



CENTRO UNIVERSITÁRIO RITTER DOS REIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

VINICIUS FERREIRA CAMPOS

FATORES DE MELHORA DE DESEMPENHO NO IRONMAN

Canoas

2023

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

VINICIUS FERREIRA CAMPOS

FATORES DE MELHORA DE DESEMPENHO NO IRONMAN

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao Centro Universitário Ritter
dos Reis, como requisito parcial para
obtenção do grau de Bacharelado em
Educação Física

CANOAS

2023

VINICIUS FERREIRA CAMPOS

FATORES DE MELHORA DE DESEMPENHO NO IRONMAN

Trabalho de Conclusão de curso defendido e aprovado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física, pela banca examinadora constituída por:

Prof. Me. Juliano Lopes da Costa

Orientador

Prof. Me. Jorge Pasa

Examinador(a)

PORTO ALEGRE

2023

Dedicatória

Dedicado a cada fração de segundo que
deixei de estar com minha família para
cruzar aquele pórtico de chegada e ver o
sorriso no rosto e seu olhar de orgulho.

AGRADECIMENTOS

Quando olho para trás me vem todos os dias que levavam para piscina para queimar a energia acumulada e tranquilizar a minha mente. O esporte foi entretenimento, foi disciplina, foi controle, mas acima de tudo, foi cura e foi saúde. Agradeço a Minha Mãe Rosângela Ferreira e meu Pai Walmir Campos por terem me proporcionado o contato com a natação tão cedo e nunca me deixaram desanimar dos meus objetivos e sonhos.

O esporte me direcionou às escolhas da minha vida, e viver o esporte me tornou uma pessoa melhor. Agradeço ao apoio incondicional do meu grande amor Izabella Moreira que sempre esteve presente e é meu equilíbrio, meu porto seguro. Você é a segunda maravilha do universo, a primeira você gerou e juntos formamos a família mais fantástica e alegre. Obrigado!

Agradecimento ao meu Filho Theo Ferreira. Te pegar nos braços, te olhar nos olhos, me fez sentir a adrenalina percorrer pelas minhas veias, meu coração acelerar, minha perna bambear e eu perder o controle. Logo eu, que sempre controlei todas minhas métricas e conheço meus músculos e zonas cardíacas? Sim, você me fez ser uma pessoa diferente. E aprender todos os dias a ser Pai tem sido a melhor fase da minha vida.

A minha família Lígia, Lucas, Lelê e Luan. Obrigado por torcerem por mim. Vocês fazem parte dessa conquista.

Ao orientador Juliano Lopes da Costa, professor do mais alto gabarito, com seu profissionalismo e dedicação me desafiou a entregar uma performance intelectual agregando muito na minha vida discente.

Por fim, agradeço aos meus treinadores, meus amigos de treinos, e a todos que já passaram pela minha trajetória e construíram o ser que sou hoje, que de alguma forma se motivam com meu estilo de vida, a busca pela saúde, a busca pela melhor versão.

“Se fracassar, ao menos que fracasse ousando grandes feitos, de modo que a sua postura não seja nunca a dessas almas frias e tímidas que não conhecem nem a vitória nem a derrota.”

(Theodore Roosevelt)

LISTA DE FIGURAS E GRÁFICOS

FIGURA I – Fluxograma de Pesquisa	17
---	----

LISTA DE TABELAS

TABELA I - Estratégia de Busca de Dados.....	15
TABELA II - Descrição dos estudos incluídos discussão	16

LISTA DE ABREVIATURAS

ATP: Trifosfato de adenosina

CP: Creatina Fosfato

BVS: Biblioteca Virtual em Saúde

CO₂: Dióxido de carbono

FC: Frequência Cardíaca

FCmax: Frequência cardíaca máxima

MC: Massa corporal

LV: Limiar ventilatório

P_{ET}CO₂: Pressão expiratória final de dióxido de carbono

VO₂max: Consumo máximo de oxigênio

vVO₂max: Velocidade correspondente ao consumo máximo de oxigênio

IF: Índice de Fadiga

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. METODOLOGIA.....	15
3. RESULTADOS.....	16
4. DISCUSSÃO.....	22
5. CONCLUSÃO.....	29
REFERÊNCIAS.....	30

FATORES DE MELHORA DE DESEMPENHO NO IRONMAN

FACTORS FOR IMPROVING PERFORMANCE IN IRONMAN

¹Vinicius Ferreira Campos, ²Juliano Lopes da Costa

¹Graduando do curso de Educação Física do Centro universitário Ritter dos Reis (UniRitter)

²Orientador, Educador da Faculdade de Ciências da Saúde do Centro Universitário Ritter dos Reis (UniRitter)

Autor Correspondente:

Vinicius Ferreira Campos

Alexandre de Gusmão, 2005

Estância Velha

Canoas, RS, Brasil

51-980302714

viniciusconcurso1@gmail.com

Conflito de Interesse: Os autores declaram que não há conflitos de interesse no processo de apreciação e publicação do referido trabalho.

RESUMO

Introdução: Uma prova de triathlon na distância Ironman consiste no atleta realizar três provas diferentes de forma consecutiva. Primeiro o atleta realiza uma prova de 3800 metros de natação, logo após faz uma prova de 180km de ciclismo e, por fim, uma prova de 42km corrida. Por ser uma competição complexa onde vários fatores influenciam o desempenho em provas de longa duração e vão desde características intrínsecas, como o sexo e a antropometria, por exemplo, a comportamentos frente aos agentes externos, como os avanços tecnológicos, alimentação, condições climáticas, dentre outros. **Objetivo:** O objetivo geral do presente estudo foi revisar a literatura a respeito de fatores de melhora de desempenho no Ironman. Tendo como objetivos específicos: a) Métodos de treinamento; b) Avanço tecnológico; c) Nutricional. Visando proporcionar sugestões para futuras pesquisas sobre a temática. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão de literatura em bases de dados virtuais, com resultados para os descritores “Ironman” and “Performance”, foram excluídos artigos que fugiam do tema proposto. **Resultados:** A escolha de um profissional de Educação Física que trabalhe com uma periodização adequada dos seus ciclos de treinamento, a utilização de bons equipamentos e o cuidado com a nutrição e a hidratação parecem ser bons fatores, vindo a contribuir para a performance no Ironman. **Conclusão:** Os dados sugerem que a quantidade de variáveis que afetam o resultado final de uma prova de Ironman é enorme e que um único fator não será o responsável pelo êxito (ou fracasso) na prova. Portanto, o conjunto de treinos bem feitos e dedicação na parte de alimentação e descanso, são fatores relevantes para o resultado final.

Palavras-chaves: Ironman; Performance; Triathlon.

ABSTRACT

Introduction: An Ironman distance triathlon event consists of the athlete performing three different tests consecutively. First, the athlete performs a 3800-meter swimming test, then a 180km cycling test and, finally, a 42km running test. As it is a complex competition where several factors influence performance in long-term events, ranging from intrinsic characteristics, such as sex and anthropometry, for example, to behaviors towards external agents, such as technological advances, food, climatic conditions, among others. **Objective:** The general objective of the present study was to review the literature regarding factors that improve performance in Ironman. Having as specific objectives: a) Training methods; b) Technological advancement; c) Nutritional. Aiming to provide suggestions for future research on the topic. **Methodology:** This is a literature review in virtual databases, with results for the descriptors "Ironman" and "Performance", articles that deviated from the proposed theme were excluded. **Results:** Choosing a Physical Education professional who works with an adequate periodization of your training cycles, the use of good equipment and care with nutrition and hydration seem to be good factors, contributing to Ironman performance. **Conclusion:** The data suggests that the number of variables that affect the final result of an Ironman race is enormous and that a single factor will not be responsible for success (or failure) in the race. Therefore, a set of well-done training sessions and dedication to eating and resting are relevant factors for the final result.

Keywords: Ironman; Performance; Triathlon.

1. INTRODUÇÃO

Uma prova de triathlon consiste no atleta realizar três provas diferentes de forma consecutiva. Primeiro o atleta realiza uma prova de natação, logo após faz uma prova de ciclismo e, por fim, uma prova de corrida. Dentre todas as diferentes provas de triathlon, uma das mais desafiadoras é o IRONMAN® (full distance). Esta modalidade é uma das provas de triathlon mais conhecidas, e consiste no atleta nadar 3.800 metros, pedalar 180 quilômetros e correr 42 quilômetros em um tempo máximo de 17 horas.

O IRONMAN® teve sua primeira realização oficial na cidade de Honolulu, Havaí, em 1978 (O´TOOLE, 1989; STIEFEL et al., 2013). No Brasil, suas primeiras edições foram realizadas na década de 80, porém sediada por diferentes lugares do país, o que dificultava uma boa leitura do comportamento e perfil de desempenho dos atletas. Esse cenário de troca de cidades, se modificou no ano de 2001, a prova foi transferida para a cidade de Florianópolis em Santa Catarina, apresentando um rápido crescimento no número de participantes. Atualmente, quase 2000 atletas competem nesta que é considerada uma das mais importantes provas da modalidade, já que é classificatória para a etapa do Havaí, favorecendo assim maiores possibilidades de avaliações e controles sobre os resultados na prova.

Nos últimos anos os esportes de endurance tornaram-se bastante populares no Brasil, começando pelas corridas de rua e, um pouco mais recente, pelas provas de triathlon. Com a popularização do triathlon "Ironman" e o crescente número de competidores nas diferentes etapas do circuito mundial, o nível profissional dos atletas aumentou ao longo dos anos. De acordo com a CBTri (Confederação Brasileira de Triathlon), estima-se que no Brasil tenha pelo menos 25 mil atletas da modalidade, desenvolvendo um mercado que trabalha em torno do triathlon através da criação de provas, da venda de equipamentos esportivos e da prestação de diversos serviços, como treinadores, nutricionistas, fisioterapeutas entre outros. (JÚNIOR; PIGNATA; NETO; JÚNIOR, 2022)

Associado a isto, novos equipamentos foram desenvolvidos ("aerobars", quadros de carbono e potenciômetros) e novas metodologias de treinamento têm sido propostas (inclusão do treinamento intervalado de alta intensidade, do treinamento de força e/ou potência e a utilização de estratégias como o "taper"), os quais vêm contribuindo para a melhora do desempenho esportivo.

Um dos temas mais polêmicos dentro do treinamento global de um atleta é a

periodização correta dos seus ciclos de treinamento. Com a evolução do conhecimento científico aplicado aos métodos de treinamento e o desenvolvimento tecnológico de novos equipamentos, melhora na parte nutricional dos atletas e controle metabólico, já é possível observar uma significativa melhora de desempenho no "Ironman". (GARCIA; PEREIRA, 2022)

O uso de tecnologia no esporte veio para ficar. O papel do avanço tecnológico no triathlon é muito importante, como é possível se verificar pelo infindável número de avanços, entretanto, é necessário verificar os ganhos reais com os inúmeros equipamentos no mercado e seus reais ganhos de performance de acordo com o nível e objetivo de cada atleta.

A ingestão alimentar e hídrica em uma competição multidisciplinar tem papel preponderante no sucesso ou fracasso. Diversos trabalhos têm procurado estabelecer recomendações relativas ao consumo nutricional e estratégias dietéticas que otimizem o desempenho e atenuem o impacto negativo do exercício exaustivo na saúde, como os sintomas de desidratação, inflamação ou de estresse oxidativo (FERREIRA, RIBEIRO; SOARES, 2006; MASTALLOUDIS; et al., 2004).

Por ser uma competição complexa e multifatorial, existem muitos estudos relacionando desempenho dos atletas com possíveis variáveis de interferência em relação ao resultado da prova. Os fatores que mais influenciam o desempenho em provas de longa duração vão desde características intrínsecas, como o sexo e a antropometria, por exemplo, e comportamentos frente aos agentes externos, como os avanços tecnológicos, alimentação, condições climáticas, dentre outros (BALSHAW et al., 2013; GILINSKY et al., 2014).

Devido à escassez de trabalhos científicos investigando um evento com particularidades bem características, o objetivo geral do presente estudo foi revisar a literatura a respeito de fatores de melhora de desempenho no Ironman. Tendo como objetivos específicos: a) Métodos de treinamento; b) Avanço tecnológico; c) Nutricional. Visando proporcionar sugestões para futuras pesquisas sobre a temática.

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa de literatura realizada através de busca de referencial digital em artigos científicos publicados em revistas eletrônicas, no período compreendido entre os anos de 2007 a 2023, nas bases de dados eletrônicas PubMed, BVS, SciELO, Google Acadêmico, Cochrane. Foram selecionados estudos com idioma de publicação em Português e Inglês com os descritores apresentados abaixo (TABELA I). Pesquisas manuais também foram realizadas com base nas referências dos estudos incluídos. O objetivo deste estudo foi revisar a literatura a respeito de fatores de melhora de desempenho no Ironman. Tendo como objetivos específicos: a) Métodos de treinamento; b) Avanço tecnológico; c) Nutricional. Visando proporcionar sugestões para futuras pesquisas sobre a temática.

TABELA I - Estratégia de Busca de Dados

Base de dados	Equação de busca
BVS	"Ironman" E "performance"
Cochrane	"Ironman" E "performance"
Google Acadêmico	"Ironman" E "performance"
Pubmed	"Ironman" E "performance"
SciELO	"Ironman" E "performance"

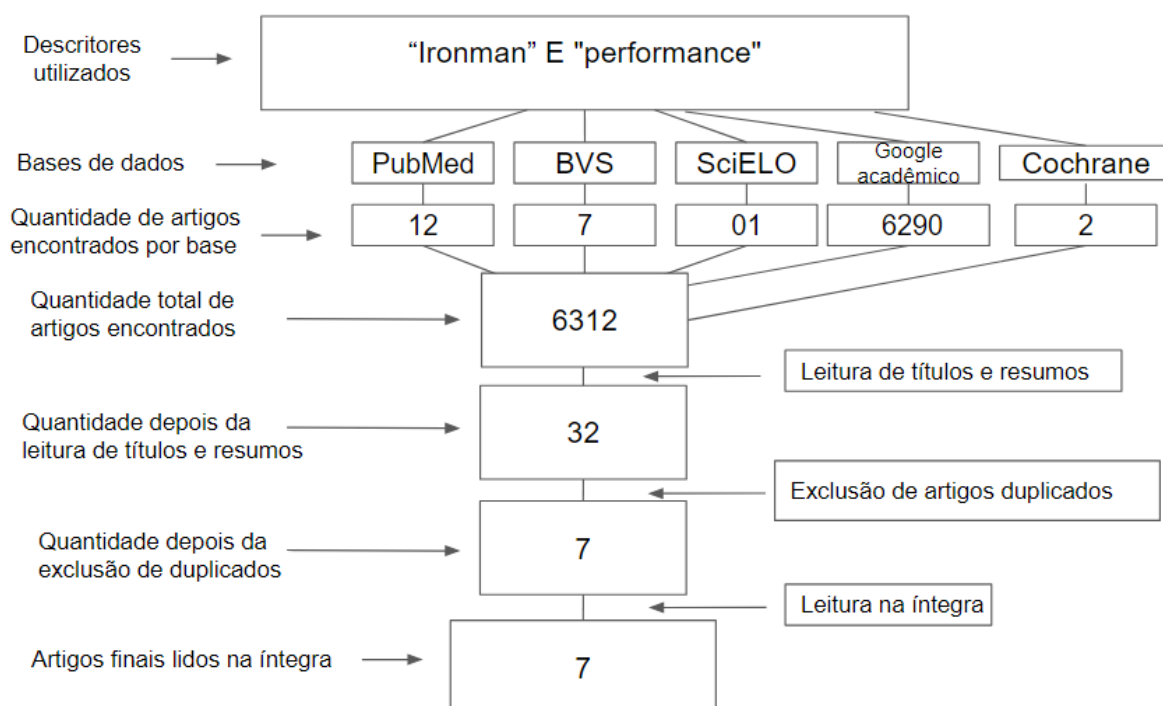
Crítérios de exclusão: não tratarem de treinamento de triathlon e Ironman.

Crítérios de inclusão: a) estudos realizados no âmbito esportivo; b) estudos que tratam do tema periodização do treinamento; c) estudos que tratam do tema desempenho em triathlon de longas distâncias, multiesportes e ironman; d) estudos que tratam da evolução tecnológica esportiva e avanço dos atletas.

3. RESULTADOS

Na busca realizada, 6312 referências foram localizadas, sendo 32 encontrados na busca manual. Na base de dados PubMed foram localizados 12 artigos. Na base BVS foram encontrados 07 resultados, sendo que 01 foi excluído por duplicidade. Já na base de dados Google Acadêmico, foram localizados 6290 artigos, foram excluídos 6275 pois não se aplicavam ao tema e faziam parte dos critérios de exclusão. Após a leitura na íntegra, os estudos foram excluídos por 32. Finalmente, 07 estudos foram selecionados como objetos de análise, por apresentarem aspectos que respondiam ao objetivo.

FIGURA I - O Fluxograma pesquisa



Estudos Incluídos na revisão

Os estudos selecionados tiveram como objetivo revisar a literatura a respeito de fatores de melhora de desempenho no Ironman. As características encontram-se descritas na Tabela II.

TABELA II - Descrição dos estudos incluídos discussão

Nº	Autores e Ano	Revista	Título	Tipo/Método	Resultados
01	Everton Crivoi CARMO Henrique Afonso RAMOS Licia ELIAS Victor Tavares ALVES Carlos UGRINOWITSCH Valmor Alberto Augusto TRICOLI Hamilton ROSCHEL	*Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo. **Centro Universitário SENAC - Santo Amaro	Análise do desempenho em atletas de elite no "Ironman" Brasil entre os anos de 2003 a 2010	Método indutivo - Foram analisados os resultados obtidos no "Ironman" Brasil pela categoria Elite Masculina entre os anos de 2003 a 2010. Os dados foram adquiridos por meio do site www.ironmanbrasil.com.br	Não houve evolução significativa no tempo total de prova, e no tempo das três modalidades analisadas isoladamente, entre os anos de 2003 a 2010 no "Ironman" Brasil. Entretanto, os resultados podem ter sido influenciados por fatores climáticos ou mudanças no circuito. Adicionalmente, podemos sugerir que no "Ironman" Brasil o ciclismo é a modalidade determinante para o sucesso do atleta, uma vez que os atletas mais rápidos no ciclismo foram os campeões da prova em seis dos oito anos analisados
02	Wiliam Fernando Garcia Carolina	Research, Society and Development, v. 11,	Periodização do treinamento para triatletas de	Uma revisão sistemática. Os critérios para a inclusão dos estudos na revisão sistemática foram: a) estudos realizados no âmbito esportivo; b)	Os esportes de endurance exigem que os atletas utilizem grande parte do seu tempo treinando em baixa intensidade para propiciar melhores ganhos de performance, ainda, que há escassez de pesquisas no

	Kowalski Pereira	n. 9, e3751193 2019, 2022	Ironman: Uma revisão sistemática sobre métodos e efetividade dos programas de treinamento	estudos que tratem do tema periodização do treinamento e que tenham aplicado em seu estudo ao menos um tipo de periodização; c) pesquisas originais publicadas em periódicos científicos com revisão por pares. Os critérios adotados para a exclusão dos artigos foram: a) estudos com modalidades que não sejam alvo da revisão sistemática; b) estudos em outros idiomas que não os pré-estabelecidos (Português, Inglês ou Espanhol); c) estudos de revisão de literatura, cartas de editores, artigos de opinião, livros, dissertações; d) estudos com acesso não aberto; e) estudos de elaboração e validação de escalas psicométricas.	que se refere a periodização do treinamento de eventos para esta população especificamente.
03	Gabriela Datsch Benneman, Felipe Zavadski, Dalton Luiz Scheiessel, Mariana Abe Vicente	Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, São Paulo. v. 12. n. 70. p.160-169 . Mar./Abril. 2018.	ESTRATÉGIAS DE ALIMENTAÇÃO, HIDRATAÇÃO E SUPLEMENTAÇÃO, EM PERÍODO DE TREINAMENTO	Trata-se de um estudo do tipo transversal. realizado no período de maio a agosto de 2015 com triatletas da modalidade Ironman 140.6 e 70.3. Os participantes foram submetidos a uma coleta de dados que incluiu um questionário de caracterização, e a aplicação dos inquéritos alimentares do tipo dia alimentar habitual, registro alimentar de três dias e frequência alimentar, aplicados primeiramente no período de	Foi verificada predominante inadequação nutricional entre os triatletas para ingestão energética, consumo de proteínas, lipídeos e formas de hidratação. Apesar dos diferentes suplementos citados como consumidos pelo grupo em questão, é baixa a frequência e quantidade dos mesmos, sendo que alguns atletas não usam nenhum suplemento, o que pode ser questionável, numa modalidade de alto rendimento que requer suprimento energético e nutricional que nem sempre a

	Cavagnari	ISSN 1981-9927.	NTO E COMPETIÇÃO DE TRIATLETAS NO IRONMAN 140.6 e 70.3 BRASIL .	treinamento, e reaplicados após a competição em questão.	dieta isolada consegue suprir e assegurar ótimo desempenho. Sendo assim, há necessidade de adequação nas estratégias nutricionais do grupo em questão, bem como a educação nutricional visando melhorar a performance nos treinos e competições, minimizando possíveis riscos decorrentes do desequilíbrio nutricional.
04	Maurício Francisco Ramos Júnior, Bruno Henrique Pignata, Luiz Vieira da Silva Neto, Orival Andries Júnior.	Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício São Paulo, v. 16. n. 106. p. 562-567. No v. / Dez. 2022	ANÁLISE DOS RESULTADOS GERAIS DE 19 ANOS DE IRONMAN® BRASIL E A DIFERENÇA ENTRE OS SEXOS	Método indutivo - Foram coletados via site oficial da prova (www.ironmanbrasil.com.br) os resultados de desempenho no IRONMAN® Brasil nos anos de 2001 até 2019, sendo analisados os resultados dos 10 primeiros colocados gerais de cada sexo em cada ano. Os dados foram analisados de forma descritiva, e reportados com média e desvio padrão (DP) através do Microsoft Excel Office 365 MS® e, analisados através do Software SPSS Statistics	A média dos tempos totais mostrou que a segunda década de evento foi melhor em comparação à primeira, indicando assim uma tendência de melhores resultados futuros. Esta melhora dos resultados gerais, principalmente na segunda década, e principalmente nos últimos 5 anos, podem advir de fatores como avanços tecnológicos, melhores estratégias de treino e aumento do nível competitivo da competição.
05	Pacheco Adriana Garcia, Leite, Gerson dos Santos,	Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum 2012,	A influência da natação no desempenho do triathlon:	revisão de literatura, destacando-se as seguintes palavras-chave: triathlon, triatleta, desempenho e natação, e suas traduções para o inglês, quando necessário, tendo como fonte de busca a base de dados Pubmed, o Portal de	Destaca-se que a natação mostra-se como a modalidade mais intensa durante um triathlon, provavelmente, por ser a primeira e ter sua duração inferior ao ciclismo e corrida. Nas provas mais curtas do triathlon, nas quais a natação tem duração entre 10 e 30

	De Lucas, Ricardo Dantas, Guglielmo, Luiz Guilherme	14(2):125- 241	implicações para o treinamento e competição	Periódicos da CAPES e o Google Acadêmico, sendo selecionados os artigos que estavam relacionados com o objetivo do estudo.	min, a intensidade desta etapa parece ser superior ao limiar anaeróbio. Com isso, o planejamento e a distribuição de cargas de treinamento entre as três modalidades do triathlon devem levar em consideração a distância e o formato das principais provas disputadas, já que, nas provas “curtas” (por ex. Olímpico), um bom desempenho de natação parece ser fundamental para o rendimento final e, nas provas mais longas (por exemplo. Ironman) esta modalidade não parece ser determinante do desempenho final
06	RA Marinho, JFF Calisteu	Revista das Faculda des Integrada s Claretiana s – No 2 – janeiro/de zembro de 2009	INFLUÊNCIA DE DIFERENTES CADÊNCIAS DO CICLISMO PARA A AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO NA CORRIDA DO TRIATHLON	Método indutivo - três triatletas do sexo masculino com idade entre 28 e 34 anos, praticantes com experiência mínima de 18 meses na modalidade, foram submetidos a três testes, em diferentes dias, realizados em contexto de competição contra-relógio com as distâncias de 20 km de ciclismo, seguidos por 5 km de corrida em ordem randomizada, avaliando-se o tempo de percurso e a Frequência Cardíaca (FC) nas situações: cadência preferida, 20% acima e 20% abaixo da cadência preferida	Cadências mais baixas na etapa de ciclismo favorecem o tempo da corrida e o tempo total, numa competição de triathlon em percurso predominantemente plano, se comparado a cadências muito elevadas. A FC não indicou relevância nos resultados dos diferentes testes executados nos três sujeitos da pesquisa, portanto não é fator predominante para avaliar desempenho entre cadências preferenciais, enquanto a escala de Borg é uma ferramenta válida para a identificação da intensidade do exercício
07	Fernando	Rev Bras	Comparação	Doze atletas do ciclismo e 13 atletas do	Ciclistas e triatletas apresentaram diferenças

	Diefenthalerl; Cláudia Tarragô Candotti; Jerri Ribeiro; Álvaro Reischak de Oliveira	Med Esporte _ Vol. 13, _ No 3 – Mai/Jun, 2007	o de respostas fisiológicas absolutas e relativas entre ciclistas e triathletas	triathlo foram submetidos a um teste de esforço máximo, para a determinação do $VO_{2MÁX}$ e LV, que foi mensurado por meio de medida direta, utilizando um ergoespirômetro. O valor do $VO_{2MÁX}$ foi considerado o maior valor mantido durante 30 segundos consecutivos durante o teste. Os equivalentes ventilatórios de oxigênio e de dióxido de carbônico, a pressão parcial de oxigênio e a pressão parcial de CO_2 ($P_{ET}CO_2$) foram plotados em um gráfico, em função da carga. A partir desses gráficos, o LV foi determinado usando o critério do aumento dos equivalentes ventilatórios com concomitante redução na $P_{ET}CO_2$.	quanto ao seu condicionamento aeróbio, pois apresentaram adaptações fisiológicas distintas. Houve diferença ($p < 0,05$) para o $VO_{2MÁX}$ ($57,72 \pm 3,92$ e $49,47 \pm 5,96 \text{ kg} \cdot \text{ml}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$), VO_2 no LV ($46,91 \pm 5,96$ e $42,16 \pm 4,97 \text{ kg} \cdot \text{ml}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) e frequência cardíaca máxima ($FC_{MÁX}$) ($188,83 \pm 12,89$ e $174,61 \pm 13,79 \text{ bpm}$) entre ciclistas e triathletas, respectivamente. Entretanto, não houve diferença para o $\%VO_{2MÁX}$ no LV ($81,42 \pm 7,61$ e $85,18 \pm 6,87\%$), frequência cardíaca correspondente ao LV ($168,5 \pm 13,79$ e $157,23 \pm 16,15 \text{ bpm}$) e $\%FC_{MÁX}$ no LV ($89,23 \pm 6,98$ e $90,05 \pm 1,04\%$) entre ciclistas e triathletas.
--	---	--	--	--	---

4. DISCUSSÃO

O crescimento do triathlon de longa distância, a melhoria dos padrões dos atletas e o consequente aumento da competitividade, têm impulsionado a investigação e uma melhor compreensão da modalidade ao longo dos anos.

Rust e colaboradores (2011), investigaram as melhores marcas pessoais de determinados atletas amadores nas distâncias de Meio IRONMAN® e standard, e os resultados demonstraram que, os triatletas que obtiveram boas marcas nessas distâncias também apresentaram um bom desempenho no IRONMAN®, enfatizando no trabalho que, a longevidade no triathlon pode ser um fator positivo.

Avanço tecnológico, medidor de potência

Como uma prova de triathlon compreende 3 modalidades diferentes (natação, ciclismo e corrida), é importante entender qual equipamento resultará em melhor retorno, cada vez temos uma maior gama de possibilidades e entrega de equipamentos com aerodinâmicas e tecnologias que proporcionam um melhor conforto e performance em provas de longas distâncias que são ainda mais perceptíveis.

Como o aumento da informação e os desenvolvimentos na tecnologia dos equipamentos têm um impacto direto no desempenho dos atletas, esperamos que os tempos de corrida diminuam significativamente ao longo dos anos, particularmente no ciclismo, onde ocorreram mudanças tecnológicas significativas desde os anos 80. (MARINHO, CALISTEU, 2009)

Além de toda a dedicação exigida em treinos para concluir uma prova de Ironman, o esporte exige além de muitas horas de treinos um investimento em equipamentos que muitas vezes é bem elevado, dependendo do nível do atleta e as suas pretensões de performance. Segundo o estudo da TribeGrouplle (2009), um atleta que deseja ingressar no triathlon gasta aproximadamente USD 4 mil em equipamentos para conseguir largar em uma prova.

Dentre os equipamentos, destaca-se a bicicleta, equipamento mais caro dentre os equipamentos necessários para largar a prova. Na natação temos a utilização de wetsuits na maioria das provas, ainda no ciclismo, os

equipamentos de segurança para a bicicleta, como capacete e óculos e a sapatilha para utilizar durante a etapa do ciclismo, o tênis de corrida tem cada vez mais tomando espaço no desenvolvimento tecnológico, onde “supertenis” com placa de carbono prometem melhorar em até 4% a performance em uma maratona. Além disso, os suplementos alimentares e o controle de suas variáveis durante a execução de treinos e provas tem melhorado a performance dos atletas. (GARCIA, SANTOS, GUGLIELMO, 2012)

Entendimento dos Métodos de treinamento

Em triathlon de longa distância como o Ironman, a natação representa em média 11% do tempo total da corrida, o ciclismo representa 52% e a corrida representa 35%. Os esforços colocados em um modo podem impactar diretamente outros modos e o desempenho geral. Portanto, saber qual modalidade é mais decisiva para o desempenho global na competição e desenvolver a melhor estratégia parece ser um fator decisivo para o sucesso de um atleta. Novos conhecimentos sobre treino sugerem que os atletas com melhor desempenho são aqueles que correm mais longe e num ritmo mais intenso a cada semana. Portanto, para maiores distâncias, recomenda-se treinos longos, entretanto, em baixas intensidades. (GARCIA, PEREIRA, 2022)

Específico para o triathlon, um grande número de estudos de modelos de período apontaram que o modelo tradicional baseado na divisão da temporada em período de preparação, com períodos de Treinamento de Base e Treinamento específicos dentro das modalidades, período de competição e período de transição e seus componentes estruturais de macrociclos, mesociclos e microciclos têm sido amplamente utilizados (KNECHTLE et al., 2015; LALONDE et al., 2020).

Nestes estudos, o desempenho ideal foi associado a períodos de treinamento intensivo e, em seguida, redução de sua carga de treinamento nos dias que antecedem a competição alvo. Por outro lado, com a grande comercialização das provas de triathlon, muitos atletas profissionais e amadores acabam competindo em múltiplas provas em intervalos muito

curtos, gerando a necessidade de novos modelos de periodização. Desta forma, o modelo do período de bloco ganha destaque (ISSURIN, 2008; 2010).

A maioria dos estudos que falam sobre desempenho esportivo mostram que variáveis como volume, intensidade, carga externa, carga interna e tempo de recuperação têm grande impacto no desempenho esportivo; portanto, devem ser calculadas, analisadas e aplicadas de forma mais cuidadosa e consciente (O'TOOLE, 1989; KNECHTLE et al., 2010a, 2010b; NEAL, HUNTER; GALLOWAY, 2011).

Os estudos em relação ao número de sessões e o volume semanalmente, sobretudo sobre a análise de desportos de resistência, especialmente os eventos de longa duração, são específicos para multiesportes, característica das provas de Ironman (envolvendo mais do que um desporto) Foi observada uma tendência para o cumprimento bem-sucedido de que a tendência geral era dedicar pelo menos 14 horas semanais às três modalidades de participação no esporte, sendo que alguns atletas treinavam mais de 20 horas semanais. (GARCIA, PEREIRA, 2022)

Nesse sentido, o estudo de Sinisgalli e colaboradores (2021) apresentou uma pesquisa sobre volume de treinamento entre triatletas brasileiros e observaram tendências positivas no sucesso de atingir metas com altos volumes de treinamento por semana e múltiplas sessões de treinamento (mais de uma vez por dia). A economia de movimento parece ser decisiva para o sucesso de um atleta, uma vez que a economia ideal de movimento na natação permite ao atleta realizar ambas as atividades subsequentes com melhores resultados.

Alimentação / Hidratação

Atletas de resistência, característica em provas de Ironman, necessitam de uma dieta rica em carboidratos para melhorar o armazenamento de glicogênio muscular e hepático (CAMPBELL et al., 2013). O consumo de carboidratos (CHO) pode melhorar o desempenho em atividades de resistência e também pode influenciar a produção de força, alterando a função do sistema nervoso central através de alterações na glicemia, os estudos indicam que a

maioria dos atletas consome porcentagens adequadas de CHO e, quando se analisa a ingestão de CHO/kg, apenas um cumpre as recomendações. (HAWLEY, 1997). Suplementos que fornecem 40 a 65 gramas de CHO por hora mantêm as concentrações de glicose no sangue, impactando positivamente o desempenho no exercício.

Existem vários tópicos sobre variáveis na literatura que podem afetar o desempenho do triatleta em competições de longo prazo. Um exemplo é Knechtle e colaboradores (2015) que encontraram forte correlação entre baixo percentual de gordura, alto volume de treinamento, idade e experiência anterior.

As refeições e estratégias de hidratação e uso de recursos ergogênicos no período pré, durante e pós-exercício deve fornecer energia e nutrientes adequados às características do esforço. Estas refeições devem apresentar como principais características, alta digestibilidade, serem ricas em carboidratos e moderadas em proteínas e lipídeos. Falhas relacionadas a estes períodos de ingestão podem provocar sintomas como tonturas e náuseas durante o exercício, muitas vezes ocasionados por escolha de alimentos com índice glicêmico, quantidade, perfil lipídico e outras estratégias inadequadas (COYLE, 2004; FERREIRA; RIBEIRO; SOARES, 2006; MAUGHAN, DEPIESSE GEYER, 2007).

Os atletas que participaram de exercícios de alta intensidade apresentaram densidade mineral óssea total significativamente maior do que os controles de massa muscular. Estimular a ingestão adequada de cálcio é uma importante estratégia de prevenção da osteoporose (MOLINERO; MARQUES, 2009).

No estudo de Gaspar (2016), o consumo médio de água dos triatletas foi de 1.596 ml ($\pm 0,43$), muito inferior à média deste estudo. A desidratação reduz o tempo que o exercício pode ser sustentado antes que ocorra a fadiga induzida pelo calor e eventual colapso (CARVALHO; MARA, 2010). Os benefícios fisiológicos de atletas que atuam durante treinamento ou competição quando estão bem hidratados e possuem bons estoques de glicogênio muscular estão bem documentados e aceitos pela comunidade científica. Portanto, quando um atleta compete em estado desidratado, ele já está em estado de desidratação (GRISANTE, 2016). As estratégias de hidratação

durante o exercício visam prevenir a desidratação além da perda de 2% do peso corporal; para isso, os praticantes devem ser monitorados durante algumas sessões de treinamento para avaliar seu nível de desidratação. Com base nesta avaliação, elabore uma estratégia de hidratação durante o exercício.

Os atletas costumam utilizar géis de carboidratos durante as competições, o que pode ser explicado pelo fato de serem rápidos e fáceis de ingerir. O efeito ergogênico dos carboidratos no exercício físico é consistente em diferentes estudos (FERREIRA, RIBEIRO, SOARES, 2006), e durante o exercício de alta intensidade foi observada a preferência do organismo por carboidratos como substrato energético em detrimento de lipídios e proteínas. , porque os carboidratos são capazes de produzir trifosfato de adenosina (ATP) mais rapidamente através do processo de oxidação (HAWLEY, SCHABORT, NOAKES, 1997).

Importância da natação, ciclismo e corrida na resultante da performance.

Embora a natação não apresente alta correlação com o desempenho nas provas de Ironman, por serem a parte mais curta da prova, ela pode influenciar diretamente nas etapas do ciclismo e, conseqüentemente, no resultado geral. Por isso, o treino de natação também deve ser cuidadosamente planejado para que os atletas completem a etapa em boas condições, mas sem esforço físico excessivo. Nesse sentido, os treinadores podem desenvolver estratégias de treinamento que visem a economia de movimento do atleta.

Chatard e Wilson (2008) publicaram em seus estudos a eficácia dos wetsuits na natação competitiva. Concluíram que o uso do maiô completo reduziu a resistência passiva, o consumo de oxigênio, o lactato sanguíneo e o esforço percebido do atleta. Por se tratar de uma modalidade técnica, o ganho de tempo e economia de energia quando utilizado os trajes de wetsuits tem demonstrado eficiência e melhoria do desempenho.

Os principais resultados de estudos mostram que as grandes diferenças nos resultados foram observadas ao longo dos anos através da performance

no ciclismo. Verificamos que o ciclismo do 'Ironman' Brasil parece ser o caminho decisivo para o sucesso dos atletas, porque o ciclista mais rápido foi o vencedor nas principais provas analisadas. (JÚNIOR; PIGNATA; NETO; JÚNIOR, 2022)

No IRONMAN Brasil, a modalidade mais relevante para o desempenho geral da prova é o ciclismo. Existe uma correlação moderada entre o tempo de prova de ciclismo e o tempo total, sendo que o atleta com melhor tempo de desempenho no ciclismo também vence a prova nos anos analisados (75% das vezes). O ciclismo é muito importante para o desempenho geral, pois é a prova mais longa dentro do Ironman e sempre ocupa mais da metade do tempo total. Portanto, é difícil compensar o fraco desempenho do ciclismo durante a corrida. (MARINHO, CALISTEU, 2009)

5. CONCLUSÃO

Os estudos revisados corroboram a ideia de que a quantidade de variáveis que afetam o resultado final de uma prova de Ironman é enorme e que um único fator não será o responsável pelo êxito (ou fracasso) na prova. Assim, percebe-se a dificuldade que existe em mensurar o ganho obtido com um equipamento específico tendo em vista que o conjunto de equipamentos, o preparo do atleta e as condições climáticas da prova estão integradas e afetam de forma conjunta.

Pode-se considerar o atleta, equipamentos e condições da prova um único ser. Considerando as longas distâncias da prova de Ironman e o seu elevado tempo de duração, pode-se afirmar que o atleta está ainda mais sujeito a variáveis.

Assim, entende-se que o mais importante para o atleta obter bons resultados é começar a treinar e se dedicar tão logo faça a inscrição para o Ironman. Entende-se que com o conjunto de treinos bem feitos e dedicação na parte de alimentação e descanso, além do atleta ficar bem preparado para o Ironman, ele também conseguirá ficar com um baixo percentual de gordura, um fator relevante para o resultado final.

REFERÊNCIAS

CARMO, E. C.; RAMOS, H. A.; ELIAS, L.; ALVES, V. T.; UGRINOWITSCH, C.; TRICOLI, V. A.A.; ROSCHEL, H. Análise do desempenho em atletas de elite no “Ironman” Brasil entre os anos de 2003 a 2010. **Rev. bras. educ. fís. esporte**, São Paulo, 28 (01) Jan-Mar 2014.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbefe/a/cJ8ZrwqfMVpq94GL5JtGfky/>.

Acesso em: 20 set. 2023.

GARCIA, W. F.; PEREIRA, C.K. Periodização do treinamento para triatletas de Ironman: Uma revisão sistemática sobre métodos e efetividade dos programas de treinamento. **Research, Society and Development**, São Paulo, v. 11, n. 9, e37511932019, 2022.

Disponível em:

<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/32019/27229/361916>.

Acesso em: 20 set. 2023.

BENNEMAN, G.D.; ZAVADSKI, F.; SCHEIESSEL, D. L.; CAVAGNARI, M. A. V; Estratégias De Alimentação, Hidratação E Suplementação, Em Período De Treinamento E Competição De Triatletas No Ironman 140.6 E 70.3 Brasil.

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, São Paulo. v. 12. n. 70. p.160-169. Mar./Abril. 2018. ISSN 1981-9927.

Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/994>

Acesso em: 20 set. 2023.

JÚNIOR, M. F. R.; PIGNATA, B.H.; NETO, L. V. S.; JÚNIOR, O. A. Análise dos resultados gerais de 19 anos de ironman® brasil e a diferença entre os sexos.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo, v. 16. n. 106. p. 562-567. Nov. / Dez. 2022.

Disponível em: <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/2646>.

Acesso em: 25 set. 2023.

GARCIA, P. A.; SANTOS, G. L.; GUGLIELMO, L. G. A influência da natação no desempenho do triathlon: implicações para o treinamento e competição. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Humano**, São Paulo, 2012, 14(2):125-

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcdh/a/BR9FTspcBD4FffnrSPg8CzH/>.

Acesso em: 22 set. 2023.

MARINHO, R.A. ; CALISTEU, J.F.F. . Influência de diferentes cadências do ciclismo para a avaliação do desempenho na corrida do triathlon. **Revista das Faculdades Integradas Claretianas** – No 2 – janeiro/dezembro de 2009

Disponível em:

https://docplayer.com.br/26024702-Influencia-de-diferentes-cadencias-do-ciclismo-para-a-avaliacao-do-desempenho-na-corrida-do-triathlon.html#google_vignette

Acesso em: 20 set. 2023.

DIEFENTHAELERI, F.; CANDOTTI, C.T.; RIBEIRO, J.; OLIVEIRA, A. R. .
Comparação de respostas fisiológicas absolutas e relativas entre ciclistas e
triatletas . **Rev Bras Med Esporte**, São Paulo, Vol. 13, No 3 – Mai/Jun. 2007.

GILINSKY, N; et al. Original research: Predictive variables for half-Ironman
triathlon performance. **Journal of Science and Medicine in Sport**. 17,
300-305, May 1, 2014. ISSN: 1440-2440.

CHATARD, J; WILSON, B. Effect of Fastskin Suits on Performance, Drag, and
Energy Cost of Swimming. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. 40, 6,
1149-1154, June 2008. ISSN: 01959131.

GILINSKY, N.; HAWKINS, K. R.; TOKAR, T. N.; COOPER,. Predictive variables
for half – ironman triathlon performance. **Journal of science and medicine in
sport** . Vol. 17. Núm. 3. p. 300 – 305. 2014.

KNECHTLE, B.; WIRTH, A., BAUMANN, B.; KNECHTLE, P.; ROSEMAN, T.;
OLIVER, S. Differential correlations between anthropometry, training volume,
and performance in male and female ironman triathletes. **The journal of
strength & conditioning research**. Vol. 24. Núm. 10. p. 2785-2793. 2010 a.