.M., Jones. Acute dietary nitrate supplementation improves cycling time trial performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 43, n. 6, p. 1125–1131, 2011.

LIN, Michelle; THOMA, Brent; TRUEGER, N. Seth; ANKEL, Felix; SHERBINO, Jonathan; CHAN, Teresa. Quality indicators for blogs and podcasts used in medical education: modified Delphi consensus recommendations by an international cohort of health professions educators. **Postgraduate Medical Journal**, v. 91, n. 1080, p. 546–550, out. 2015. DOI 10.1136/postgradmedj-2014-133230.

LUNDBY, C.; MONTERO, D.; JOYNER, M. Biology of VO₂ max: looking under the physiology lamp. **Acta Physiologica**, v. 220, n. 2, p. 218–228, jun. 2017. DOI 10.1111/apha.12827.

MANCA, A.; HORTOBÁGYI, T.; CARROLL, T. J.; ENOKA, R. M.; FARTHING, J. P.; GANDEVIA, S. C.; KIDGELL, D. J.; TAYLOR, J. L.; DERIU, F. Contralateral Effects of Unilateral Strength and Skill Training: Modified Delphi Consensus to Establish Key Aspects of Cross-Education. **Sports Medicine**, v. 51, n. 1, p. 11–20, 11 jan. 2021. DOI 10.1007/s40279-020-01377-7.

MANDSAGER, Kyle; HARB, Serge; CREMER, Paul; PHELAN, Dermot; NISSEN, Steven E.; JABER, Wael. Association of Cardiorespiratory Fitness With Long-term Mortality Among Adults Undergoing Exercise Treadmill Testing. **JAMA network open**, v. 1, n. 6, p. e183605, 2018. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2018.3605>.

MCAULEY, Alexander B. T.; BAKER, Joseph; KELLY, Adam L. Defining “elite” status in sport: from chaos to clarity. **German Journal of Exercise and Sport Research**, v. 52, n. 1, p. 193–197, 5 mar. 2022. DOI 10.1007/s12662-021-00737-3.

MCKAY, Alannah K.A.; STELLINGWERFF, Trent; SMITH, Ella S; MARTIN, David T; MUJIKÁ, Iñigo; GOOSEY-TOLFREY, Vicky L; SHEPPARD, Jeremy; BURKE, Louise M. Defining Training and Performance Caliber: A Participant Classification

Framework. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 17, n. 2, p. 317–331, 1 fev. 2022. DOI 10.1123/ijsp.2021-0451.

MILLER, Sharon L.; MARESH, Carl M.; ARMSTRONG, Lawrence E.; EBBELING, Cara B.; LENNON, Shannon; RODRIGUEZ, Nancy R. Metabolic response to provision of mixed protein-carbohydrate supplementation during endurance exercise. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 12, n. 4, p. 384–397, 2002. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.12.4.384>.

OSTERBERG, Kristin L; ZACHWIEJA, Jeffrey J; SMITH, Johneric W. Carbohydrate and carbohydrate + protein for cycling time-trial performance. **Journal of Sports Sciences**, v. 26, n. 3, p. 227–233, fev. 2008. DOI 10.1080/02640410701459730.

PATE, R.; SPARLING, P.; WILSON, G.; CURETON, K.; MILLER, B. Cardiorespiratory and Metabolic Responses to Submaximal and Maximal Exercise in Elite Women Distance Runners*. **International Journal of Sports Medicine**, v. 08, n. S 2, p. S91–S95, 14 nov. 1987. DOI 10.1055/s-2008-1025712.

PIGGOTT, Ben; MÜLLER, Sean; CHIVERS, Paola; PAPALUCA, Carmen; HOYNE, Gerard. Is sports science answering the call for interdisciplinary research? A systematic review. **European Journal of Sport Science**, v. 19, n. 3, p. 267–286, 2019. DOI 10.1080/17461391.2018.1508506.

PODLOGAR, Tim; LEO, Peter; SPRAGG, James. Viewpoint: Using VO₂max as a marker of training status in athletes - can we do better? **Journal of Applied Physiology**, 17 fev. 2022. DOI 10.1152/jap.2021.00723.2021.

POLLOCK, M. L. Submaximal and Maximal Working Capacity of Elite Distance Runners. Part I: Cardiorespiratory Aspects. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 301, n. 1, p. 310–322, 1977. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1977.tb38209.x>.

REVILLA, Melanie; OCHOA, Carlos. Ideal and Maximum Length for a Web Survey. **International Journal of Market Research**, v. 59, n. 5, p. 557–565, 2017. <https://doi.org/10.2501/IJMR-2017-039>.

SHARMA, Hunny. How short or long should be a questionnaire for any research? Researchers dilemma in deciding the appropriate questionnaire length. **Saudi Journal of Anaesthesia**, v. 16, n. 1, p. 65, 2022. DOI 10.4103/sja.sja_163_21.

SITKO, Sebastian; LÓPEZ LAVAL, Isaac; CIRER-SASTRE, Rafel; CORBI, Francisco; CALLEJA-GONZÁLEZ, Julio. Physiological demands and characteristics of the participants in a cycling sportive event. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 60, n. 3, p. 367–373, 2020. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.19.10196-X>.

SWANN, Christian; MORAN, Aidan; PIGGOTT, David. Defining elite athletes: Issues in the study of expert performance in sport psychology. **Psychology of Sport and Exercise**, v. 16, n. P1, p. 3–14, 2015. DOI 10.1016/j.psychsport.2014.07.004.

TRICCO, Andrea C.; LILLIE, Erin; ZARIN, Wasifa; O'BRIEN, Kelly; COLQUHOUN, Heather; KASTNER, Monika; LEVAC, Danielle; NG, Carmen; SHARPE, Jane Pearson; WILSON, Katherine; KENNY, Meghan; WARREN, Rachel; WILSON, Charlotte; STELFOX, Henry T.; STRAUS, Sharon E. A scoping review on the conduct and reporting of scoping reviews. **BMC Medical Research Methodology**, v. 16, n. 1, p. 1–11, 2016. DOI 10.1186/s12874-016-0116-4.

TRICCO, Andrea C.; LILLIE, Erin; ZARIN, Wasifa; O'BRIEN, Kelly K.; COLQUHOUN, Heather; LEVAC, Danielle; MOHER, David; PETERS, Micah D.J.; HORSLEY, Tanya; WEEKS, Laura; HEMPEL, Susanne; AKL, Elie A.; CHANG, Christine; MCGOWAN, Jessie; STEWART, Lesley; HARTLING, Lisa; ALDCROFT, Adrian; WILSON, Michael G.; GARRITTY, Chantelle; ... STRAUS, Sharon E. PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. **Annals of Internal Medicine**, v. 169, n. 7, p. 467–473, 2018. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>.

ZOUHAL, H; GROUSSARD, C.; VINCENT, S.; JACOB, C.; ABDERRAHMAN, A.; DELAMARCHE, P.; GRATAS-DELAMARCHE, A. Athletic Performance and Weight Changes during the “Marathon of Sands” in Athletes Well-trained in Endurance. **International Journal of Sports Medicine**, v. 30, n. 07, p. 516–521, 19 jul. 2009. DOI 10.1055/s-0029-1202350.

ANEXO A – QUESTIONÁRIO DA PRIMEIRA FASE

Seção 1 de 6

Pesquisa Delphi Consensus - Terminologias para caracterização de amostras de ciclistas e corredores baseada no nível de VO₂máx

O objetivo desta pesquisa é consultar especialistas em ciências do esporte acerca da sua opinião sobre terminologias para caracterizar níveis de VO₂máx (ml.kg-1.min-1) em ciclistas e corredores do sexo masculino.

O tempo estimado para o preenchimento da pesquisa é de 5 a 10 minutos.

E-mail: _____

Este formulário está coletando e-mails.

Seção 2 de 6

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Você está sendo convidado a participar do projeto de pesquisa de mestrado intitulado "Caracterização de Amostras de Ciclistas e Corredores" cujo pesquisador responsável é Marcelo Pereira dos Santos.

Nossa recente pesquisa encontrou na literatura, dos últimos 20 anos, variados termos para caracterizar amostras de ciclistas e corredores. Observamos que não há uma relação entre os valores de VO₂máx (ml.kg-1.min-1) e os termos utilizados. Portanto, o objetivo desta pesquisa é consultar especialistas em ciências do esporte para estabelecermos um consenso sobre a terminologia que caracterize ciclistas e corredores de acordo com os seus níveis de VO₂máx (ml.kg-1.min-1). Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa sob o CAAE: 68569417.5.0000.5147. O(A) Sr(a). está sendo convidado por que é um especialista em ciências do esporte, representa uma instituição e possui uma grande contribuição a ciência do esporte através de pesquisa. O(A) Sr(a). tem plena liberdade de recusar a participação ou retirar o seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma. Caso aceite participar, a sua participação consiste em responder perguntas referentes as terminologias para caracterização de amostras de ciclistas e corredores do sexo masculino. Este consenso será realizado em duas etapas.

Na primeira etapa os especialistas em ciências do esporte irão atribuir um termo para cada nível de $VO_2\text{máx}$ ($\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) de ciclistas e corredores. Após todos responderem, as cinco terminologias que obtiverem os maiores percentuais de concordância seguirão para a segunda etapa. Na segunda etapa, os especialistas serão convidados a responder sobre qual dos termos, selecionados na primeira etapa, melhor caracteriza determinado nível de $VO_2\text{máx}$ ($\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$). Se determinado nível de $VO_2\text{máx}$ ($\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) não alcançar um consenso de, no mínimo, 50% quanto a terminologia, será realizada uma terceira rodada para que os entrevistados possam opinar novamente. Caso não se chegue a um consenso, após a terceira rodada, serão adotados os termos que obtiverem os maiores percentuais. Se julgar necessário, o(a) Sr(a) dispõe de tempo para que possa refletir sobre a sua participação, consultando, se necessário, seus familiares ou outras pessoas que possam ajudá-los na tomada de decisão livre e esclarecida.

Garantimos ao (à) Sr(a) a manutenção do sigilo e da privacidade da sua participação e de seus dados durante todas as fases da pesquisa e posteriormente na divulgação científica.

O(A) Sr(a). pode entrar em contato com o pesquisador responsável, Marcelo Pereira dos Santos a qualquer momento para informação adicional pelo e-mail: prof.marcelo23@gmail.com

Sobre o TCLE:

- Li e Concordo
- Li e Não Concordo

Seção 3 de 6

Informações dos Entrevistados

Você responderá algumas perguntas sobre a sua atuação dentro da área de ciências do esporte

Sexo

- Masculino
- Feminino
- Prefiro não declarar

Idade (anos): _____

Área de Atuação (Ex: professor universitário, treinador, fisiologista e etc): _____

Há quantos anos atua na área de Ciências do Esporte?

- Menos de um ano
- De 2 a 5 anos
- De 5 a 10 anos
- 10 a 20 anos
- 20 anos ou mais

Atualmente, qual a sua formação?

- Doutor
- Mestre
- Especialista
- Graduado

Nos últimos 12 meses, quantos estudos você publicou?

Nenhum

- 1
- 2
- 3
- mais que 3 estudos

Seção 4 de 6

Terminologia para Ciclistas

A seguir você irá associar um termo para cada nível de $VO_{2m\acute{a}x}$ ($ml.kg^{-1}.min^{-1}$) dos ciclistas. Reforçamos a importância de não deixar nenhuma coluna sem associação.

Obs: Caso responda pelo telefone celular, sugerimos colocar o telefone na posição horizontal.

Com relação aos ciclistas, quais dos termos abaixo melhor se associam com os intervalos de $VO_{2m\acute{a}x}$ ($ml.kg^{-1}.min^{-1}$)?

	39,9 a	47,97 a	56,03 a	64,09 a	72,15 a
	47,96	56,02	64,08	72,14	80,2
Amador	<input type="radio"/>				
Atletas	<input type="radio"/>				
Competitivo	<input type="radio"/>				
Competitivo Amador	<input type="radio"/>				
Competitivo Atleta	<input type="radio"/>				
Competitivo Nacional	<input type="radio"/>				
Elite	<input type="radio"/>				
Elite Amadora	<input type="radio"/>				
Elite Competitiva	<input type="radio"/>				
Elite Profissional	<input type="radio"/>				
Treinado em Resistência	<input type="radio"/>				
Experiente	<input type="radio"/>				
Experiente Competitivo	<input type="radio"/>				
Ciclista Habitual	<input type="radio"/>				
Saudável	<input type="radio"/>				
Saudável Competitivo	<input type="radio"/>				
Saudável Treinado	<input type="radio"/>				
Alto Desempenho	<input type="radio"/>				
Altamente Competitivo	<input type="radio"/>				
Altamente Treinado	<input type="radio"/>				
Altamente Treinado	<input type="radio"/>				
Profissional	<input type="radio"/>				
Moderadamente Treinado	<input type="radio"/>				
Profissional	<input type="radio"/>				
Recreacional	<input type="radio"/>				
Recreacional Competitivo	<input type="radio"/>				
Recreacionalmente	<input type="radio"/>				
Treinado	<input type="radio"/>				
Semi Profissional	<input type="radio"/>				
Sub Elite	<input type="radio"/>				
Sub Nacional	<input type="radio"/>				

Treinado	<input type="radio"/>				
Treinado Competitivo	<input type="radio"/>				
Bem Treinado	<input type="radio"/>				
Bem Treinado Amador	<input type="radio"/>				
Bem Treinado Competitivo	<input type="radio"/>				

Seção 5 de 6

Terminologia para Corredores

A seguir você irá associar um termo para cada nível de $VO_2\text{máx}$ ($\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) dos corredores. Reforçamos a importância de não deixar nenhuma coluna sem associação.

Obs: Caso responda pelo telefone celular, sugerimos colocar o telefone na posição horizontal.

Com relação aos corredores, quais dos termos abaixo melhor se associam com os intervalos de $VO_2\text{máx}$ ($\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$)?

	38,12 a 47,31	47,32 a 56,31	56,321 a 65,70	65,71 a 74,90	74,91 a 84,1
Amador	<input type="radio"/>				
Atleta	<input type="radio"/>				
Nível de Clube Competitivo	<input type="radio"/>				
Atleta Competitivo	<input type="radio"/>				
Elite	<input type="radio"/>				
Treinado em Resistência	<input type="radio"/>				
Atleta Treinado em Resistência	<input type="radio"/>				
Experiente	<input type="radio"/>				
Corredor Habitual	<input type="radio"/>				
Saudável	<input type="radio"/>				
Altamente Treinado	<input type="radio"/>				
Pouco Treinado	<input type="radio"/>				
Moderadamente Treinado	<input type="radio"/>				
Recreacional	<input type="radio"/>				
Atleta Recreacional	<input type="radio"/>				
Recreacional Competitivo	<input type="radio"/>				

Recreacionalmente Treinado	<input type="radio"/>				
Clube de Corrida	<input type="radio"/>				
Sub Elite	<input type="radio"/>				
Top Class	<input type="radio"/>				
Treinado	<input type="radio"/>				
Bem Treinado	<input type="radio"/>				

Seção 6 de 6

Obrigado pela participação!!!

ANEXO B – QUESTIONÁRIO DA SEGUNDA FASE

Seção 1 de 4

Pesquisa Delphi Consensus - Segunda Etapa

Caro especialista, primeiramente, obrigado por participar da primeira etapa desta pesquisa. Como resultado da primeira etapa, foram selecionadas as cinco terminologias que obtiveram os maiores percentuais de aceitação dentro de cada intervalo de valores do VO₂máx. Nesta segunda etapa, você irá opinar se concorda ou não com os cinco termos selecionados, na primeira etapa, para caracterizar o status de treinamento de cada intervalo de VO₂máx de ciclistas e corredores masculinos. Reforçamos que o objetivo da presente pesquisa é reduzir a variação de termos utilizados para caracterizar o status de treinamento de ciclistas e corredores masculinos, a fim de facilitar a interpretação dos estudos.

O Tempo estimado para a resposta do questionário é de 5 a 10 minutos.

E-mail: _____

Seção 2 de 4

TERMINOLOGIAS PARA CICLISTAS

A seguir você irá assinalar se concorda ou não com os termos para cada nível de VO₂máx relativo de ciclistas masculinos. Reforçamos a importância de não deixar nenhuma das linhas sem resposta.

Obs: Caso responda pelo telefone celular, sugerimos colocar o telefone na posição horizontal.

Com relação ao status de treinamento, você concorda com as terminologias abaixo para caracterizar o intervalo de VO₂máx entre 39,9 a 47,96 ml.kg.min?

	SIM	Não
Amador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Saudável	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Saudável Competitivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recreacional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recreacionalmente Treinado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Com relação ao status de treinamento, você concorda com as terminologias abaixo para caracterizar o intervalo de VO₂máx entre 47,97 a 56,02 ml.kg.min?

	SIM	Não
Ciclista Habitual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Saudável Competitivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Moderadamente Treinado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recreacional Competitivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bem Treinado Amador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Com relação ao status de treinamento, você concorda com as terminologias abaixo para caracterizar o intervalo de VO₂máx entre 56,03 a 64,08 ml.kg.min?

	SIM	Não
Elite Amadora	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Experiente Competitivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Semi Profissional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Treinado Competitivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bem Treinado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Com relação ao status de treinamento, você concorda com as terminologias abaixo para caracterizar o intervalo de VO₂máx entre 64,09 a 72,14 ml.kg.min?

	SIM	Não
Competitivo Atleta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Competitivo Nacional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elite Competitiva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Altamente Treinado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sub Elite	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Com relação ao status de treinamento, você concorda com as terminologias abaixo para caracterizar o intervalo de VO₂máx entre 72,15 a 80,23 ml.kg.min?

	SIM	Não
Elite	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elite Competitiva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elite Profissional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Altamente Competitivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Altamente Treinado Profissional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Seção 3 de 4

TERMINOLOGIAS PARA CORREDORES

A seguir você irá assinalar se concorda ou não com os termos para cada nível de VO₂máx relativo de corredores masculinos. Reforçamos a importância de não deixar nenhuma linha sem resposta.

Obs: Caso responda pelo telefone celular, sugerimos colocar o telefone na posição horizontal.

Com relação ao status de treinamento, você concorda com as terminologias abaixo para caracterizar o intervalo de VO₂máx entre 38,12 a 47,31 ml.kg.min?

	SIM	Não
Amador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Habitual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Saudável	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pouco Treinado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recreacional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Com relação ao status de treinamento, você concorda com as terminologias abaixo para caracterizar o intervalo de VO₂máx entre 47,32 a 56,31 ml.kg.min?

	SIM	Não
Moderadamente Treinado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atleta Recreacional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recreacional Competitivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recreacionalmente Treinado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Clube de Corrida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Com relação ao status de treinamento, você concorda com as terminologias abaixo para caracterizar o intervalo de VO₂máx entre 56,32 a 65,70 ml.kg.min?

	SIM	Não
Atleta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nível Clube	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Treinado em Resistência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Experiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bem Treinado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Com relação ao status de treinamento, você concorda com as terminologias abaixo para caracterizar o intervalo de VO₂máx entre 65,71 a 74,90 ml.kg.min?

	SIM	Não
Atletas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atleta Competitivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Altamente Treinado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sub Elite	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bem Treinado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Com relação ao status de treinamento, você concorda com as terminologias abaixo para caracterizar o intervalo de VO₂máx entre 74,91 a 84,1 ml.kg.min?

	SIM	Não
Elite	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atleta Competitivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atleta Treinado em Resistência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Altamente Treinado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Top Class	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ANEXO C – COMENTÁRIO PUBI PHYSIC

COMMENTARIES ON VIEWPOINT

- Clemente-Suarez VJ, Fuentes-Garcia JP, Fernandes RJ, Vilas-Boas JP. Psychological and physiological features associated with swimming performance. *Int J Environ Res Public Health* 18: 4561, 2021. doi:10.3390/ijerph18094561.
- Jamnick NA, Pettitt RW, Granata C, Pyne DB, Bishop DJ. An examination and critique of current methods to determine exercise intensity. *Sports Med* 50: 1729–1756, 2020. doi:10.1007/s40279-020-01322-8.
- Strasser B, Burtscher M. Survival of the fittest: $\dot{V}O_{2max}$, a key predictor of longevity? *Front Biosci (Landmark Ed)* 23: 1505–1516, 2018. doi:10.2741/4657.

Commentary on Viewpoint: Using $\dot{V}O_{2max}$ as a marker of training status in athletes - can we do better?

Marcelo P. dos Santos, Hiago L. R. de Souza, Gessyca T. de Oliveira, Anderson Meireles, and Moacir Marocolo

Physiology and Human Performance Research Group,
Department of Physiology, Federal University of Juiz de
Fora, Juiz de Fora, Brazil

TO THE EDITOR: After reading the Viewpoint by Podlogar et al. (1), we would like to enrich this debate. We agree that use of $\dot{V}O_{2max}$ alone may limit and blur the classification according to the training status. For example, female athletes of the same modality with similar $\dot{V}O_{2max}$ values obtained different training status classifications (2). This discrepancy in training status classification may lead to ambiguous interpretations, compromising the practical application of the results (3). However, as previously stated (1), $\dot{V}O_{2max}$ testing approach is still one of the most used variables to report training status in scientific experiments. Indeed, in a recent literature search (nonpublished data), our group observed that between 2000 and 2020, relative $\dot{V}O_{2max}$ was the most reported variable (~61%) from the 1,003 identified studies with cyclists and runners. In addition, we found 23 and 34 training status rating variations regarding runners and cyclists, respectively. Thus, the lone use of $\dot{V}O_{2max}$ for training status classification has its flaws, while association of other metrics could be more suitable. Despite agreeing with the use of critical speed-critical power ratio, it is relevant to emphasize that this parameter also has limitations regarding the type, duration of the test, and the mathematical model used (4), with sometimes issues of over- or underestimation. Therefore, we are still far from reaching a consensus on the best metrics to classify training status. Finally, $\dot{V}O_{2max}$ could be more useful when used for clinical classification, considering a strong association between its values and mortality rates (5).

DISCLOSURES

No conflicts of interest, financial or otherwise, are declared by the authors.

REFERENCES

- Podlogar T, Leo P, Spragg J. Using $\dot{V}O_{2max}$ as a marker of training status in athletes—can we do better? *J Appl Physiol* (1985). doi:10.1152/jappphysiol.00723.2021.
- Decroix L, De Pauw K, Foster C, Meeusen R. Guidelines to classify female subject groups in sport-science research. *Int J Sports Physiol Perform* 11: 204–213, 2016. doi:10.1123/ijpspp.2015-0153.
- Swann C, Moran A, Piggott D. Defining elite athletes: issues in the study of expert performance in sport psychology. *Psychol Sport Exerc* 16: 3–14, 2015. doi:10.1016/j.psychsport.2014.07.004.

Commentary on Viewpoint: Using $\dot{V}O_{2max}$ as a marker of training status in athletes - can we do better?

B. Hunter, S. Meyler, and D. Muniz-Pumares

Department of Psychology, Sport, and Geography, School of
Life and Medical Sciences, University of Hertfordshire,
Hatfield, United Kingdom

TO THE EDITOR: Podlogar et al. (1) have presented a compelling argument for using the critical intensity as an alternative method of classifying athletes. It was concluded that the critical intensity best represents the culmination of several physiological capabilities while being a strong predictor of performance. We agree that laboratory-based determination of critical intensity can be costly and time-consuming (2). However, field-based testing can be used to determine the critical intensity, which broadens the potential application of monitoring athletes in the field. Furthermore, we would like to posit that reasonable estimates of critical power (CP) and critical speed (CS) can also be derived from habitual training data. Karsten et al. (3) demonstrated that CP estimates derived from training data in cyclists showed high levels of agreement with estimates derived from laboratory testing. Smyth and Muniz-Pumares (4) showed that CS can be determined using training data in a large group of marathon runners. Importantly, these estimations were strong predictors of marathon performance. Further to training data, the use of historical best performances of elite runners demonstrates another promising avenue in which athletes may be stratified (5). Although this approach may be useful in applied conditions or athlete classification, caution should be exercised when using it for research where more accurate estimations are desirable. To summarize, the use of training data to estimate CS or CP could permit the classification of athletes. In addition, such an approach permits remote alteration of training interventions in response to changes in training status over time.

DISCLOSURES

No conflicts of interest, financial or otherwise, are declared by the authors.

REFERENCES

- Podlogar T, Leo P, Spragg J. Using $\dot{V}O_{2max}$ as a marker of training status in athletes—can we do better? *J Appl Physiol* (1985). doi:10.1152/jappphysiol.00723.2021.
- Muniz-Pumares D, Karsten B, Triska C, Glaister M. Methodological approaches and related challenges associated with the determination of critical power and curvature constant. *J Strength Cond Res* 33: 584–596, 2019. doi:10.1519/JSC.0000000000002977.