

1 PERIODIZAÇÃO DO TREINAMENTO PARA TRIATLETAS DE IRONMAN: UMA REVISÃO
2 SISTEMÁTICA SOBRE MÉTODOS E EFETIVIDADE DOS PROGRAMAS DE TREINAMENTO

3

4 Carolina Kowalski Pereira¹

5 William Fernando Garcia² <https://orcid.org/0000-0003-1092-5894>

6

7 1. Universidade Estadual de Maringá – Departamento de Ciências do Movimento
8 Humano/DMO-CRV. Acadêmica do curso de Educação Física. Ivaiporã. Paraná. Brasil.

9 2. Universidade Estadual de Maringá – Departamento de Ciências do Movimento
10 Humano/DMO-CRV. Professor de Educação Física. Ivaiporã. Paraná. Brasil

11

12 Autor correspondente:

13 Nome: Carolina Kowalski Pereira

14 Endereço: R. Castro Alves, 728 - Zona 06, apto 803, bloco 02, Maringá - PR

15 Telefone: (43) 99927-1342

16 Email: carolinakpereira@hotmail.com

17

18 Nome: William Fernando Garcia

19 Endereço: Av. Guedner 891 - Zona 08, apto 603, Maringá - PR

20 Telefone: (44) 99919-2265

21 Email: williamfernandogarcia@gmail.com

22

23

24

25

26 **Resumo:** O objetivo do presente estudo foi revisar sistematicamente a literatura acerca do
27 tema periodização do treinamento para triatletas de longa distância, competidores de Ironman
28 70.3 e full Ironman. As buscas foram conduzidas nas bases *PubMed*, *SportDiscus*, *Web of*
29 *Science*, *Scopus*, *Lilacs*, *Scielo* e *Medline*. A análise das informações dos artigos foi realizada
30 pela lista de checagem da declaração STROBE e os dados foram analisados pela técnica de
31 análise de conteúdo do tipo categorial. A revisão incluiu 6 estudos publicados no período de
32 1989 a 2020. Os atletas, de ambos os sexos, contemplando o nível de competição amador são
33 representantes das seguintes modalidades: Ironman (66,8%) e Ironman 70.3 (33,2%). As
34 pesquisas foram desenvolvidas na Espanha (2), nos Estados Unidos (1), Canadá (1) e em
35 outros dois estudos o local de competição não foi mencionado pelos autores. Os resultados
36 revelaram que foi utilizado a Periodização Clássica como modelo de treinamento, um grande
37 volume semanal e muitas sessões de treinamento. A maior parte foi despendido em treinos de
38 baixa intensidade e uma pequena parte em intensidade de limiar ou intensidade alta. Nota-se,
39 portanto, que os esportes de *endurance* exigem que os atletas utilizem grande parte do seu
40 tempo treinando em baixa intensidade para propiciar melhores ganhos de *performance*. Este
41 estudo concluiu, ainda, que há escassez de pesquisas no que se refere a periodização do
42 treinamento de eventos para esta população especificamente.

43 **Palavras-chave:** Esporte. Performance. Exercício de Endurance. Triathlon.

44 **Abstract:** The objective of the present study was to systematically review the literature on the
45 topic of training periodization for long-distance triathletes competing in Ironman 70.3 and full
46 Ironman. The searches were conducted in *PubMed*, *SportDiscus*, *Web of Science*, *Scopus*,
47 *Lilacs*, *Scielo* e *Medline*. Information from the articles was analyzed using the STROBE
48 statement checklist, and the data were analyzed using the categorical content analysis
49 technique. The review included 6 studies published from 1989 to 2020. The athletes, of both
50 genders, contemplating the amateur competition level are representatives of the following
51 modalities: Ironman (66.8%) and Ironman 70.3 (33.2%). The research was conducted in Spain
52 (2), the United States (1), Canada (1), and in two other studies the place of competition was not
53 mentioned by the authors. The results revealed that Classical Periodization was used as the
54 training model, a large weekly volume, and many training sessions. Most of it was spent in low

55 intensity training and a small part in threshold intensity or high intensity. It can be seen,
56 therefore, that endurance sports require athletes to spend much of their time training at low
57 intensity to provide better performance gains. This study concluded that there is still a scarcity
58 of published research regarding the periodization of event training for this population
59 specifically.

60 **Keywords:** Sport. Performance. Endurance Exercise. Triathlon.

61 **Introdução**

62 A prática de modalidades esportivas de característica cíclica e de *endurance*, tem
63 despertado o interesse de um grande número de adeptos por todo o mundo,
64 especialmente nas duas últimas décadas. Fazem parte destes tipos de modalidades esportivas
65 o triathlon, sobretudo os eventos disputados nas distâncias *Full Ironman* e *Ironman 70.3*.^{1,2,3,4}

66 Uma vez que as modalidades esportivas de *endurance* exigem do atleta um
67 treinamento altamente volumoso, é necessário um grande dispêndio de tempo e energia para a
68 programação das rotinas semanais e dos microciclos de treinamento, não somente com o
69 treinamento específico da modalidade praticada, mas também com treinamentos
70 complementares de força, flexibilidade, dentre outros. No caso de triatletas, até mesmo
71 amadores competidores de eventos de *full Ironman* ou *Ironman 70.3*, a literatura tem sugerido
72 volumes semanais de treinamento de 12 a 20 horas. Já para as modalidades de corrida e de
73 natação em águas abertas, os volumes semanais têm se aproximado de 6 a 19 horas,
74 dependendo do objetivo do ciclo de treinamento.^{5,6,7,8,3}

75 Especificamente para o triathlon, uma quantidade significativa de estudos sobre
76 modelos de periodização tem apontado que os modelos tradicionais, baseados em divisões de
77 temporadas por períodos de preparação, competição e transição, bem como seus
78 componentes estruturais, chamados macrociclos, mesociclos e microciclos, têm sido
79 amplamente utilizados.^{9,10} Nestes estudos, os melhores desempenhos estão associados a
80 períodos de treinamento intensivo, seguidos por uma redução gradual de carga de
81 treinamento nos dias que antecedem a competição alvo. Por outro lado, com a grande
82 mercantilização dos eventos de triathlon no mundo, atletas profissionais e amadores acabam

83 competindo em diversos eventos, com intervalos de tempo muito curtos, o que resulta na
84 demanda por novos modelos de periodização. Deste modo, os modelos de periodização em
85 blocos têm se destacado.^{11,12}

86 Outro modelo abordado em estudos com triatletas é a periodização reversa.
87 Pesquisas^{13,14} identificaram em seus estudos que ambos os modelos, periodização tradicional
88 e reversa, otimizam a performance de triatletas amadores, sendo que, os triatletas que
89 participaram da intervenção com a periodização reversa mostraram melhores indicadores de
90 força e desempenho na modalidade de natação. Outro modelo de periodização encontrado em
91 estudos recentes é o treinamento piramidal. Os autores¹⁵ sugeriram em seus achados que o
92 treinamento piramidal foi superior ao modelo de treinamento polarizado, indicando que um
93 maior volume de treinamento entre os limiares 1 e 2 está associado a melhor performance de
94 triatletas na distância de Ironman 70.3.

95 Pesquisa⁷ envolvendo a efetividade de diferentes tipos de treinamentos, também tem
96 sido o alvo de investigações no universo das corridas de rua. Os autores⁷ observaram que o
97 treinamento piramidal e o polarizado, foram mais eficazes do que o treinamento de limiar,
98 embora o último seja usado por alguns dos melhores corredores de maratona do mundo.
99 Apesar dessa constatação aparentemente contraditória, a revisão dos autores supracitados
100 apresenta evidências para a organização do treinamento em zonas com base em uma
101 porcentagem do ritmo de corrida objetivo. Outro achado que merece destaque são os que
102 investigaram as variáveis preditoras de alto desempenho para corridas de longa distância
103 (meia-maratona e maratona).³ Os autores concluíram que as medidas antropométricas, bem
104 como os aspectos voltados ao treinamento, são os parâmetros que indicam maior predição de
105 desempenho para corridas de maior volume.

106 Embora alguns estudos^{9,10,11,12,13,14,15} tenham sinalizado algumas contribuições
107 significativas para a compreensão dos processos de sistematização e treinamento para as
108 modalidades esportivas de *endurance*, ainda existem lacunas na literatura quanto a efetividade
109 de cada modelo de periodização para o desempenho em modalidades de triathlon.

110 Portanto, o presente estudo busca realizar uma revisão sistemática da literatura a
111 respeito dos métodos e efetividade dos programas das periodizações para triatletas que

112 competem na distância *Ironman 70.3* e *full Ironman*.

113

114 **Material e método**

115 **Procedimentos**

116 Esta revisão sistemática foi elaborada segundo as recomendações do *Preferred*
117 *Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses* – PRISMA.

118 **Critérios de Elegibilidade**

119 Os critérios para a inclusão dos estudos na revisão sistemática foram: a) estudos
120 realizados no âmbito esportivo; b) estudos que tratem do tema periodização do treinamento e
121 que tenham aplicado em seu estudo ao menos um tipo de periodização; c) pesquisas originais
122 publicadas em periódicos científicos com revisão por pares.

123 Os critérios adotados para a exclusão dos artigos foram: a) estudos com modalidades
124 que não sejam alvo da revisão sistemática; b) estudos em outros idiomas que não os
125 pré-estabelecidos (Português, Inglês ou Espanhol); c) estudos de revisão de literatura, cartas
126 de editores, artigos de opinião, livros, dissertações; d) estudos com acesso não aberto; e)
127 estudos de elaboração e validação de escalas psicométricas.

128 **Bases de Informação**

129 Dois pesquisadores conduziram as buscas de forma independente em 7 bases
130 eletrônicas: *PubMed*, *MedLine*, *SportDiscus*, *Web of Science*, *Scopus*, *Lilacs*, *Scielo* e *Medline*,
131 compreendendo as pesquisas desde o início das bases até outubro de 2021. Tais bases de
132 dados foram selecionadas a partir da avaliação das bases indexadas nas revistas com maior
133 fator de impacto na área de Treinamento Desportivo com abrangência nacional e internacional.
134 Durante as buscas iniciais não foi estabelecido limite de idioma ou tempo.

135 **Buscas**

136 As buscas foram conduzidas com a utilização dos descritores: (("Atletas de ironman"[All
137 Fields] OR "Ironman athletes"[All Fields] OR "triatletas"[All Fields] OR "triathlete"[All Fields] OR
138 "triathletes"[All Fields] OR "triathlon"[All Fields] OR "triatlo"[All Fields] OR "Ironman"[All Fields]
139 OR "Full Ironman"[All Fields] OR "Long distance"[All Fields] OR "Half Ironman"[All Fields] OR
140 "Half-Ironman"[All Fields] OR "70.3"[All Fields]) AND ("Periodização"[All Fields] OR
141 "periodization"[All Fields] OR "block periodization"[All Fields] OR "Periodizacao em blocos"[All
142 Fields] OR "Periodização ondulatoria"[All Fields] OR "undulate periodization"[All Fields] OR
143 "linear periodization"[All Fields] OR "Periodização linear"[All Fields] OR "treinamento
144 polarizado"[All Fields] OR "polarized training"[All Fields] OR "periodized training"[AllFields])).

145 Os operadores booleanos utilizados para a composição dos blocos de busca nas bases
146 de dados foram *AND*, *OR*, *NOT*.

147 **Recomendações para a descrição dos estudos**

148 Considerando o predomínio de estudos observacionais constantes desta revisão
149 sistemática e, para a melhor clareza da descrição dos estudos selecionados, foram utilizadas as
150 recomendações da versão em português do relatório *Strengthening the Reporting of*
151 *Observational Studies in Epidemiology – Statement (STROBE)*¹⁶, originalmente desenvolvido
152 para a apresentação clara dos estudos observacionais em epidemiologia. A declaração
153 constitui-se de 22 itens de recomendações que devem ser contempladas no título, resumo,
154 introdução, metodologia, resultados e discussão das pesquisas de natureza observacional.¹⁶

155 A análise a partir desse protocolo não assegura a verificação da qualidade dos estudos
156 de cunho observacional, prestando-se ao direcionamento das descrições para garantir o rigor
157 metodológico, a fim de que esses estudos sejam relatados de forma mais adequada à
158 comunidade científica.¹⁶ Portanto, o supracitado relatório é utilizado em outras pesquisas de
159 revisão sistemática que não as exclusivamente do campo da epidemiologia.

160 **Seleção dos estudos**

161 A seleção dos estudos ocorreu entre os meses de agosto a outubro de 2021. Os títulos
162 e resumos dos artigos obtidos nas buscas foram avaliados por 2 revisores (revisor A e revisor
163 B), de forma independente. Alguns resumos com informações insuficientes para garantir sua

164 elegibilidade foram mantidos para análise do texto completo. Os revisores avaliaram de forma
165 independente os textos completos e determinaram a elegibilidade de cada estudo. As
166 discordâncias entre os revisores foram resolvidas por consenso e, em caso de persistência, foi
167 consultado um último revisor (C).

168 **Extração de dados**

169 Na caracterização dos estudos elegíveis, o autor registrou os dados gerais em planilha
170 eletrônica no excel contendo: autores, ano de publicação do artigo, país em que foi feita a
171 pesquisa, modalidade de esporte, objetivos, amostra, descrição da população, nível
172 competitivo, métodos de análise de dados, instrumentos de coleta de dados aplicados, base
173 teórica de suporte e variáveis correlacionadas, resumo das correlações, e principais
174 conclusões.

175 **Análise dos dados**

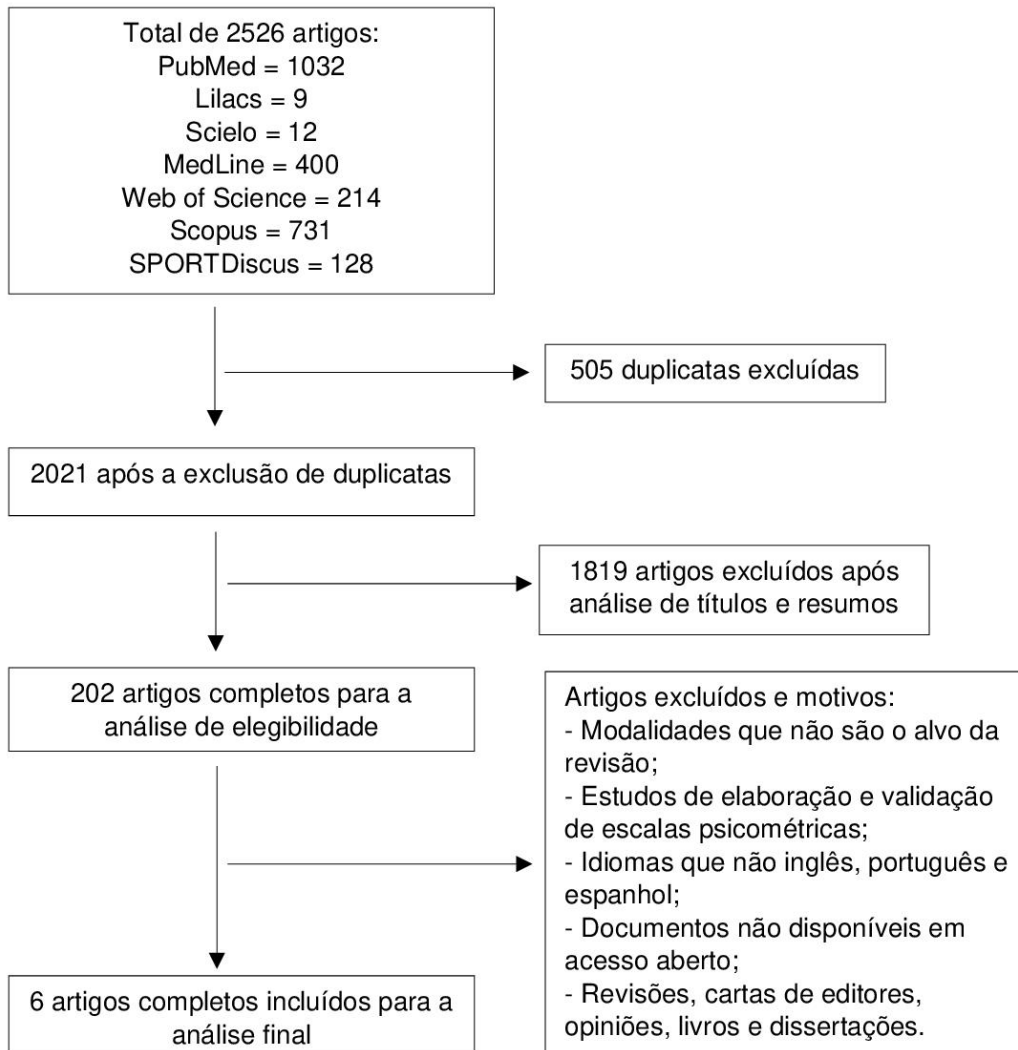
176 Para a análise e interpretação dos dados obtidos optou-se pela apresentação dos
177 resultados em uma tabela (Tabela 1) e dois quadros (Quadro 1 e 2). A Tabela 1 consistiu na
178 caracterização das amostras dos estudos selecionados, ao passo que os Quadros 1 e 2
179 apresentam os tipos de periodização adotados pelos estudos (contemplando, o tipo de
180 periodização, tempo em semanas, carga horária semanal e quantidade de sessões de
181 treinamento) e a distribuição da intensidade de treinamento ao longo do ciclo de treinamento,
182 respectivamente.

183 **Resultados**

184 A partir das estratégias de busca, foram encontradas 2526 referências com temáticas
185 relacionadas ao assunto desta pesquisa. Análise comparando os resultados encontrados em
186 cada base eletrônica, foram excluídas 505 duplicatas, resultando em 2021 referências. Após
187 isso, essas referências foram analisadas de acordo com títulos e resumos, o que resultou em
188 98 estudos para a análise de elegibilidade. A Figura 1 demonstra que após a revisão das

189 referências (2526) e da aplicação dos critérios de elegibilidade (98), o total incluído para
 190 análise completa e extração de dados foi de 6 artigos.

191 **Figura 1** – Diagrama de fluxo dos artigos selecionados para análise final da revisão
 192 sistemática.



194 Fonte: o autor

195 A Tabela 1 apresenta o delineamento da pesquisa quanto a característica dos atletas
 196 envolvidos em cada pesquisa, localidade de realização do estudo e tipo de prova objetivada na
 197 periodização.

Tabela 1 – Caracterização da amostra, localidade e competição periodizada de triatletas:

Estudo	Amostra	Local	Sexo	Idade	Tempo de prática (anos)	Modalidade
O'toole (1989)¹⁷	323	USA - Hawaii	Ambos (88 mulheres, 235 homens)	36	-	Ironman
Muñoz et al (2014)¹⁸	9	Espanha	Ambos (3 mulheres, 6 homens)	41.1 ± 8.7	3.7 ± 1.2	Ironman
Neal, Hunter, Galloway (2014)¹⁹	10	-	Ambos (9 mulheres, 1 homem)	43 ± 3	>5	Ironman
Esteve-Lanao et al (2017)²⁰	30	Espanha	Ambos (2 mulheres, 13 homens)	39.1 ± (7.5)	7	Ironman
Selles-Perez, Fernández-Sáez, Cejuela (2019)²¹	13	-	Masculino	28.9 ± 6.9	2.2 ± 0.6	Ironman 70.3
Lalonde et al (2020)²²	32	Canadá	Ambos (13 mulheres, 19 homens)	39 ± 9.9	1-4	Ironman 70.3

Fonte: o autor

195 Pode-se observar na Tabela 1 que os seis estudos reunidos para a presente revisão
196 sistemática foram publicados entre os anos de 1989 a 2020. As pesquisas selecionadas foram
197 realizadas exclusivamente com atletas participantes de eventos de triathlon de longa distância
198 (*Ironman 70.3* – 1,9Km de natação, 90,1Km de ciclismo e 21,1Km de corrida, ou provas de
199 *Ironman* – 3,8km de natação, 180,2km de ciclismo e 42,2Km de corrida). No total, foram 417
200 participantes, e as amostras contemplaram de 9 a 323 sujeitos (Tabela 1). Observou-se que
201 apenas 1 estudo foi conduzido com mais de 300 participantes (16,6%), enquanto os outros 5
202 estudos foram com amostras entre 9 a 32 participantes (83,4%).

203 No que tange à caracterização dos sujeitos, 5 estudos foram realizados com ambos os
204 sexos (83,4%) e 1 estudo compreendeu apenas atletas do sexo masculino (16,6%). A idade
205 média dos investigados variou de 28 a 43 anos, com períodos de prática na modalidade
206 variando de 1 a mais de 5 anos.

207 Vale destacar, ainda, que 4 investigações (66,8%) abordaram a periodização em
208 eventos de Ironman, enquanto que outros 2 (33,2%) estudos objetivaram investigar o impacto
209 da periodização do treinamento em provas de Ironman 70.3. Em relação a localidade das
210 competições, é possível observar que em 1 estudo a competição alvo foi nos Estados Unidos,
211 outra competição foi realizada no Canadá e em outros dois estudos, tratava-se de competições
212 na Espanha. Em outros dois estudos o local de competição não foi mencionado pelos autores.

213 O Quadro 1 apresenta o delineamento da estrutura de periodização descrito nos
214 estudos quanto a duração do macrociclo, a subdivisão em etapas básica e específica, bem
215 como a quantidade de sessões treinadas em cada modalidade, o volume semanal em horas e
216 o tipo de periodização adotado.

217

218

219

220

221

222

Quadro 1 – Delineamento da estrutura de periodização proposta pelos estudos quanto ao tempo de periodização, etapas, quantidade de sessões, volume semanal (expresso em horas) e tipo de periodização.

Estudo	Semanas	Etapas	Sessões		Tempo			Periodização
O'toole (1989)¹⁷	36	-	Natação - 4 Ciclismo - 5 Corrida - 5		Natação – 3h30 Ciclismo – 12h30 Corrida – 5h46			-
Muñoz et al (2014)¹⁸	18	-	-		Natação - 4h Ciclismo - 12h Corrida - 5h			Clássica. Reversa (Modelo Piramidal)
Neal, Hunter, Galloway (2014)¹⁹	22	Básica - 7 Específica - 15	-		A Natação - 1h30 Ciclismo - 4h30 Corrida - 2h30	B Natação - 1h30 Ciclismo - 7h Corrida - 3h	C Natação - 1h30 Ciclismo - 6h Corrida – 2h30	Clássica. Modelo Piramidal
Esteve-Lanao et al (2017)²⁰	16	Básica - 8 Específica - 8	Natação – 2 a 3		12h54			Clássica. Modelo Piramidal
Selles-Perez, Fernández-Sáez, Cejuela (2019)²¹	20	Básica - 7 Específica - 13	Piramidal Natação - 28 Ciclismo - 34 Corrida - 44	Polarizado Natação - 28 Ciclismo - 34 Corrida - 45	Piramidal Natação – 3h Ciclismo – 4h54 Corrida – 4h25		Polarizado Natação – 3h40 Ciclismo – 5h Corrida – 4h30	Clássica
Lalonde et al (2020)²²	24	-	Natação - 2 Ciclismo - 2 Corrida - 2 Força/Condicionamento - 2		6h50			Clássica

Fonte: o autor

223 Em relação ao observado no Quadro 1, evidencia-se que a duração do macrociclo de
224 treinamento nos estudos selecionados variou de 16 a 36 semanas. Em três estudos^{18,20,21} a
225 periodização teve duração de até 20 semanas (50%), enquanto que nos outros três
226 estudos^{19,22,17} a periodização teve tempo superior a 20 semanas (50%).

227 Dentre os seis estudos selecionados, cinco^{18,19,20,21,22}, apresentaram o tipo de
228 periodização utilizada. Ficou evidenciado que em todos eles, a periodização clássica foi
229 dominante na sistematização dos treinos. Em dois estudos^{21,22} os autores mencionaram
230 apenas a denominação “periodização clássica”, enquanto que outros dois estudos citaram a
231 periodização clássica em uma distribuição piramidal de intensidade^{19,20}. Por último, em um dos
232 estudos¹⁸ foi citada a periodização clássica reversa (com distribuição de maior intensidade na
233 etapa básica e maior volume na etapa específica) com uma distribuição de intensidade
234 piramidal.

235 Em relação à duração das etapas, apenas três estudos^{19,20,21} detalharam tal subdivisão.
236 Em dois estudos foi possível observar uma etapa básica com tempo menor que na etapa
237 específica (básica 7 semanas e específica 13 a 15 semanas), ao passo que na terceira
238 descrição foi relatado um período igual para ambas as fases (básica 8 semanas e específica 8
239 semanas).

240 Quanto a quantidade de sessões realizadas em cada modalidade, é possível observar
241 que notar que os atletas realizaram de 8 a 14 sessões de treinos, incluindo a natação, ciclismo,
242 corrida e treinamentos complementares. Já em relação ao volume de treinamento expresso em
243 horas, é possível notar que apenas em 1 estudo²² (16,6%) o volume semanal (somando todas
244 as horas treinadas em todas as modalidades) ficou abaixo de 7 horas. Os outros 5
245 estudos^{17,18,19,20,21} (83,4%) reportaram um volume semanal que variou de 8 horas e 30 minutos
246 até 19 horas.

247 O Quadro 2 detalha a estrutura de periodização em relação a intensidade despendida
248 em cada uma das zonas de treinamento.

249

250

251

252

253

Quadro 2 – Delineamento da estrutura de periodização em relação a intensidade despendida em cada uma das zonas de treinamento e expressa em frequência relativa e tempo.

Estudo	Intensidade								
O'toole (1989)¹⁷	-								
Muñoz et al (2014)¹⁸	Z1 - 64%			Z1 - 68%			Z1 - 70%		
	Z2 - 34%			Z2 - 27%			Z2 - 16%		
	Z3 - 2%			Z3 - 5%			Z3 - 2%		
Neal, Hunter, Galloway (2014)¹⁹	A			B			C		
	Natação Z1 - 66% - 1h	Ciclismo Z1-58% - 2h36	Corrida Z1 -67% - 1h40	Natação Z1 - 66% - 1h	Ciclismo Z1 -69% - 4h50	Corrida Z1 -80% - 2h	Natação Z1 -69% - 1h02	Ciclismo Z1 -71% - 4h15	Corrida Z1 -76% - 1h56
	Z2- 26% - 23m	Z2- 34% - 1h31	Z2- 28% - 42m	Z2 - 26% - 23m	Z2- 26% - 1h49	Z2- 16% - 24m	Z2- 24% - 21m	Z2- 22% - 1h20	Z2- 17% - 25m
	Z3 - 9% - 8m	Z3 - 8% - 21m	Z3 - 5% - 8m	Z3 - 9% - 8m	Z3 - 5% - 21m	Z3 - 4% - 6m	Z3 - 8% - 7m	Z3 - 8% - 29m	Z3 - 6% - 9m
Esteve-Lanao et al (2017)²⁰	Z1 - 78%								
	Z3 - 19%								
	Z3 - 3%								
Selles-Perez, Fernández-Sáez, Cejuela (2019)²¹	Piramidal					Polarizado			
	Z1 - 77,9% - 9h44					Z1 - 84,4% - 11h			
	Z2 - 18,8% - 2h21					Z2 - 4,3% - 33,5m			
	Z3 - 3,3% - 25m					Z3 - 11,3% - 88m			
Lalonde et al (2020)²²	-								

Legenda: Z1 = Abaixo do limiar ventilatório; Z2 = Entre o limiar ventilatório e o ponto de compensação respiratória; Z3 = acima do ponto de compensação respiratória.

Fonte: o autor

251 É possível observar no Quadro 2, que quatro estudos^{18,19,20,21} (66,4%) apresentam uma
252 descrição detalhada da distribuição de intensidade ao longo da periodização, ao passo que
253 dois estudos^{17,22} não mostraram tal subdivisão. Nos estudos que quantificaram o tempo de
254 treinamento em cada zona alvo, foi possível comprovar que o maior tempo despendido para o
255 treinamento em esportes de *endurance* reside em exercícios de baixa intensidade - Z1 (58 a
256 84,4% do tempo de treinamento realizado durante toda a semana). Em intensidade moderada
257 a alta, Z2, os atletas passaram 4,3 a 34% do tempo total de treinamento semanal. Por fim, em
258 alta intensidade, Z3, os atletas passaram de 2 a 11% do volume semanal.

259 **Discussão**

260 O objetivo do presente estudo foi revisar sistematicamente a literatura acerca do tema
261 periodização do treinamento para triatletas de longa distância, competidores de eventos
262 *Ironman 70.3* e *full Ironman*. Constatou-se que esta é a primeira revisão que aborda tal
263 temática, e, embora os eventos de triathlon tenham atraídos milhares de praticantes que se
264 dedicam por muitas horas semanas para competir em eventos muito árduos por todo o mundo,
265 constatou-se a escassez de pesquisas publicadas no que se refere a periodização do
266 treinamento para esta população especificamente.

267 Visando proporcionar sugestões para futuras pesquisas sobre a temática, os 6 estudos
268 foram selecionados para a extração de dados por atenderem os critérios de inclusão na
269 presente revisão sistemática. Dentre estes estudos selecionados, foi possível observar que
270 apenas em quatro artigos foi mencionada a localidade, um nos Estados Unidos¹⁷ (EUA), outro
271 no Canadá²² e outros dois na Espanha.^{18,20} As localidades supracitadas, sobretudo os EUA e a
272 Espanha sempre se destacaram no cenário mundial do triathlon, pois foi nos EUA que o
273 triathlon teve seu início como prática esportiva formal (inclusive onde ocorreu a primeira
274 competição de Ironman) e a Espanha por se destacar na última década pela tradição no
275 triathlon de alto rendimento, bem como a grande quantidade de atletas com resultados
276 expressivos no cenário internacional.

277 A caracterização dos participantes citados nos estudos selecionados também merece
278 destaque. Em todos os estudos os sujeitos são atletas amadores, homens e mulheres, com um

279 tempo médio de prática no triathlon de 1 a 5 anos e com média de idade variando de 28 a 43
280 anos. Tais informações nos permitem observar que o triathlon de longas distâncias é um
281 esporte que tem como principal público adultos, em grande parte acima de 30 anos, que não
282 são necessariamente atletas com muitos anos de prática específica do triathlon. Alguns
283 autores²³ conduziram um estudo com 6000 atletas europeus entre os anos de 2007 a 2010 e
284 observaram que a maior parte dos atletas participantes eram pertencentes as categorias 30-34,
285 35-59 e 40-44 anos, assim como as melhores performances de atletas amadores que são
286 registradas dos 25 aos 39 anos para os homens, enquanto que para as mulheres esta idade
287 vai de 18 a 39 anos.

288 No Quadro 1 é possível observar que o tempo de periodização dedicado para participar
289 de um evento de *Ironman 70.3* ou *full Ironman* variou de 16 a 36 semanas (4 a 8 meses
290 aproximadamente). De acordo com a literatura é possível comprovar que tal período converge
291 com as sugestões de tempo para a elaboração de um macrociclo de treinamento.^{24,25,26} Um
292 destaque que deve ser pontuado foi o tempo de duração reportado das fases básica e
293 específica. Embora a literatura preconize, que em modalidades que há um predomínio da
294 capacidade biomotora resistência, a etapa básica tenha o dobro do tempo da etapa específica,
295 essa premissa não foi observada na descrição dos estudos selecionados para esta revisão.

296 De acordo com os tipos de periodização adotados, todos os estudos selecionados
297 foram reportaram a utilização do modelo de Periodização Clássica. Embora outros modelos de
298 periodização tenham sido desenvolvidos e tenham alcançado sucesso esportivo em diversas
299 modalidades,^{27,28,29} nos esportes de resistência, especificamente para triatletas de *Ironman*
300 *70.3* e *full Ironman*, o modelo clássico é adotado com predominância.

301 Os estudos,^{30,31} investigaram a performance de atletas bem treinados que foram
302 submetidos a protocolos de treinamento com abordagem de periodização em blocos e
303 treinamento de limiar, respectivamente, em comparação à periodização clássica. Os achados
304 corroboram com a perspectiva da efetividade da periodização clássica frente à ambos os
305 modelos testados quando se trata de esportes de endurance.

306 Em relação ao volume e a quantidade de sessões realizadas semanalmente, a
307 presente revisão confirmou que esportes de *endurance*, sobretudo para provas de longa

308 duração, e, com característica multiesporte (envolvendo mais de uma modalidade no mesmo
309 evento), realizar um grande volume semanal, bem como muitas sessões de treino (mais de
310 uma sessão por dia), tem sido a tendência observada para alcançar os objetivos com sucesso.

311 Nesse sentido, o estudo³² propôs uma investigação sobre volume de treinamento de
312 triatletas brasileiros de Ironman e notou que a tendência geral é da adoção de ao menos 14
313 horas de dedicação semanal nas três modalidades que compõe o esporte, com alguns atletas
314 treinando acima de 20 horas semanais. Na mesma perspectiva²⁵ recomenda que atletas de
315 resistência de alto rendimento realizem ao menos 10 a 13 sessões de treinos semanais,
316 somando um elevado volume total. Ainda nesta mesma perspectiva,³³ sugerem para ciclistas
317 de pista especialistas em provas de perseguição, que os treinamentos de altos volumes são
318 necessários para aprimorar a performance específica, ainda que as provas de pista tenham
319 uma característica de serem competições que requisitam dos atletas muito mais intensidade do
320 que as provas de ciclismo de estrada, por exemplo.

321 No Quadro 2 os principais achados da revisão confirmam um conceito básico do
322 processo de treinamento nos esportes de *endurance*, em que grande parte do tempo do
323 treinamento é despendido em baixa intensidade e apenas uma pequena parte do volume de
324 treino executada em intensidade de limiar, ou até mesmo em alta intensidade.^{27,34,25} Os
325 autores²⁶ sugerem que combinação de grandes volumes de treinamento de baixa intensidade,
326 com o uso cuidadoso de intervalos de alta intensidade, geralmente em uma proporção de
327 80/20%, é o modelo de melhor prática para o desenvolvimento do desempenho de resistência.

328 Quanto a perspectiva fisiológica,³⁵ realizaram um estudo com ciclistas de pista jovens
329 de alto rendimento. O treinamento com baixas concentrações de lactato sanguíneo parece
330 desempenhar um papel importante na melhoria da relação de produção de energia. O
331 treinamento excessivo próximo à intensidade do limiar de lactato pode afetar negativamente o
332 desenvolvimento de tal limiar.

333 De forma semelhante, em um estudo conduzido com remadores, a resposta ao lactato
334 se mostrou parecida, em que os treinamentos em baixa intensidade atenuaram a resposta ao
335 lactato sanguíneo quando comparado a uma metodologia de treinamento em intensidade
336 mista.³⁶

337 Um destaque importante quanto a distribuição da intensidade de treino é a
338 possibilidade da distribuição em uma perspectiva piramidal (maior volume em intensidade
339 baixa, menor volume de treinamento de limiar e menor volume ainda em alta intensidade), ou
340 polarizada (maior volume em baixa intensidade, o menor volume no treinamento de limiar e
341 volume pouco maior em alta intensidade). Em relação a este achado a literatura tem postulado
342 que tanto o modelo piramidal como o modelo polarizado têm obtido resultados promissores não
343 somente no triathlon, mas também no remo, ciclismo, esqui cross country e corridas de rua.^{37,38,}
344 ^{34,29}

345 Comprovando o efeito do treinamento polarizado, em um estudo realizado com
346 corredores de sub elite foi comparada a distribuição da carga de intensidade de treinamento
347 durante um período de 5 meses, onde um grupo realizou mais treinos em Z1 (Z1=80,5 e
348 Z2=11,8) enquanto o outro grupo treinou durante mais tempo em Z2 (Z1=66,8 e Z2=24,7). A
349 magnitude da melhora no desempenho de corrida foi significativamente maior (p 0,03) em Z1
350 do que em Z2. Esses resultados fornecem evidências que suportam o valor de uma
351 porcentagem relativamente grande de treinamento de baixa intensidade por um longo período
352 (5 meses), desde que a contribuição do treinamento de alta intensidade continua sendo
353 suficientemente mais alta.²⁴

354 Embora esta revisão sistemática tenha sido elaborada com vistas a sumarizar as
355 informações relacionadas a estudos que tivessem tratado do tema periodização do treinamento
356 em triatletas participantes de eventos de *Ironman 70.3* e *full Ironman*, algumas limitações
357 devem ser observadas. A limitação mais significativa foi a baixa quantidade de estudos
358 encontrados, que conseqüentemente resultou em uma janela de tempo relativamente grande
359 entre as publicações (3 anos), tal condição resultou em maior limitação para sumarizar os
360 resultados de forma padronizada em todos os estudos. Outra limitação foi a falta de algumas
361 informações em alguns estudos, o que resultou na diminuição da quantidade de dados
362 extraídos em cada estudo.

363 Os achados apresentados nesta revisão sistemática possibilitam direcionamentos para
364 futuras pesquisas no sentido de compreender se realmente o modelo de periodização clássica
365 é atualmente o melhor modelo de treinamento para atletas de *endurance*. No caso de eventos
366 de *endurance* com menor tempo de duração, quais outros tipos de periodização poderiam

367 proporcionar resultados mais efetivos? Os atletas de alto rendimento fazem uso dos mesmos
368 modelos teóricos dos atletas amadores?

369

370 CONCLUSÃO

371 Os resultados da sumarização do presente estudo nos permitem concluir que a
372 totalidade dos sujeitos contemplados nas pesquisas eram atletas amadores adultos com tempo
373 de prática variando de 1 a 5 anos. Em relação aos tipos de periodização, a periodização
374 clássica com duração de 16 a 36 semanas foi reportada pelos atletas, adicionando um volume
375 de treinamento semanal de 8h30min a 19h00, divididos em 8 a 14 sessões de treinamento.
376 Quanto a distribuição de intensidade de treinamento, notou-se claramente que os esportes de
377 *endurance* exigem que o atleta utilize grande parte do seu tempo treinando em baixa
378 intensidade para propiciar melhores ganhos de *performance*.

379 Referências

- 380 1. Yamamoto LM, et al. The effects of resistance training on endurance distance running
381 performance among highly trained runners: a systematic review. *Journal of strength and*
382 *conditioning research*. 2008;22(6):2036–2044.
- 383 2. Doherty C, et al. An evaluation of the training determinants of marathon performance: a
384 meta- analysis with meta-regression. *Journal of science and medicine in sport*.
385 2020;23(2):182-188.
- 386 3. Cruz JRA, et al. Predictive performance models in long-distance runners: a narrative
387 review. *Int. J. environ. res. public health*. 2020;17(21):8289.
- 388 4. Etxebarria N, Mujika I, Pyne DB. Training and competition readiness in triathlon. *Sports*.
389 2019;7(101):1-15.
- 390 5. Buck KH, et al. Características e monitoramento do tapering no triathlon: uma revisão
391 sistemática. *R. bras. Ci. e Mov*. 2017;25(3):150-158. Portuguese.
- 392 6. Neal CM, Hunter AM, Galloway SDR. A 6-month analysis of training-intensity
393 distribution and physiological adaptation in Ironman triathletes. *Journal of sports*
394 *sciences*. 2011:1-9.

- 395 7. Kenneally MK, Casado A, Concejero JS. The effect of periodisation and training
396 intensity distribution on middle- and long- distance running performance: a systematic
397 review. *International journal of sports physiology and performance*. 2017;13(9):1114-
398 1121.
- 399 8. Baldassarre R, et al. The road to rio: a brief report of training-load distribution of open-
400 water swimmers during the olympic season. *International journal of sports physiology
401 and performance*. 2018;14(2):260-264.
- 402 9. Knechtle B, et al. Variables that influence Ironman triathlon performance – what
403 changed in the last 35 years?. *Journal of sports medicine*. 2015;6:277-290.
- 404 10. Lalonde F, et al. Preparation for an half-ironman triathlon amongst amateur athletes:
405 finishing rate and physiological adaptation. *International journal of exercise science*.
406 2020;13(6):766- 777.
- 407 11. Issurin V. Block periodization versus traditional training theory: a review. *Journal of
408 sports medicine and physical fitness*. 2008;48(1):65.
- 409 12. Issurin VB. New horizons for the methodology and physiology of training periodization.
410 *Sport medicine*. 2010;40(3):189-206.
- 411 13. Suárez VJC, Campo DJR. Effectiveness of reverse vs. traditional linear training
412 periodization in triathlon. *Int. j. environ. res. public health*. 2019;16(2807):1-13.
- 413 14. Martin JPG, Suárez VJC, Campo DJR. Hematological and running performance
414 modification of trained athletes after reverse vs. block training periodization. *Int. j.
415 environ. res. public health*. 2020;17:1-11.
- 416 15. Perez SS, Sáez JF, Cejuela R. Polarized and pyramidal training intensity distribution:
417 relationship with a half-ironman distance triathlon competition. *Journal of sports science
418 and medicine*. 2019;18:708-715.
- 419 16. Malta M. Iniciativa STROBE: subsídios para a comunicação de estudos observacionais.
420 *Revista de saúde pública*. 2010;44(3):559-65. Portuguese.
- 421 17. O'Toole ML. Training for ultraendurance triathlons. *Medicine and science in sports and
422 exercise*. 1989;21(5):S209-13.

- 423 18. Muñoz I, Cejuela R, Seiler S, et al. Training-intensity distribution during an ironman
424 season: relationship with competition performance. *International Journal of Sports*
425 *Physiology and Performance*. 2014;9(2):332-339.
- 426 19. Neal CM, Hunter AM, Galloway SD. A 6-month analysis of training-intensity distribution
427 and physiological adaptation in Ironman triathletes. *Journal of sports sciences*.
428 2011;29(14):1515-1523.
- 429 20. Esteve-Lanao J, Moreno-Pérez D, Cardona CA. Is marathon training harder than the
430 ironman training? An ECO-method comparison. *Frontiers in Physiology*. 2017;8:298.
- 431 21. Selles-Perez S, Fernández-Sáez J, Cejuela R. Polarized and pyramidal training
432 intensity distribution: Relationship with a half-ironman distance triathlon competition.
433 *Journal of Sports Science & Medicine*. 2019;18(4):708.
- 434 22. Lalonde F, Martin SM, Boucher VG, et al. Preparation for an half-ironmantm triathlon
435 amongst amateur athletes: Finishing rate and physiological adaptation. *International*
436 *Journal of Exercise Science*. 2020;13(6):766.
- 437 23. Knechtle B, Rüst CA, Rosemann T. Age and gender differences in half-Ironman
438 triathlon performances—the Ironman 70.3 Switzerland from 2007 to 2010. *Open access*
439 *journal of sports medicine*. 2012;3:59.
- 440 24. Esteve-Lanao J, Foster C, Seiler S, et al. Impact of training intensity distribution on
441 performance in endurance athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*.
442 2007;21(3):943-949.
- 443 25. Seiler S. What is best practice for training intensity and duration distribution in
444 endurance athletes. *Int J Sports Physiol Perform*. 2010;5(3):276-291.
- 445 26. Seiler S, Tønnessen E. Intervals, thresholds, and long slow distance: the role of
446 intensity and duration in endurance training. *Sportscience*. 2009;13.
- 447 27. Mallol M, Bentley DJ, Norton L, et al. Comparison of reduced-volume high-intensity
448 interval training and high-volume training on endurance performance in
449 triathletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*.
450 2019;14(2):239-245.
- 451

- 452 28. Almquist NW, Løvlien I, Byrkjedal PT, et al. Effects of including sprints in one weekly
453 low-intensity training session during the transition period of elite cyclists. *Frontiers in*
454 *physiology*. 2020:1000.
- 455 29. Etxebarria N, Anson JM, Pyne DB, et al. High-intensity cycle interval training improves
456 cycling and running performance in triathletes. *European Journal of Sport Science*.
457 2013;14(6):521-529.
- 458 30. Almquist NW, Eriksen HB, Wilhelmsen M, et al. No Differences Between 12 Weeks of
459 Block-vs. Traditional-Periodized Training in Performance Adaptations in Trained
460 Cyclists. *Frontiers in Physiology*. 2020:236.
- 461 31. Forte LD, Rodrigues NA, Cordeiro AV, et al. Periodized versus non-periodized
462 swimming training with equal total training load: Physiological, molecular and
463 performance adaptations in Wistar rats. *Plos one*. 2020;15(9):e0239876.
- 464 32. Sinisgalli R, de Lira CA, Vancini RL, et al. Impact of training volume and experience on
465 amateur Ironman triathlon performance. *Physiology & behavior*. 2021;232:113344.
- 466 33. Schumacher YO, Mueller P. The 4000-m team pursuit cycling world record: theoretical
467 and practical aspects. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2002;34(6):1029-1036.
- 468 34. Seiler KS, Kjerland GØ. Quantifying training intensity distribution in elite endurance
469 athletes: is there evidence for an “optimal” distribution?. *Scandinavian journal of*
470 *medicine & science in sports*. 2006;16(1):49-56.
- 471 35. Guellich A, Seiler S. Lactate profile changes in relation to training characteristics in
472 junior elite cyclists. *International Journal of Sports Physiology and Performance*.
473 2010;5(3):316-327.
- 474 36. Ingham SA, Carter H, Whyte GP, et al. Physiological and performance effects of low-
475 versus mixed-intensity rowing training. *Medicine and science in sports and exercise*.
476 2008;40(3):579-584.
- 477 37. Plews DJ, Laursen PB. Training intensity distribution over a four-year cycle in olympic
478 champion rowers: different roads lead to rio. *International Journal of Sports Physiology*
479 *and Performance*. 2017:1-24.

- 480 38. Muñoz I, Seiler S, Bautista J, et al. Does polarized training improve performance in
481 recreational runners?. *International journal of sports physiology and performance*.
482 2014;9(2):265-272.