

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

FERNANDO HENRIQUE BAZALHA DE OLIVEIRA

**MONITORAMENTO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA DE TRIATLETAS  
DURANTE A CORRIDA EM UM IRONMAN 70.3**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA

2018

FERNANDO HENRIQUE BAZALHA DE OLIVEIRA

**MONITORAMENTO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA DE TRIATLETAS  
DURANTE A CORRIDA EM UM IRONMAN 70.3**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado ao curso de Bacharelado em Educação Física do Departamento de Educação Física – DAEFI da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

Orientadora: Profa. Maressa Krause, Ph.D.

CURITIBA

2018



Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica  
Federal do Paraná  
Campus Curitiba



Gerência de Ensino e Pesquisa  
Departamento de Educação Física  
Curso Bacharelado em Educação  
Física

---

---

## TERMO DE APROVAÇÃO

### MONITORAMENTO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA DE TRIATLETAS DURANTE A CORRIDA EM UM IRONMAN 70.3

Por

**FERNANDO HENRIQUE BAZALHA DE OLIVEIRA**

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 14 de Dezembro de 2017 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharelado em Educação Física. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho **aprovado**.

---

Prof. Dr. Maressa P. Krause  
Orientadora

---

Prof. Dr. Ana Paula Cabral Bonin Maoski  
Membro titular

---

Prof. Dr. Júlio César Bassan  
Membro titular

\* O Termo de Aprovação assinado encontra-se na coordenação do curso.

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a meus maiores exemplos que poderia ter em vida, meus pais Valdir e Sirlei, que sempre batalharam junto comigo e me ensinaram a como trilhar os melhores caminhos, sem desistir jamais de meus sonhos e objetivos proporcionando-me as maiores e mais felizes conquistas.

Às minhas irmãs Flávia e Fernanda por sua paciência e insistência, por sempre me fazerem sentir muito mais especial do que mereci, me dando muito mais amor do que consegui retribuir.

À memória de meus avôs Édio, Noraldino e minha avó Isaura, que sonharam comigo o diploma universitário, que me ensinaram a capacidade de sermos felizes mesmo quando as dificuldades pareciam maiores que os próprios sonhos. Por me mostrarem que acima de qualquer coisa, viver o hoje é o que mais importa.

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Valdir e Sirlei e às minhas irmãs Flávia e Fernanda, que assim como todos em minha família sempre acreditaram, apoiaram e incentivaram de maneira incondicional meus passos, mesmo quando tudo era incerto mesmo em minha cabeça, me fazendo acreditar que estava na direção correta. Por terem paciência, por me amar e me dar sempre muito mais do que eu precisei.

À professora Maressa, minha orientadora e guia por me direcionar no caminho e clareando as melhores idéias, auxiliando de maneira tão efetiva na elaboração e concretização deste trabalho. Por ter aceito meus desafios e guiado minhas mãos quando eu não enxergava mais por onde deveria continuar.

Aos amigos - que são muitos, pela paciência e por não desistirem de acenar por mim, por agirem de forma crítica e me trazer de volta à realidade sempre que eu perdia as esperanças. Alguns por terem aberto seus braços e me fazer enxergar que a partida era necessária, permitindo que eu alçasse vôos maiores; a outros por abrir a porta de suas vidas e me acolher, recepcionar, me fazer sentir em casa quando eu era um desconhecido muito longe da minha. Por terem se tornado minha família quando tudo esteve bem, e sobretudo por me fazerem forte quando não esteve.

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná, pela oportunidade de acesso ao conhecimento e por fornecer a estrutura necessária ao meu desenvolvimento pessoal, social e profissional, nesta área de estudos que agora faz parte de minha vida.

Por todos aqueles que estiveram acompanhando mesmo que de muito longe os meus passos e forneceram as ferramentas que me deram suporte nesse trajeto para que eu pudesse acreditar ainda mais na possibilidade de concretização deste sonho acadêmico, contribuindo de maneira intelectual ou emocional, me fazendo enxergar com clareza o final vitorioso de mais essa etapa em minha vida e ainda a continuidade e início de um novo caminho para além deste dia.

## RESUMO

BAZALHA, Fernando Henrique. Monitoramento da frequência cardíaca de triatletas durante a corrida em um Ironman 70.3. 2018. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Bacharelado em Educação Física, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. Curitiba, 2018).

O Ironman 70.3 é uma prova de longa duração e exige um elevado condicionamento físico, ou seja, a manutenção de alta intensidade durante o maior intervalo de tempo é necessário para obter o melhor desempenho e atingir as melhores colocações. Em provas de triathlon olímpico, estudos têm apontado a frequência cardíaca como marcador de intensidade e possível preditor de desempenho. Portanto, o objetivo deste estudo de caso foi analisar o comportamento da frequência cardíaca (FC) e consequente impacto no desempenho de triatletas. Este estudo *ex post-facto* é uma análise transversal de caráter exploratório. Foi avaliada uma amostra de quatro triatletas. Todos os sujeitos realizaram teste máximo em esteira utilizando o protocolo de Astrand modificado até a exaustão voluntária dos indivíduos. Este teste classificou o nível de condicionamento e foi utilizado para cálculo da intensidade desempenhada durante a prova. O comportamento da FC foi avaliado no segmento da corrida durante a competição, nas distâncias de 5, 10, 15 e 20 quilômetros e identificou 4 diferentes estratégias utilizadas pelos atletas e sua respectiva resposta no desempenho final. A estratégia de  *pacing*  negativo ou decrescente, utilizada pelo atleta 4 parece indicar a melhor condição de corrida durante a corrida em um triathlon 70.3 e possivelmente para outras provas de longa distância. No entanto, devido à pequena amostra e número de estudos envolvendo o triathlon, esta pesquisa sugere estudos mais aprofundados para confirmar este posicionamento.

**Palavras-chave:** frequência cardíaca; intensidade; Ironman; desempenho; triatletas; estratégia de corrida;

## ABSTRACT

BAZALHA, Fernando Henrique. Monitoring the heart rate of triathletes while running on an Ironman 70.3. 2018. 36 f. Course Completion Work (Bachelor's Degree in Physical Education, Federal Technological University of Paraná - UTFPR, Curitiba, 2018).

The Ironman 70.3 is a long-lasting test and requires a high physical conditioning, that is, high intensity maintenance for the longest time is necessary to get the best performance and achieve the best settings. In olympic triathlon events, studies have pointed to heart rate as a marker of intensity and a possible predictor of performance. Therefore, the objective of this case study was to analyze the heart rate (HR) behavior and consequent impact on the performance of triathletes. This ex post-facto study is an exploratory cross-sectional analysis. A sample of four triathletes was evaluated. All subjects performed maximal treadmill test using the modified Astrand protocol until the subjects' voluntary exhaustion. This test classified the level of conditioning and was used to calculate the intensity performed during the test. The HR behavior was evaluated in the race segment during the competition, at distances of 5, 10, 15 and 20 kilometers and identified 4 different strategies used by the athletes and their respective response in final performance. The negative or decreasing pacing strategy used by athlete 4 seems to indicate the best race condition in a triathlon and possibly for other long distance races. However, due to the small sample and number of studies involving triathlon, this research suggests further studies to confirm this positioning

Keywords: heart rate; intensity; Ironman; performance; triathletes; racing strategy;

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	07
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA.....	09
1.2 OBJETIVOS.....	09
1.2.1 Objetivo Geral.....	09
1.2.2 Objetivos Específicos.....	09
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	10
2.1 IRONMAN 70.3.....	10
2.2 CORRIDA.....	11
2.3 ESTRATÉGIA DE CORRIDA.....	11
2.4 DESEMPENHO DE CORRIDA.....	13
2.5 FREQUÊNCIA CARDÍACA E INTENSIDADE DE EXERCÍCIO.....	14
2.6 RESPOSTAS FISIOLÓGICAS.....	15
<b>3 METODOLOGIA DE PESQUISA</b> .....	17
3.1 TIPO DE ESTUDO.....	17
3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	17
3.2.1 Critérios de Inclusão.....	17
3.2.2 Critérios de Exclusão.....	18
3.3 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS.....	18
3.4 VARIÁVEIS DE ESTUDO.....	19
<b>4 RESULTADOS</b> .....	20
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	31
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	33
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	34



## 1 INTRODUÇÃO

As provas de *Triathlon* Ironman 70.3 (ou Meio Ironman) reconhecidas oficialmente pela *World Triathlon Corporation* (WTC) surgiram a partir de 2001, porém há relatos das primeiras disputas de *triathlon* nessa distância a partir de 1979 na Inglaterra, sendo difundido nas décadas seguintes pelos 5 continentes. As provas de Meio Ironman, mais conhecidas como Ironman 70.3 levam este nome seguido da numeração que faz menção à distância da prova expressa em milhas, e traduzida para a utilização de padrões e normas métricas que contemplam as distâncias de 1,9km de Natação, 90km de Ciclismo e 21,097km de corrida, sendo realizados nesta mesma ordem. O objetivo principal dos atletas é finalizar a prova à frente de seus concorrentes, obtendo o menor tempo possível na somatória das três distâncias propostas, sendo: natação, ciclismo e corrida, respectivamente (EL, 2014).

Nas últimas edições do Ironman 70.3 Brasil os campeões concluíram suas provas em uma média de 3:50:58 no masculino e 4:23:30 no feminino. O melhor tempo entre os homens é de 3:41:48 e de 4:04:16 entre as mulheres, tendo sido conquistados na mesma prova no primeiro semestre de 2015. Os últimos atletas completaram a prova em uma média de 7:56:23 (IRONMAN – WTC, 2015) no mesmo período coletado, tornando evidente a grande diferença entre os tempos dos primeiros e últimos colocados na prova.

Este fato é consequência do melhor preparo e condicionamento, afetando o desempenho dos atletas durante cada um dos segmentos da prova. McArdle et al. (2011) afirmaram que os sistemas de fornecimento de energia interagem entre si nas atividades de curta e longa duração, podendo ocorrer a predominância aeróbia ou anaeróbia de acordo com a duração da atividade. Além da duração, este processo também é dependente da intensidade imposta durante a execução da atividade praticada.

O Ironman é uma prova de longa duração e exige um elevado condicionamento físico, ou seja, a manutenção de uma intensidade elevada para se obter as melhores colocações. Dessa maneira, quando o objetivo é a obtenção do melhor desempenho, faz-se necessário que o atleta esteja altamente treinado e preparado a fim de manter uma intensidade elevada ao longo de toda a prova. Um dos métodos mais utilizados para o controle da intensidade do exercício é através da

utilização de cardiofrequencímetros que avaliam o comportamento da frequência cardíaca (FC).

Estudos demonstraram que a frequência cardíaca (FC) é utilizada não apenas para o controle da intensidade imposta pelo atleta, mas também pode determinar o desempenho e, conseqüentemente, o resultado final (CARMO et al., 2012; CAPUTO et al., 2005; LOPES et al., 2012). Carmo et al. (2012) estudaram os ajustes de velocidade de corrida em ultramaratonas relacionando a intensidade da FC em diferentes momentos da competição como possíveis determinantes do resultado final de desempenho dos atletas. Ainda destacaram em sua pesquisa a melhora no desempenho quando ministrada uma ingesta de substrato energético (carboidrato) antes ou durante a realização de uma prova, o qual poderia auxiliar na manutenção dos estoques de glicogênio e, portanto, colaborar para que o atleta suporte a mesma até o final da competição.

Lopes et al. (2012) observaram que a FC está intimamente relacionada à intensidade dos exercícios durante cada um dos segmentos do *triathlon* ao estudar 12 atletas masculinos durante uma prova de *triathlon* olímpico. No estudo foram identificadas as intensidades médias de 86,3% $FC_{máx}$  no ciclismo, 85,2% $FC_{máx}$  na natação e 83,6% $FC_{máx}$  na corrida, sugerindo que a carga de treinamento de cada modalidade deveria se basear nas respostas fisiológicas específicas de cada um dos segmentos, no caso referido, na corrida.

Caputo et al. (2005) demonstraram que a FC e o consumo de oxigênio ( $VO_2$ ) poderiam ser utilizados como indicadores de intensidade do exercício por apresentarem alta correlação entre si. Esses dados são resultantes de uma pesquisa em cicloergômetro, o qual demonstrou que não ocorreram diferenças significativas entre o % $FC_{máx}$  e % $VO_{2máx}$  de triatletas durante a testagem laboratorial.

Até o momento, a intensidade do exercício em triatletas foi investigada apenas em provas de *triathlon* de curta distância, não havendo comprovações desta mesma relação em provas de longa distância. Acredita-se que o apontamento da intensidade através do monitoramento da FC possa ser eficiente e possa auxiliar na identificação da melhor intensidade em diferentes momentos do *triathlon*, especialmente em provas de longa distância, podendo impactar diretamente no desempenho e resultado final de uma competição de Ironman 70.3.

## 1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Como se comporta a frequência cardíaca de triatletas durante a corrida em uma prova de Ironman 70.3?

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

Analisar o comportamento da frequência cardíaca durante a corrida em um Ironman 70.3.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

Mensurar a frequência cardíaca (FC) de triatletas durante a corrida em um Ironman 70.3.

Calcular a intensidade aplicada através das variações de  $\%FC_{\text{máx}}$  e de  $\%FC_{\text{res}}$  atingidos durante a corrida.

Descrever o comportamento individual da FC durante a prova.

Identificar estratégias de *pacing* utilizadas na meia maratona de um Ironman 70.3 (de acordo com as parciais de 5, 10, 15 e 20km).

Discutir a relação entre FC e desempenho final da corrida de meia maratona em um Ironman 70.3.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 IRONMAN 70.3

As provas de *Triathlon* Ironman 70.3 (ou Meio Ironman) reconhecidas oficialmente pela *World Triathlon Corporation* (WTC) surgiram a partir de 2001, porém há relatos das primeiras disputas de *triathlon* nessa distância a partir de 1979 na Inglaterra, sendo difundido nas décadas seguintes pelos cinco continentes. As provas de Meio Ironman, mais conhecidas como Ironman 70.3 levam este nome seguido da numeração que faz menção à distância da prova expressa em milhas, e traduzida para a utilização de padrões e normas métricas contemplam as distâncias de 1,9km de Natação, 90km de Ciclismo e 21,095km de corrida sendo realizados nesta mesma ordem. O objetivo principal dos atletas é finalizar a prova à frente de seus concorrentes, obtendo o menor tempo possível na somatória das três distâncias propostas, sendo: natação, ciclismo e corrida, respectivamente (EL, 2014).

No Brasil, o Ironman 70.3 tem tomado maiores proporções nos últimos anos, recebendo sua primeira prova no ano de 2006. Com a crescente adesão nas provas de longa distância, o Brasil passou a sediar a partir de 2015 três competições nesta distância, com edição especial na cidade do Rio de Janeiro – sede dos Jogos Olímpicos em 2016.

Nas últimas edições o Ironman 70.3 Brasil tem conhecido seus campeões com tempos de 3:50:58 no masculino e 4:23:30 no feminino (valores médios obtidos nas últimas 9 edições). O melhor tempo entre os homens é de 3:41:48 e, entre as mulheres, de 4:04:16 ambos alcançados no primeiro semestre de 2015 em prova realizada na cidade de Brasília-DF. Por sua vez, os últimos atletas a concluir as provas neste mesmo período obtiveram os tempos entre 7:41:34 e 8:01:52, com uma média de 7:56:23 (IRONMAN – WTC, 2015).

## 2.2 CORRIDA

A corrida é uma das modalidades do Atletismo e pode ser realizada em pista e também comumente nas ruas, em um trajeto mais ou menos acidentado. O propósito é fazer com que o atleta realize a distância proposta no menor tempo possível, onde o principal objetivo é terminar à frente de seus adversários ou competidores, seja em uma prova de velocidade (100m rasos) ou uma ultramaratona com duração que pode ir de algumas até muitas horas acumuladas. Além do fato de ser disputada em uma grande variedade de terrenos, podendo ser em uma pista de atletismo, nas ruas da cidade ou até mesmo através de trilhas e montanhas.

Salgado et al. (2006) analisaram o crescimento do número de provas e participantes em corridas de rua, identificando um crescimento notável em todos os níveis de corredores, tanto na elite objetivando as premiações igualmente crescentes e atrativas, quanto aqueles com finalidade puramente recreacional, ou como um desafio pessoal, e outros ainda buscando a prática destas atividades apenas por ter fácil acessibilidade; sendo uma modalidade que tem por característica a promoção e manutenção da saúde.

## 2.3 ESTRATÉGIA DE CORRIDA

Carmo et al. (2012) estudaram as estratégias utilizadas em corridas de 5km e 10km e identificaram que elas são diferentes entre si para atletas de moderado e baixo níveis de desempenho. Os autores, classificaram em seus estudos 4 diferentes estratégias adotadas pelos atletas, sendo: a) estratégia constante: quando há variação nula ou muito pequena na velocidade de corrida durante uma competição; b) estratégia positiva ou crescente: quando o atleta adota uma progressão na velocidade de corrida até o final da competição; c) estratégia negativa ou decrescente: quando adota uma velocidade regressiva do início ao final da competição; d) estratégias variáveis: quando não apresenta um perfil definido.

Atletas recreacionais, que são aqueles considerados de baixo desempenho, utilizam-se normalmente de uma velocidade constante durante praticamente toda a

prova situada, gerando pequenas oscilações no ajuste de sua velocidade desde o início até o final da corrida quando comparados com a velocidade média atingida ao longo da mesma.

Carmo et al. (2012) constataram que corredores de médio e alto desempenho tiveram maior velocidade de corrida no início e final de suas competições durante aproximadamente os 400m iniciais e finais das competições em que participaram, apresentando em todo o intervalo entre estes espaços uma velocidade mais baixa e constante ou com variação muito pequena e com pouca significância, considerando a utilização de estratégia em padrões variáveis. Em novo estudo, Carmo et al. (2015) afirmaram que atletas de elite (profissionais) ou amadores de alto desempenho, têm a tendência de aplicar maior velocidade durante o primeiro e último quilômetro de prova, fazendo uso de estratégias variáveis em padrão “J” invertido, ou mesmo em padrão “U”, enquanto atletas recreacionais tendem a utilizar estratégia constante.

Manoel et al. (2015) analisaram o comportamento da FC em corredores amadores e constataram que o nível de performance dos atletas não influenciou na escolha da estratégia de prova, sejam corredores recreacionais ou de alto desempenho. Apesar de pequena diferença na análise entre os grupos estudados, encontraram uma similaridade muito grande no comportamento da frequência cardíaca, identificando uma estratégia constante e estável com pequena variação durante a maior parte da corrida e atingindo mais alta velocidade principalmente nos últimos quilômetros de prova, o que indica uma corrida de certa forma conservadora sendo finalizada com um *sprint*.

Independente da estratégia de corrida utilizada, em grande número de provas e em praticamente todos os padrões adotados foi notado um aumento na velocidade de corrida sempre ao final da competição, seja nos últimos quilômetros ou nos últimos metros de competição. Manoel (2015) em seus estudos identificaram essa velocidade crescente a partir do oitavo quilômetro em corridas de 10km. Na mesma distância de corrida avaliada, Carmo (2012) apontaram uma velocidade crescente aproximadamente pelos 400m finais de prova, independente da estratégia utilizada pelos atletas desde o início da corrida.

Fraga et al. (2013) estudaram as variáveis na cinemática de corrida no *triathlon* e em corrida prolongada. Na corrida sucessiva a um ciclismo de formato contrarrelógio em competição simulada, onde os atletas foram instruídos e

estimulados a aplicar sua melhor intensidade utilizando sua estratégia de preferência, identificaram uma estratégia positiva crescente em todas as análises enquanto a corrida prolongada se mantinha constante durante toda a realização dos testes.

## 2.4 DESEMPENHO DE CORRIDA

Carmo et al. (2012) estudaram o desempenho de corredores experientes, concluindo que seu nível de performance está associado à estratégia de corrida utilizada, aplicando maior velocidade no momento inicial e final em corridas de 5 e 10km caracterizando uma estratégia de padrão variado em “U”, onde os atletas iniciaram suas corridas em uma velocidade que seria reduzida significativamente já a partir do primeiro quilômetro de prova e voltaria a subir próximo do quilômetro final atingindo algumas vezes a maior velocidade da prova.

Seus estudos sugeriram dessa maneira que o sucesso destes corredores está relacionado às velocidades elevadas no início das corridas e no *sprint* que pode durar alguns metros ou os quilômetros finais de competição. No entanto, corredores recreacionais ou de menor experiência e condicionamento teriam a tendência de utilizar uma estratégia mais conservadora, em intensidade constante e controlada do início ao final das provas realizadas. Apesar das estratégias estarem fortemente relacionadas ao desempenho de corridas de média e longa distância, Carmo (2012) afirmaram que é importante avaliar a individualidade biológica como fator determinante na escolha da melhor estratégia para cada atleta a fim de não prejudicar seu desempenho no decorrer de uma competição.

## 2.5 FREQUÊNCIA CARDÍACA E INTENSIDADE DE EXERCÍCIO

Astrand et al. (1959), Wilmore e Costill (2001) e Powers e Howley (2000), mencionaram em seus estudos a frequência cardíaca (FC) como sendo um dos parâmetros mais utilizados como indicador de intensidade em atividades de predominância aeróbia, devido ao fato de estudos relatarem forte relação entre FC<sub>máx</sub> e o consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub><sub>máx</sub>). Vasconcelos et al. (2007) estudaram um grupo de triatletas, onde identificaram uma relação de proximidade entre FC<sub>máx</sub> e VO<sub>2</sub><sub>máx</sub> em uma correspondência de 60-90% da FC<sub>máx</sub> para 40-80% do VO<sub>2</sub><sub>máx</sub> de atletas treinados, levando em consideração a individualidade atlética e seu nível de treinamento.

Caputo et al. (2005) não identificaram diferenças significativas entre os marcadores fisiológicos de %FC<sub>máx</sub> e %VO<sub>2</sub><sub>máx</sub> de triatletas durante testes em cicloergômetro, indicando que ambas mensurações poderiam ser utilizadas com mesma aceitação sendo indicadores de intensidade do exercício por terem alta correlação entre si.

Lopes et al. (2012) sugeriram a utilização da FC como um fiel preditor de desempenho quando estudaram atletas de *triathlon* olímpico e seu respectivo rendimento em cada segmento de uma competição relacionando esta variável com a coleta de lactato sanguíneo. O grupo estudado apresentou durante uma competição intensidades de 86,3%FC<sub>máx</sub> no ciclismo, 85,2%FC<sub>máx</sub> na natação e 83,6%FC<sub>máx</sub> na corrida, tendo alta correlação com as coletas de lactato sanguíneo. Esses resultados sugerem que a carga de treinamento de cada modalidade poderia ser baseada nas respostas fisiológicas específicas de cada um dos segmentos durante o planejamento das sessões de treinamento individual objetivando a melhora do desempenho das mesmas. No caso do presente estudo, poderia ser aplicado como o planejamento do treinamento da corrida.



## 2.6 RESPOSTAS FISIOLÓGICAS

Utilizando-se de marcadores fisiológicos como a FC, lactato sanguíneo e VO<sub>2</sub>máx, Lopes et al. (2012) apontaram para a influência do ciclismo e natação na corrida subsequente. O estudo é composto pela análise de doze atletas durante uma competição de *triathlon* olímpico, onde foram identificados diferentes índices lactacidêmicos e de FC durante a realização da competição, sugerindo que o acúmulo de lactato, bem como a duração de prova poderiam influenciar diretamente a intensidade e como consequência, o resultado direto da corrida que é iniciada quando os atletas já apresentavam alta concentração de lactato, em nível superior ao seu limiar anaeróbio em uma prova de *triathlon* olímpico.

Diferentemente do que ocorreu quando as medições foram feitas durante apenas a etapa da corrida, seja em uma maratona, meia maratona ou ainda corridas mais curtas de 5 e 10km, onde mesmo realizando séries específicas de aquecimento e preparação, o atleta teria a tendência de iniciar a prova com uma FC reduzida, bem mais próxima à sua FC de repouso, apresentando uma elevação gradual e linear durante a etapa. Mesmo com a estratégia inicial de uma corrida mais forte logo nos primeiros km de prova como citado, sua FC não estaria tão elevada quanto à detectada logo ao final do ciclismo e início da corrida de meia maratona em provas de Ironman 70.3.

Pacheco et al. (2011) estudaram a influência da natação no desempenho final em diversas distâncias de prova, onde identificaram durante a natação o maior esforço entre os segmentos do triathlon. Os tempos médios na natação variaram em média de 9 a 17% do tempo total de prova, sendo na distância Ironman a menor e na distância olímpica sua maior influência. A natação em todas as distâncias apresentou concentrações de lactato superiores ao limiar anaeróbio tendo uma pequena influência negativa na etapa do ciclismo no triathlon de longa distância, resposta que foi diferente no triathlon *short* e olímpico, onde o melhor desempenho durante a natação acarretou em um melhor desempenho final de prova nestas distâncias.

Diefenthaler et al. (2007) compararam ciclistas e triatletas em experimento em cicloergômetro, confirmando que as respostas fisiológicas de ambos apresentam diferença significativa nas medições absolutas, onde o grupo de ciclistas apresenta

maior VO<sub>2</sub>máx, Limiar Ventilatório (LV) e Frequência Cardíaca Máxima (FCmáx), no entanto, não apresentaram diferenças significativas percentualmente na FCmáx e no VO<sub>2</sub>máx em ambos os grupos, porém o estudo confirmou através destas testagens que o VO<sub>2</sub>máx de triatletas parece ser pouco inferior ao de ciclistas e corredores de elite em suas modalidades individuais.

### 3 METODOLOGIA DE PESQUISA

#### 3.1 TIPO DE ESTUDO

Este estudo de caso, *ex post-facto*, é uma análise transversal de caráter exploratório. Previamente à coleta dos dados, todos os indivíduos receberam informações detalhadas sobre os procedimentos realizados e assinaram voluntariamente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Este estudo respeita rigorosamente as normas estabelecidas na Declaração de Helsinki e na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos, foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UTFPR (CAAE número 50221715.5.0000.5547).

#### 3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A amostra não probabilística, por conveniência, foi composta por quatro triatletas amadores do sexo masculino.

##### 3.2.1 Critérios de Inclusão

Os critérios adotados neste estudo foram: sujeitos com faixa etária entre 25 e 45 anos, sexo masculino, aparentemente saudáveis (reportaram sua saúde como satisfatória e sem qualquer acometimento de patologias), sem histórico de lesões músculo-esqueléticas graves (que pudessem prejudicar o desempenho na prova), participantes de competições de *triathlon* na categoria amadora, e têm como experiência anterior a realização de ao menos uma prova na referida distância de um Ironman 70.3: 1,9km natação, 90km ciclismo e 21,095km de corrida nesta ordem.

### 3.2.2 Critérios de Exclusão

Nenhum atleta foi excluído do presente estudo; porém isto ocorreria caso algum sujeito estivesse impossibilitado de completar a totalidade da prova, abandonando a competição antes de sua finalização ou sendo desqualificado por qualquer motivo.

### 3.3 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

Os atletas foram contatados e convidados à participação voluntária neste estudo, no momento em que receberam todas as instruções necessárias para a realização dos procedimentos, bem como os riscos e benefícios a que estiveram sujeitos. Na sequência, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, confirmando que sua participação foi voluntária e então tiveram agendadas as datas para a devida coleta de dados.

A coleta de dados foi composta por uma avaliação laboratorial (teste máximo em esteira) para identificação do nível de condicionamento dos sujeitos.

As avaliações e testes foram realizados em uma academia da cidade de Curitiba-PR que estabeleceu parceria com o Laboratório de Fisiologia do Exercício (DAEFI-UTFPR). Para a eventualidade de qualquer ocorrência de possíveis acidentes, houve sempre a supervisão de profissionais credenciados e aptos a realizar procedimentos de atendimento em situação emergencial, caso fosse necessário.

Os testes de esforço máximo, realizados em esteira rolante ocorreram em ambiente com temperatura agradável, entre 19°C e 23°C, utilizando o protocolo de Astrand modificado (POLLOCK et al., 1978), recomendado para indivíduos altamente treinados. O teste é composto por estágios iniciando com um aquecimento referente a uma caminhada leve de 5 minutos, seguidos por um aumento e estabilização da velocidade entre 8 – 12,8km/h e acréscimo fracionado de 2,5% de inclinação a cada 2 minutos de teste até atingir máxima exaustão. A FC foi avaliada por cardiofrequencímetro (Garmin Forerunner 910 XT) a cada minuto durante o teste para posterior determinação indireta do consumo máximo de

oxigênio ( $VO_{2max}$ ) através de equações de predição. Os testes foram finalizados no momento de exaustão voluntária dos avaliados, os quais foram encorajados verbalmente a se manter em exercício pelo maior tempo possível. Além disso, a interrupção do teste incremental máximo pelo avaliador responsável dar-se-ia devido ao surgimento de qualquer um dos seguintes fatores: (a) início de angina ou de sintomas anginosos; (b) suspeita da presença de arritmias cardíacas; (c) ausência de um aumento na FC com uma maior intensidade do exercício físico; (d) sinais de perfusão precária, incluindo palidez, cianose, pele fria e úmida; (e) sinais de problemas pertinentes ao sistema nervoso central, incluindo tontura, náuseas e confusão; e, (f) manifestações físicas de extrema fadiga (GIBBONS et al., 1997; 2002; LEAR et al., 1999).

A identificação da FC durante o evento competitivo foi realizada com cardiofrequencímetros modelo Garmin Forerunner 910 XT (ou modelo similar, possuindo mesma atualização de software mantendo a precisão dos dados). Tanto no teste laboratorial como no evento a cinta elástica-transmissora dos dados foi posicionada no tórax do sujeito e o relógio próximo ao punho de modo a manter uma distância que assegure o impedimento de qualquer falha do equipamento.

### 3.4 ANÁLISE DE DADOS

O comportamento da frequência cardíaca foi avaliado em momentos específicos da corrida, sendo selecionados os intervalos médios compreendidos a cada parcial de 5km sendo 5, 10, 15 e 20km. Com o objetivo de comparar o comportamento da FC entre indivíduos, realizou-se uma análise ideográfica baseada nos valores absolutos e relativos em cada segmento da prova. Esses valores foram plotados graficamente a fim de visualizar o tipo de estratégia utilizada pelos atletas.

## 4 RESULTADOS

A amostra deste estudo foi composta por quatro atletas, do sexo masculino, com idade entre 36 e 44 anos. A frequência cardíaca média em valores absolutos foi de 159 bpm e relativa de 81,3%FC<sub>res</sub> (frequência cardíaca de reserva), atingindo um *pace* médio de 5:43/km durante os 21km percorridos. Cada atleta apresentou um desempenho distinto ao longo da corrida durante a competição.

Tabela 1 - Indicação de respostas fisiológicas - 2015

Atleta	Distância (km)	<i>Pace</i> (minutos/km)	FC (bpm)	%FC <sub>res</sub>
1	5	5:08	163	87,7
	10	6:05	158	82,8
	15	6:55	155	76,8
	20	5:49	158	82,8
2	5	5:19	162	76,9
	10	5:32	159	74,3
	15	5:55	154	69,5
	20	5:12	158	73,6
3	5	5:19	151	83,2
	10	5:39	153	84,5
	15	5:58	152	84,3
	20	5:57	152	83,8
4	5	5:45	167	84,2
	10	6:02	167	84,2
	15	5:43	168	84,7
	20	5:30	168	84,9

Fonte: Fernando H. Bazalha de Oliveira, 2015.

Durante os intervalos seleccionados, 5, 10, 15 e 20km, os atletas apresentaram um *pace* médio de 5:23, 5:50, 6:08 e 5:37, com FC média de 161, 159, 156 e 159bpm e %FC<sub>res</sub> de 83, 81,5, 78,8 e 81,3, respectivamente.

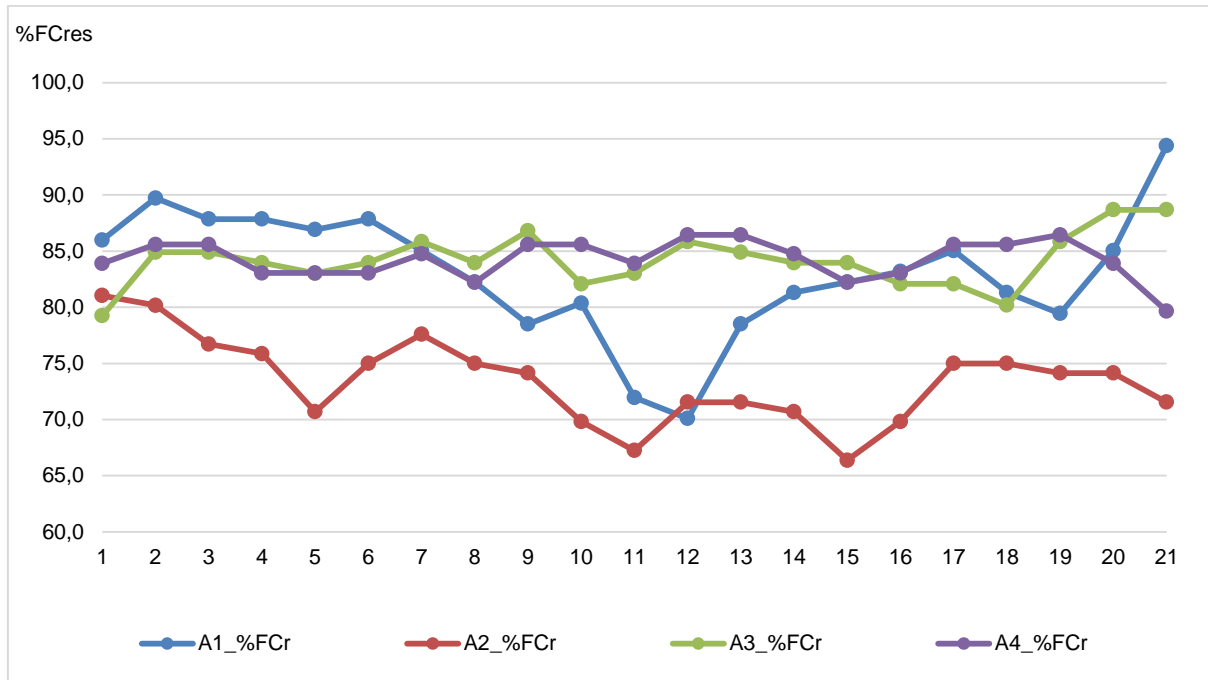


Gráfico 1 - Comportamento da frequência cardíaca ao longo da corrida.

Fonte: Fernando H. Bazalha de Oliveira, 2015.

O Gráfico 1 ilustra quatro diferentes padrões nas respostas fisiológicas ao longo da corrida, ou seja, cada atleta apresentou um comportamento distinto. O atleta 1 (A1) durante os intervalos monitorados (5km, 10km, 15km e 20km) apresentou médias de 87,7, 82,8, 76,8 e 82,8% respectivamente, com uma variação de 10,9% da  $FC_{res}$ . O atleta 2 (A2) durante os mesmos intervalos apresentou médias de 76,9, 74,3, 69,5 e 73,6 com uma variação de 7,4% da  $FC_{res}$ . O atleta 3 (A3) apresentou médias de 83,2, 84,5, 84,3 e 83,8 com variação de 1,3% da  $FC_{res}$ ; enquanto o atleta 4 (A4) apresentou médias de 84,2, 84,2, 84,7 e 84,9 com variação de 0,7% da  $FC_{res}$ .

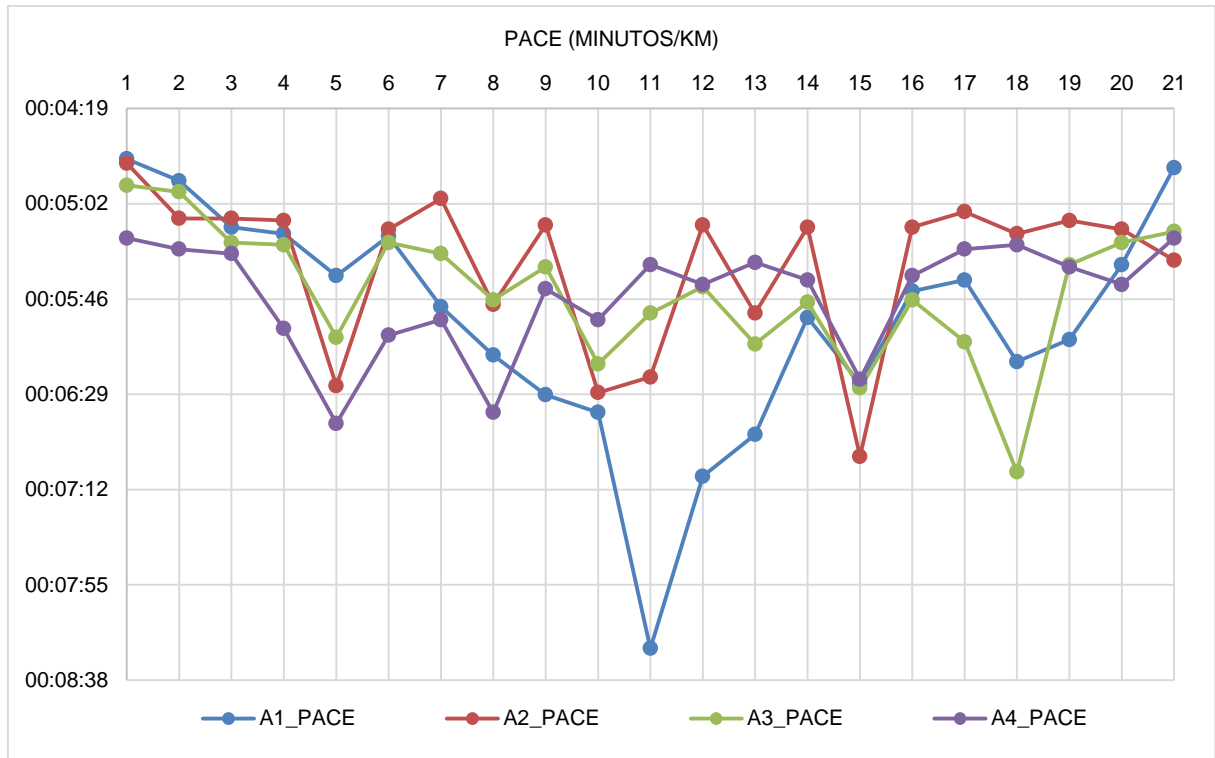


Gráfico 2 - Estratégia de *pacing* utilizada durante a corrida.

Fonte: Fernando H. Bazalha de Oliveira, 2015.

O Gráfico 2 indica quatro diferentes estratégias de *pacing* utilizadas pelos atletas durante a corrida. Em estudo acerca de estratégias de corrida, Carmo et al. (2012) identificou e nomeou algumas delas como segue a seguir: a estratégia do atleta 1 (A1) é denominada como “Estratégia de *pacing* variado de padrão “U”. Nesta estratégia o atleta apresenta velocidades mais elevadas durante o início e o final da corrida, com considerável redução e estabilização durante o intervalo médio da prova. O atleta 2 (A2) apresenta uma estratégia em “J”, caracterizada pela alternância da velocidade de corrida durante todo o período de competição. O atleta 3 (A3) utiliza uma estratégia de *pacing* progressiva ou crescente, indicando uma maior velocidade ao início e gradual redução da mesma durante o decorrer da prova. O atleta 4 (A4) por sua vez, utiliza de uma estratégia de *pacing* negativa ou decrescente, que possui como característica o gradual aumento de velocidade durante o decorrer da competição até o momento em que cruza a linha de chegada.



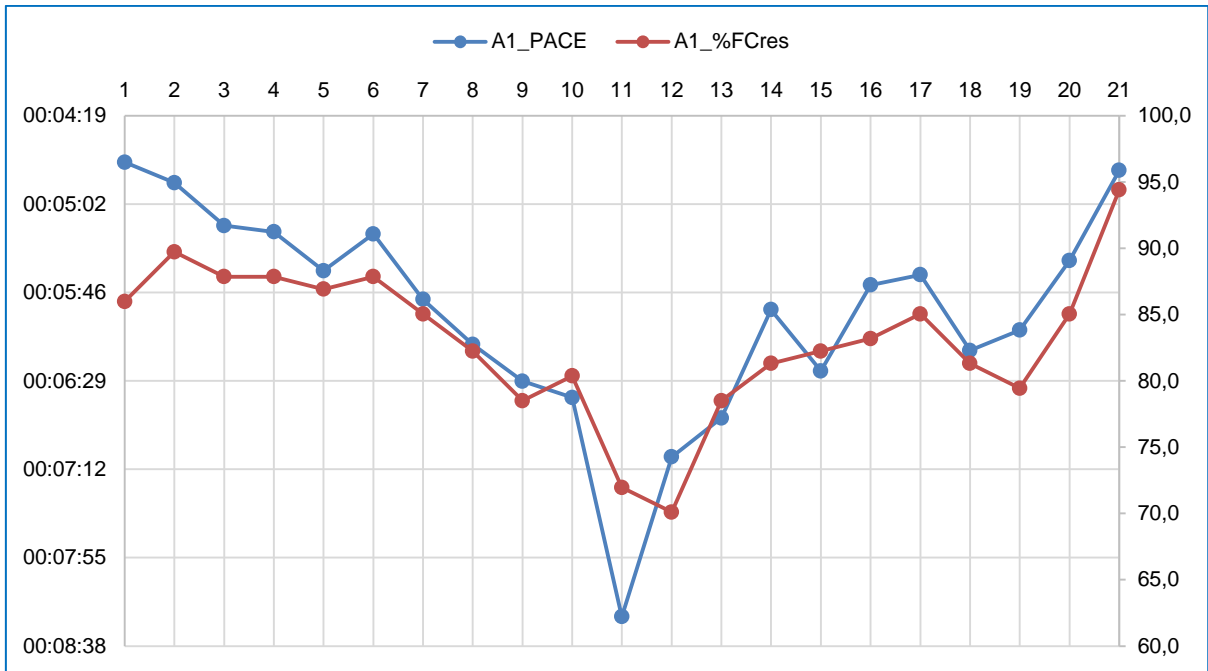


Gráfico 3 - Associação da estratégia de Pacing em Padrão “U” e a resposta fisiológica, indicada pelo %FCres do atleta 1 (A1).

Fonte: Fernando H. Bazalha de Oliveira, 2015.

O Gráfico 3 demonstra a estratégia de  *pacing*  e o comportamento da frequência cardíaca em função do tempo da corrida utilizados pelo atleta 1 durante um Ironman 70.3. Percebe-se uma relação indireta entre essas variáveis, ou seja, quando o  *pace*  estava com valores mais baixos, o %FC<sub>res</sub> apresentava valores mais elevados. O atleta 1 iniciou a corrida com um  *pace*  baixo, em aproximadamente 4’42”/km, que foi aumentando progressivamente até o meio da prova ao atingir cerca de 8’24”/km e passou então a regredir progressivamente até o final da corrida, chegando a atingir um ritmo de 4’46”/km. Todavia, houve uma desaceleração no 15º e 18º km indicando uma sequência não linear durante a fase de aceleração e desaceleração durante a corrida. Portanto, o gráfico indica uma estratégia conhecida como Padrão “U”, este padrão ocorre quando o atleta inicia a corrida em alta velocidade, com uma progressiva redução até aproximadamente metade da prova, seguido de uma estabilização e, então aumenta-se a velocidade de maneira progressiva até chegar ao final em velocidade similar ao início de competição.

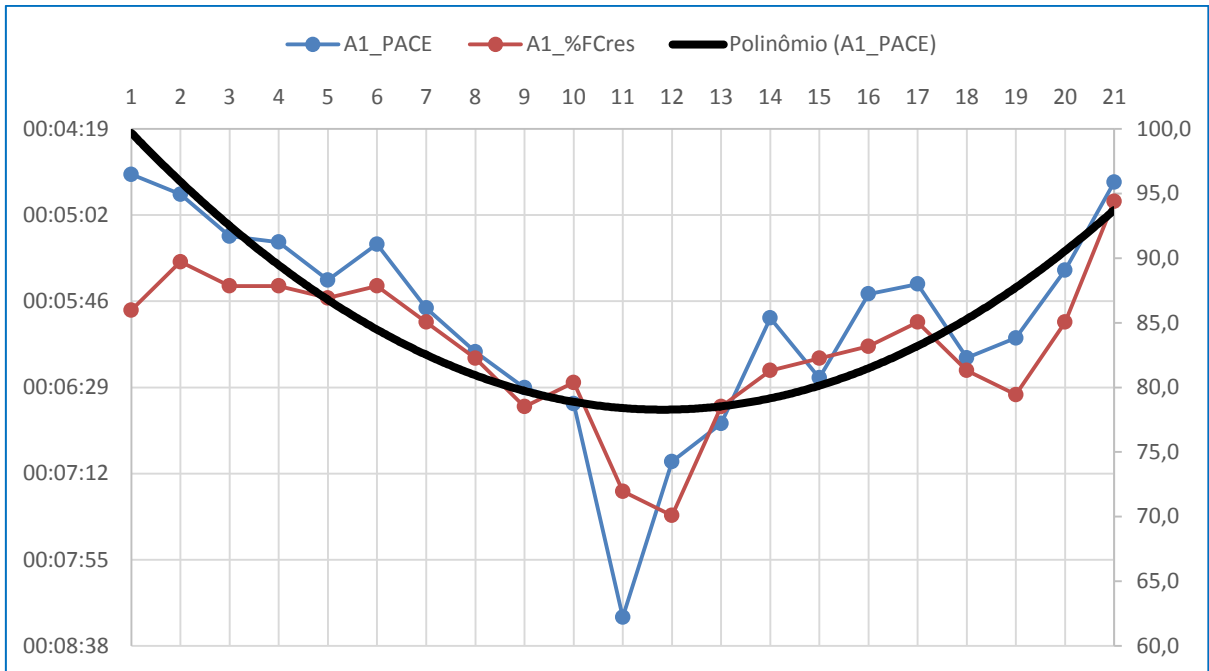


Gráfico 4 - Associação da estratégia de Pacing em Padrão "U" e a resposta fisiológica, representada pela linha de tendência do %FCres do atleta 1 (A1).

Fonte: Fernando H. Bazalha de Oliveira, 2015.

O Gráfico 4 demonstra em destaque a tendência do comportamento fisiológico do atleta A1 durante sua corrida em padrão "U".

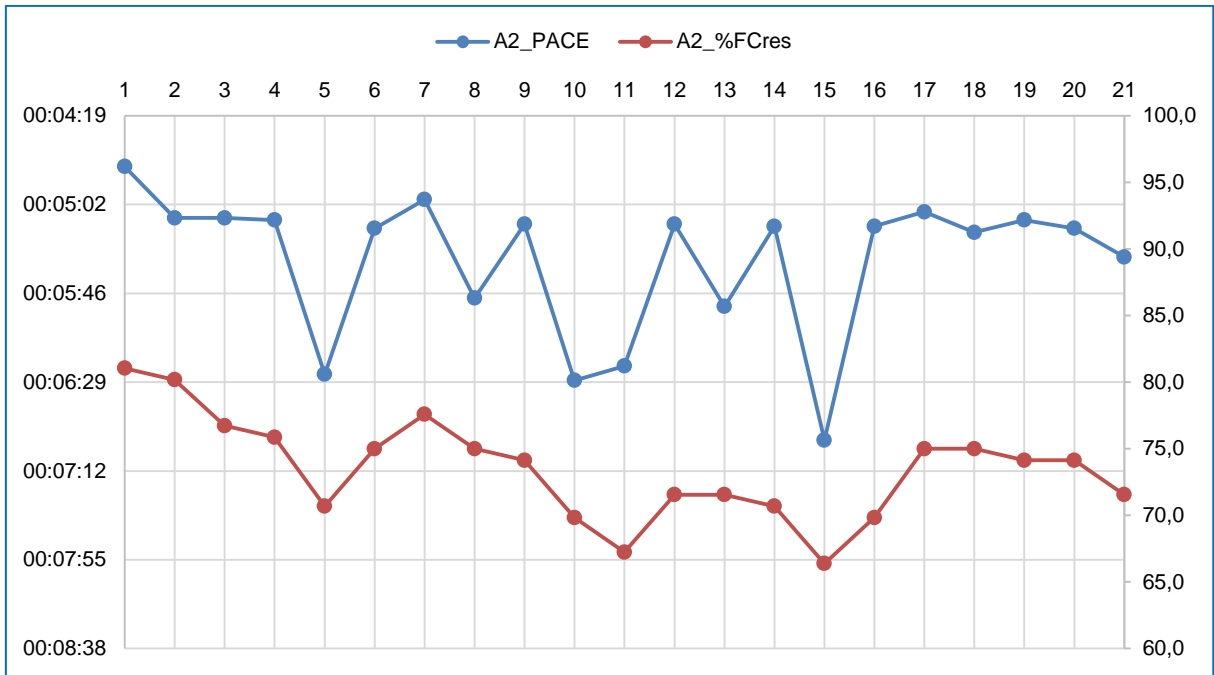


Gráfico 5 - Associação da estratégia de *Pacing* Variado em padrão “J invertido” e a resposta fisiológica, indicada pelo %FC<sub>res</sub> do atleta 2 (A2).

Fonte: Fernando H. Bazalha de Oliveira, 2015.

O Gráfico 5 demonstra a estratégia de *pacing* e o comportamento da frequência cardíaca em função do tempo da corrida utilizados pelo atleta 2 durante um Ironman 70.3. Percebe-se uma relação indireta entre essas variáveis, ou seja, quando o *pacing* estava com valores mais baixos, o %FC<sub>res</sub> apresentava valores mais elevados. O atleta 2 iniciou a corrida com um *pacing* baixo, em torno de 4'44"/km, apresentando picos de aceleração no 7º, 9º, 12º e 16ºkm com ritmos de 5'00", 5'12", 5'12" e 5'13"/km, respectivamente e de desaceleração nos km 5º, 10º e 15º, com ritmos de 6'25", 6'28" e 6'57"/km. Este padrão encontrado corresponde a um perfil de estratégia de *pacing* variado de padrão “J invertido”, oscilando durante todo o período de corrida, ainda que tenha atingido maior velocidade e estabilidade ao seu final.

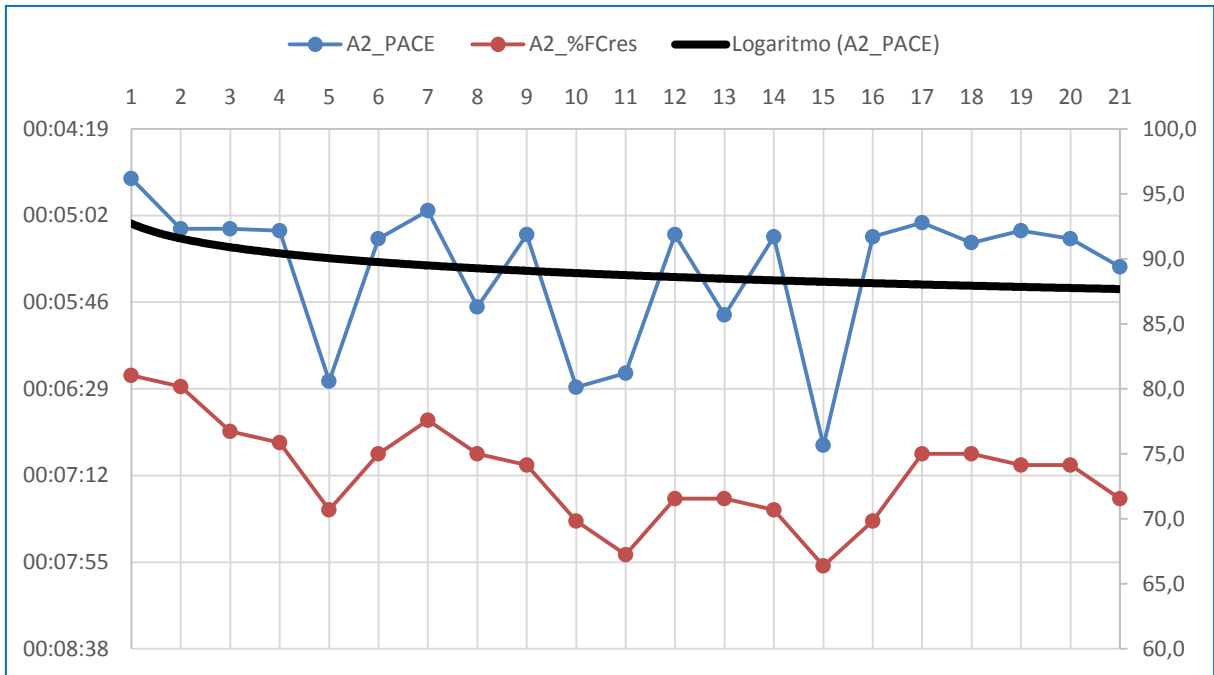


Gráfico 6 - Associação da estratégia de *Pacing* Variado em padrão “J invertido” e a resposta fisiológica, representada pela linha de tendência do %FCres do atleta 2 (A2).

Fonte: Fernando H. Bazalha de Oliveira, 2015

O Gráfico 6 demonstra através de uma linha de tendência o possível comportamento fisiológico do atleta A2 durante sua corrida no formato de “J” invertido.

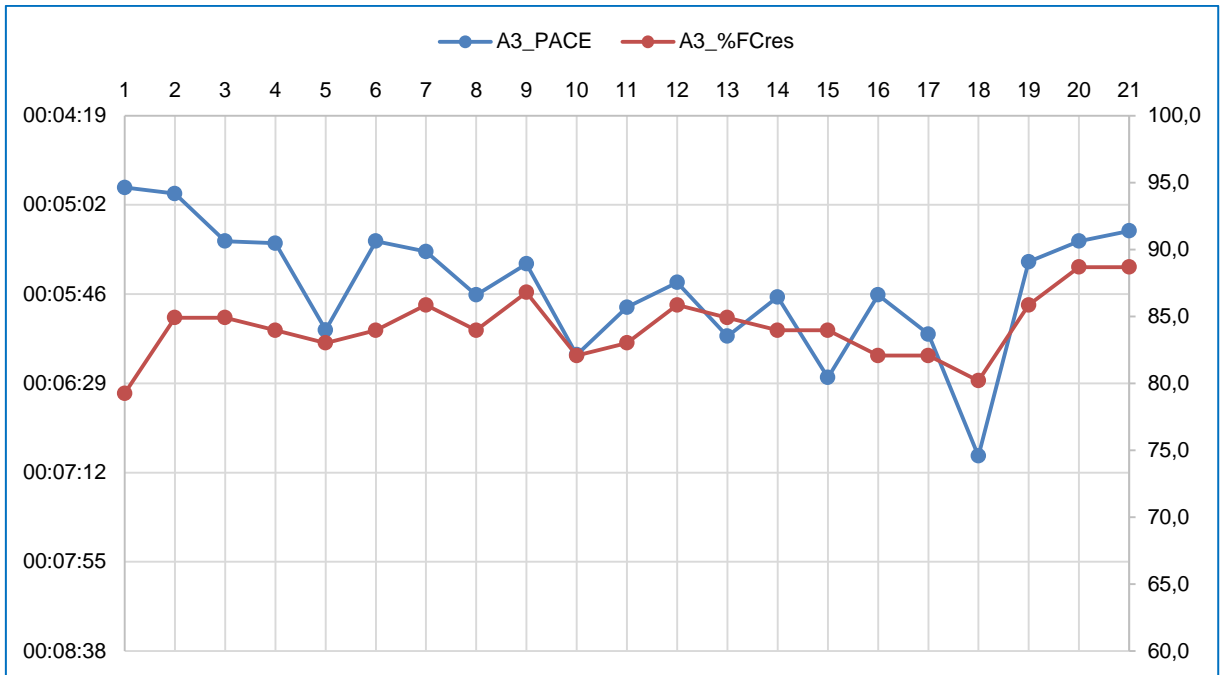


Gráfico 7 - Associação da estratégia de *pacing* “positivo ou crescente” e a resposta fisiológica, indicada pelo %FCres do atleta 3 (A3).

Fonte: Fernando H. Bazalha de Oliveira, 2015

O Gráfico 7 demonstra a estratégia de *pacing* e o comportamento da frequência cardíaca em função do tempo da corrida utilizados pelo atleta 3 durante um Ironman 70.3. Percebe-se uma relação indireta entre essas variáveis, ou seja, quando o *pacing* estava com valores mais baixos, o %FC<sub>res</sub> apresentava valores mais elevados. Este gráfico mostra o desempenho do atleta 3, que se utiliza de uma estratégia de *pacing* “positivo ou crescente”, indicando o início em um ritmo mais forte que a média total de corrida. Ao passo que no mesmo intervalo, a %FC<sub>res</sub> indica um crescente com pequena variação de percentual. Mesmo com oscilação entre ritmos mais elevados e outros mais baixos, sua corrida apresenta aumento de forma gradativa do *pacing* apontando menor velocidade de corrida, que apenas após o km 18º volta a subir até aproximadamente 5’15”/km, em ritmo ainda bastante superior à velocidade inicial que foi de 4’54”/km.

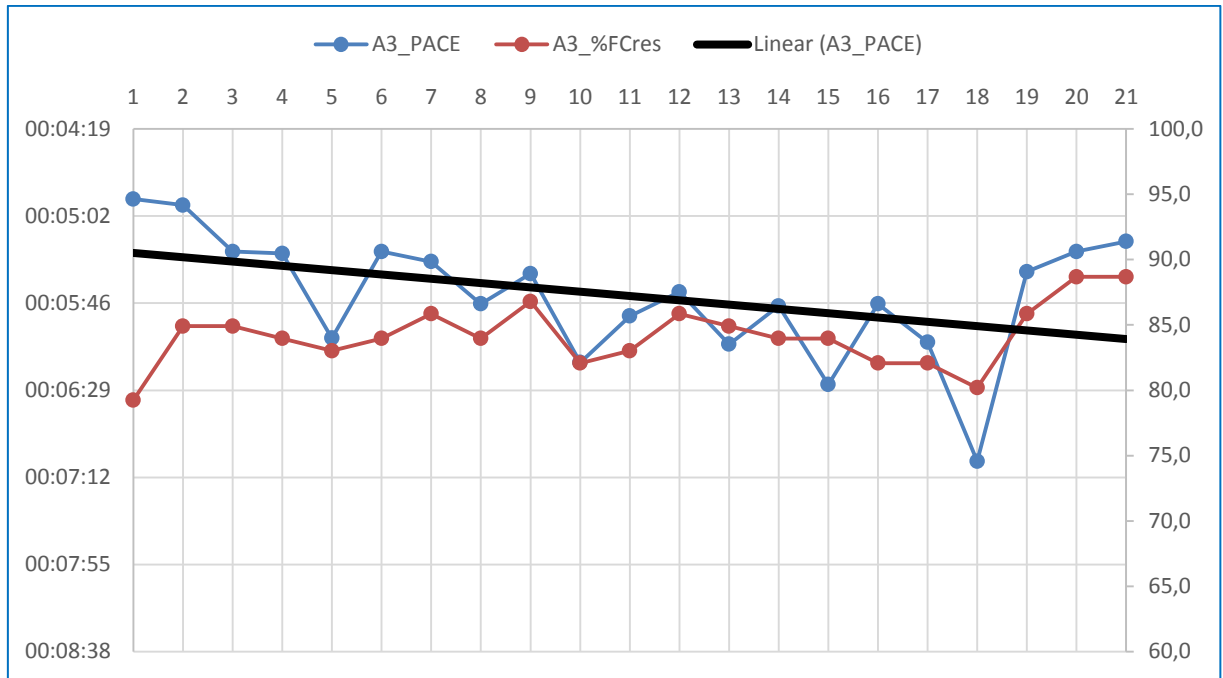


Gráfico 8 - Associação da estratégia de *pace* “positivo ou crescente” e a resposta fisiológica, representada pela linha de tendência do %FCres do atleta 3 (A3).

Fonte: Fernando H. Bazalha de Oliveira, 2015.

O Gráfico 8 faz a representação da linha de tendência do comportamento fisiológico do atleta A3 durante sua corrida demonstrando um padrão de corrida de *pace* “positivo ou crescente”.

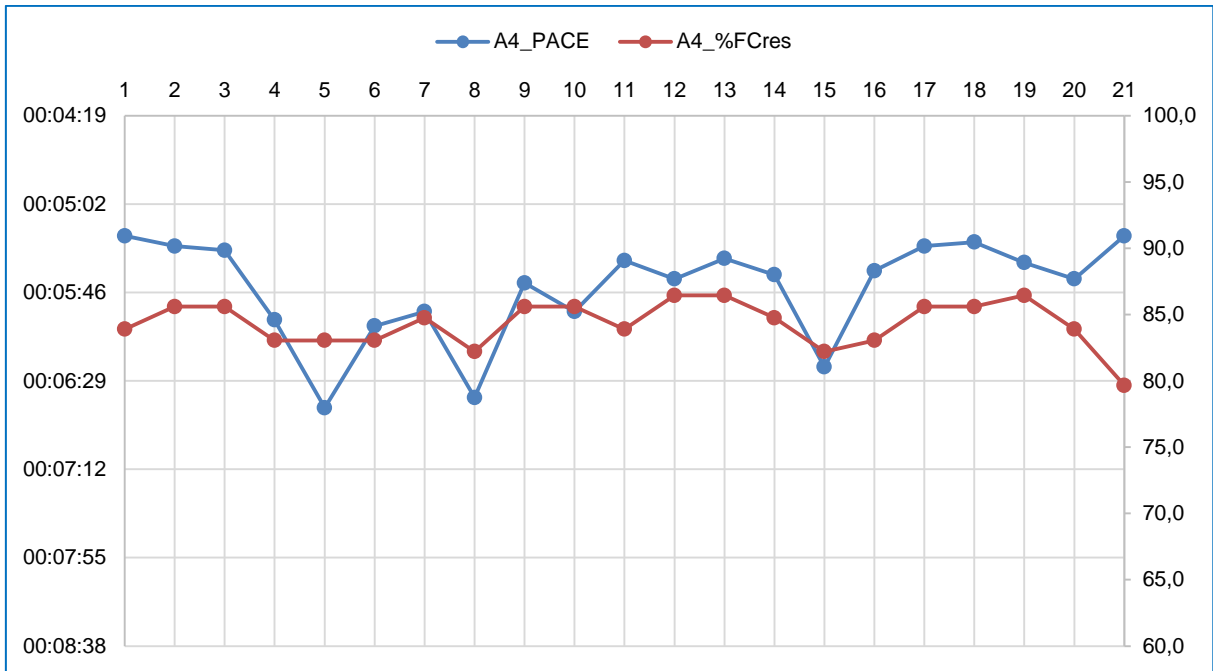


Gráfico 9 - Associação da estratégia de *pacing* “negativo ou decrescente” utilizada e a resposta fisiológica, indicada pelo %FCres do atleta 4 (A4).

Fonte: Fernando H. Bazalha de Oliveira, 2015.

O Gráfico 9 demonstra a estratégia de *pacing* e o comportamento da frequência cardíaca em função do tempo da corrida utilizados pelo atleta 4 durante um Ironman 70.3. Percebe-se uma relação pouco diferente daquela encontrada nos atletas 1, 2 e 3, onde o %FC<sub>res</sub> assumia sempre o comportamento oposto ao ritmo de corrida. No caso do atleta 4, mesmo com o acréscimo da velocidade de corrida, o %FC<sub>res</sub> se mantém estável, com pequena oscilação percentual.

O Gráfico 9 mostra uma estratégia de *pacing* “negativo ou decrescente”, sendo o oposto do perfil representado no Gráfico 7. O atleta 4 realiza uma corrida com gradual aumento de velocidade durante o decorrer da competição. Apesar do declínio acentuado de sua velocidade percebidos nos km 5º, 8º e 15º, de 6’42”, 6’37” e 6’22”, respectivamente. No entanto sua corrida mantém característica crescente, de forma a aumentar a velocidade de corrida até o momento em que ele cruza a linha de chegada. Ao mesmo tempo, nota-se uma pequena oscilação no %FC<sub>res</sub>, que até mesmo chega a reduzir próximo ao final da corrida, no ponto onde o atleta 4 apresenta maior velocidade de corrida.

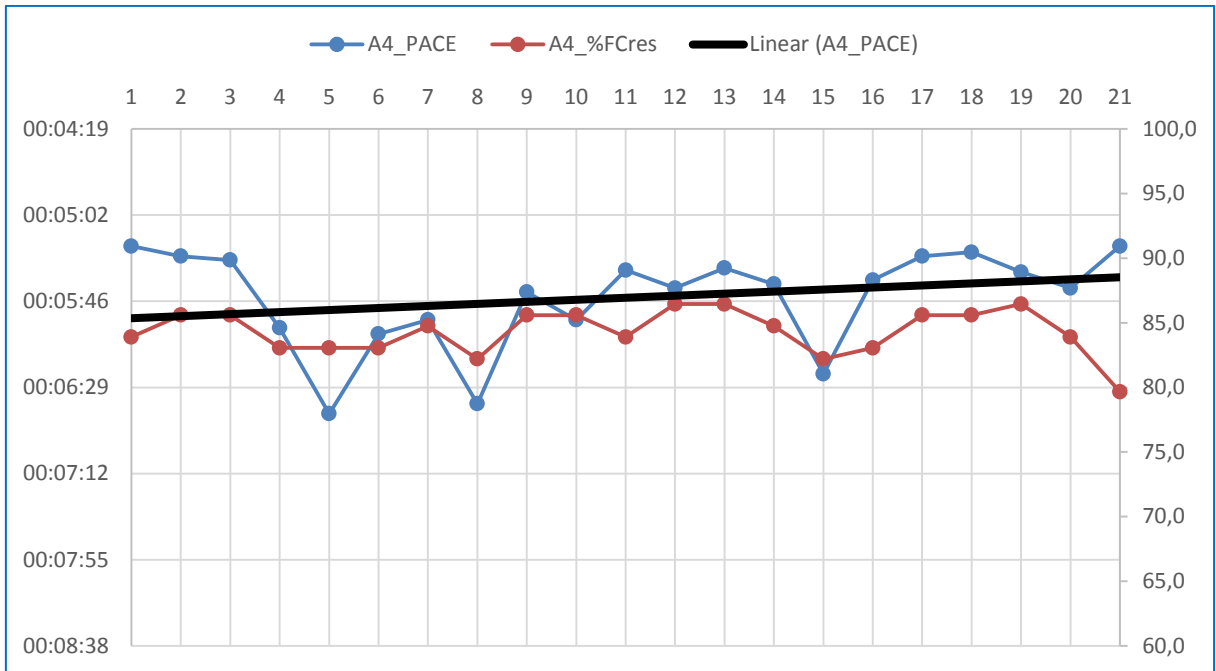


Gráfico 10 - Associação da estratégia de *pace* “negativo ou decrescente” utilizada e a resposta fisiológica, representada pela linha de tendência do %FCres do atleta 4 (A4).

Fonte: Fernando H. Bazalha de Oliveira, 2015.

O Gráfico 10 faz a representação da linha de tendência do comportamento fisiológico do atleta A4 durante sua corrida, assumindo um padrão de corrida de *pace* “negativo ou decrescente”.



## 5 DISCUSSÃO

A frequência cardíaca (FC) é um dos marcadores fisiológicos mais utilizados para prescrição e controle de atividades de média e longa duração e predominância aeróbia por apresentar alta correlação entre  $\%FC_{m\acute{a}x}$  e  $\%VO2_{m\acute{a}x}$  (ASTRAND, 1959; WILMORE e COSTILL, 2001; POWERS e HOWLEY, 2000; CAPUTO, 2005; LOPES, 2012).

Ciclistas e triatletas apresentam diferença significativa nos valores absolutos de seu  $VO2_{m\acute{a}x}$ , Limiar Ventilatório e  $FC_{m\acute{a}x}$ , no entanto, apresentam respostas similares quando analisados percentualmente seu  $VO2_{m\acute{a}x}$  e  $FC_{m\acute{a}x}$  durante testes que simularam a competição de um contra-relógio de ciclismo de 40km (DIEFENTHAELER, 2007).

Durante a realização de uma competição de triathlon, identificou-se mais alta concentração de lactato durante a etapa da natação em triatletas que competiam em curtas e também longas distâncias quando comparado aos segmentos de ciclismo e corrida durante a mesma competição. O aumento da intensidade na etapa da natação, na maioria dos casos representou efeito benéfico no resultado final da competição (PACHECO, 2011).

No grupo de atletas avaliados neste estudo, as leituras fisiológicas verificadas através da frequência cardíaca (FC) relacionaram-se diretamente ao esforço realizado, ou seja, o aumento da FC ocorreu em função do aumento da velocidade, ou aumento do *pacing* em momentos pontuais durante os 21,097km da corrida do meio Ironman avaliado em questão, sendo destacados pela adoção de diferentes estratégias utilizadas por cada um dos atletas estudados.

Foram encontrados quatro diferentes padrões ou perfis de corrida, destacadas como as principais estratégias de corrida encontradas durante competições de 5 e 10km, são elas: 1) Estratégia de *Pacing* Variado em “U” – quando o atleta apresenta velocidade e final de prova em velocidades muito acentuadas e diferentes da maioria de sua duração; 2) Estratégia de *Pacing* Variado em “J” invertido – quando o atleta apresenta velocidade e final de prova em velocidades diferentes da maioria de sua duração; 3) Estratégia de *Pacing* Progressivo ou Crescente – quando o atleta imprime um ritmo de corrida que tende a iniciar mais lento, afim de permitir que faça uma progressão na velocidade

conforme essa etapa da prova se desenvolve; e por fim 4) Estratégia de *Pacing* Negativo ou Decrescente – quando o atleta imprime um ritmo de corrida que parte de um início em mais alta velocidade, que tende a diminuir ao longo da competição (LIMA-SILVA, 2011; CARMO, 2012; MANOEL, 2015).

Em estudo abordando estratégias em provas de corrida de 10km, Damasceno et al. (2011) identificaram em atletas de baixa experiência, ou que desempenhem normalmente velocidades mais baixas de corrida, uma maior tendência em iniciar e seguir durante toda a competição uma velocidade constante ou de mínima variação até seu final.

No entanto, quando abordados atletas experientes, ou de melhor desempenho, identificaram maiores valores de  $VO_2$  naqueles atletas que tiveram início de prova em velocidades mais elevadas, resultando assim em um maior consumo de oxigênio e um menor tempo de competição. Lima-Silva et al. (2011) identificaram um padrão similar ao estudo anterior, onde apontam como melhores resultados nas competições foram encontrados naqueles atletas que aplicaram maiores velocidades logo no início da corrida, mesmo que tenha sido diminuída no decorrer da competição. No entanto, estas são indicações verificadas para o grupo de atletas bem treinados ou com maior experiência de treinamento e competição, pois a mesma estratégia representa desempenho negativo para atletas de pouca experiência.

Pode-se destacar duas estratégias com grande semelhança entre si, que apresentaram as menores variações em valores relativos ao seu  $\%FC_{res}$ , sendo dos atletas 3 e 4, apresentando uma variação de 1,3% e 0,7%, respectivamente quando comparadas à FC nos intervalos de 5, 10, 15 e 20km de corrida.

Além disso estes mesmos atletas suportaram durante toda a corrida, a maior intensidade de sua  $\%FC_{res}$  atingindo médias de 84,2% e 84,3% de sua  $\%FC_{máx}$ . Enquanto o atleta 2 apresentou os valores mais baixos de seu  $\%FC_{res}$  média, com 73,5% e uma variação total de 7,4%; o atleta 1 teve destaque com a maior variação identificada, chegando a ser de 10,9% de seu  $\%FC_{res}$  que atingiu um total de 83,1%.

## 6 CONCLUSÃO

A análise do comportamento da frequência cardíaca de triatletas durante uma prova de Ironman 70.3 demonstrou variações diversas, onde os melhores resultados foram reproduzidos pelos atletas que apresentaram menor oscilação na velocidade e ritmo de corrida em sua prova.

Durante a competição os atletas 1 e 2 apresentaram estratégias de  *pacing*  variado em padrões “U” e “J”, respectivamente, obtendo os piores resultados durante a testagem. Enquanto o atleta 3 reproduziu uma estratégia de  *pacing*  positivo ou crescente(velocidade decrescente até o final da corrida) e o atleta 4, pelo contrário, uma estratégia de  *pacing*  negativo ou decrescente(velocidade crescente até o final da corrida). Estes dois últimos, apresentando melhor desempenho com estratégias muito parecidas e resultado final muito próximos entre si.

Portanto, os dados coletados do atleta 4 parecem demonstrar uma condição de desempenho ligeiramente superior aos outros atletas para esse tipo de prova, uma vez que sua estratégia lhe permitiu imprimir uma velocidade crescente, ao mesmo tempo que o atleta demonstrou maior controle sobre a oscilação de sua velocidade de corrida, tendo proporcional resposta fisiológica, crescente de maneira fiel à intensidade aplicada e mensurada durante os intervalos destacados para análise do estudo na competição.

As estratégias de corrida são um fator amplamente estudados, porém poucos estudos foram encontrados com a mesma representatividade no triathlon, especialmente em competições de longa distância. A estratégia do atleta 4 parece indicar a melhor condição de corrida, sugerindo a aplicação de uma velocidade crescente durante a corrida em um triathlon 70.3, projetando o aumento da velocidade de corrida com o desenvolver desta competição e possivelmente também para outras provas de longa distância. No entanto, devido à pequena amostra e baixo número de estudos envolvendo a modalidade de triathlon, sugerimos a necessidade de um estudo mais aprofundado para poder confirmar o posicionamento realizado nesta pesquisa.

## REFERÊNCIAS

CAPUTO, F; GRECO CC; DENADAI BS. Efeitos do Estado de Especificidade do Treinamento Aeróbio na Relação %VO<sub>2</sub>máx versus %FCmáx Durante o Ciclismo - **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, p. 20-23, v. 84, n. 1, Rio Claro-SP, 2005.

GIBBONS, R. A.; BALADY, G. J.; BEASLEY, J. W.; BRICKER, J. T.; DUVERNOY, W. F.; FROELICHER, V. F, et al. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines (committee on exercise testing). **Journal of the American College of Cardiology**, v. 30, p. 260-311, 1997.

GIBBONS, R. A.; BALADY, G. J.; BRICKER, T.; CHAITMAN, B. R.; FLETCHER G. F.; FROELICHER, V. F, et al. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines (committee to update the 1997 exercise testing guidelines). **Journal of the American College of Cardiology**, v. 40, p. 1531-1540, 2002.

LEAR, S. A.; BROZIC, A.; MYERS, J. N.; IGNASZEWSKI, A. Exercise stress testing: an overview of current guidelines. **Sports Medicine**, v. 277, p. 285-312, 1999.

LOPES, RF; OSIEKI, R; RAMA, LMPL. Resposta da Frequência Cardíaca e da concentração de lactato após cada segmento do triathlon olímpico - **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, p. 158-160, v. 18, n. 3, Curitiba-PR, 2012.

CARMO, EC; BARRETTI, DLM; UGRINOWITSCH, C; TRICOLI, V. Estratégia de corrida em média e longa distância: como ocorrem os ajustes de velocidade ao longo da prova? - **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, p. 351-363, v. 26, n. 2, São Paulo-SP, 2012.

SALGADO, JVV; CHACON-MIKAHIL, MPT. Corrida de Rua: Análise do crescimento do número de provas e de praticante - **Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP**, p. 90-99, v. 4, n. 1, Campinas-SP, 2006.

DIEFENTHAELER, F; CANDOTTI, CT; RIBEIRO, J; OLIVEIRA, AR. Comparação de respostas fisiológicas absolutas e relativas entre ciclistas e triatletas - **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, p. 205-208, v. 13, n. 3, Porto Alegre-RS, 2007.

HEYWARD, VH. Avaliação da Aptidão Cardiorrespiratória - **Avaliação Física e Prescrição de Exercício – Técnicas Avançadas**, Cap. 4, p. 85-121, 6. ed., 2013.

LIMA-SILVA, AE; BERTUZZI, RCM; PIRES, FO; BARROS, RV; GAGLIARDI, JF; HAMMOND, J; et al. Relação Entre a Cinética do Consumo de Oxigênio e a Estratégia de Corrida em uma Prova de 10km - **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 17, n. 5, setembro / outubro 2011.

SANTOS, TM; RODRIGUES, AI; GRECO, CC; MARQUES, AL; TERRA, BS; OLIVEIRA, BRR. VO<sub>2</sub>máx Estimado e sua Velocidade Correspondente Predizem o Desempenho de Corredores Amadores - **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, p. 192-202, v. 14, n. 2, Rio de Janeiro-RJ, 2012.

BALTAZAR, R; ANDRADE, MB; CAPUTO, F. Efeitos da alteração na posição do selim da bicicleta sobre a corrida subsequente **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, p. 436-441, v. 13, n. 6, Florianópolis-SC, 2011.

SOUZA et al. Variáveis Fisiológicas e Neuromusculares Associadas com a Performance Aeróbia em Corredores de Endurance: Efeitos da Distância da Prova - **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, p. 40-44, v. 17, n. 1, Florianópolis-SC, 2011.

GUGLIELMO, LGA; GRECO, CC; DENADAI, BS. Relação da potência aeróbica máxima e da força muscular com a economia de corrida em atletas de endurance - **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, p. 53-56, v. 11, n. 1, Rio Claro-SP, 2005.

LUCAS, RD; ROCHA, R; BURINI, RC; DENADAI, BS. Comparação das intensidades correspondentes ao lactato mínimo, limiar de lactato e limiar anaeróbio durante o ciclismo em atletas de endurance - **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, p. 172-179, v. 6, n. 5, Rio Claro-SP, 2000.

HIYANE, WC; SIMÕES, HG; CAMPBELL, CSG. Velocidade crítica como um método não invasivo para estimar a velocidade de lactato mínimo no ciclismo - **Revista Brasileira de Medicina e Esporte**, p. 381-385, v. 12, n. 6, Brasília-DF, 2006.

SANTOS-CONCEJERO, J; GRANADOS, C; IRAZUSTA, J; BIDAURAZAGALETONA, I; ZAVALA-LILI, J; MARIA, S. Tempo Para Exaustão no Acúmulo de Lactato Sanguíneo em Corredores com Diferentes Habilidades Atléticas - **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, p. 297-302, v. 19, n. 4, Cape Town – South Africa, 2013.

CARITÁ, RAC; GRECO, CC; DENADAI, BS. Máxima Fase Estável de Lactato Sanguíneo e Potencia Crítica em Ciclistas Bem Treinados - **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, p. 370-373, v. 15, n. 5, Rio Claro-SP, 2009.

DENADAI, BS; RUAS, VDA; FIGUEIRA, TR. Efeito da cadência de pedalada sobre as respostas metabólica e cardiovascular durante o exercício incremental e de carga constante em indivíduos ativos - **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, p. 286-290, v. 11, n. 5, Rio Claro-SP, 2005.

MANOEL, FA; KRAVCHYCHYN, ACP; ALVES, JCC; MACHADO, FA. Influência do nível de performance na estratégia de ritmo de corrida em prova de 10km de corredores recreacionais. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, p. 355-360, v. 19, n. 3, São Paulo-SP, 2015.

FRAGA, CHW; BIANCO, R; SERRÃO, JC; SOUZA, PES; AMADIO, AC; GUIMARÃES, ACS; VAZ, MA. Comparação das variáveis eletromiográficas entre uma corrida do “triathlon” e uma corrida prolongada **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, p. 179-186, v. 27, n. 2, São Paulo – SP, 2013.

DAMASCENO, MV; BERTUZZI, RCM; PIRES, FO; OLIVEIRA CRC; BARROS, RV; GAGLIARDI, JFL; SILVA, TA; KISS, MAPDM; LIMA-SILVA, AE. Relação Entre a Cinética do Consumo de Oxigênio e a Estratégia de Corrida em Uma Prova de 10km - **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, p. 354-357, v. 17, n. 5, São Paulo – SP, 2011.

PACHECO, AG; LEITE, GS; LUCAS, RD; GUGLIELMO, LG. A Influência da Natação no Desempenho do *triathlon*: implicações para o treinamento e competição - **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, p. 232-241, v. 14, n. 2, São Paulo - SP, 2012.

CARMO, EC; GIL, S; BUENO, S; PASQUE, LA; LIMA-SILVA, AE; BERTUZZI, R; TRICOLI, V. Risco de fadiga prematura, percepção subjetiva de esforço e estratégia de prova durante uma corrida de 10km - **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, p. 197-205, v. 29, n. 2, São Paulo – SP, 2015.