

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA
BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

Gustavo Dubal Lopes

**Análise da Prova de 400 m Medley em Campeonatos Mundiais de Natação:
Evolução e Correlações com Desempenhos Parciais**

Porto Alegre
2019

Gustavo Dubal Lopes

**Análise da Prova de 400 m Medley em Campeonatos Mundiais de Natação:
Evolução e Correlações com Desempenhos Parciais**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Flávio A. de S. Castro

**Porto Alegre
2019**

Gustavo Dubal Lopes

**Análise da Prova de 400 m Medley em Campeonatos Mundiais de Natação:
Evolução e Correlações com Desempenhos Parciais**

Conceito Final:

Aprovado em ___ de _____ de 2019

BANCA EXAMINADORA
Prof. Dr. Giovani dos Santos Cunha – UFRGS
Orientador – Prof. Dr. Flávio Antônio de Souza Castro - UFRGS

RESUMO

Considerando a importância de estratégia de prova, o estudo teve como objetivo analisar o desempenho na prova de 400 m medley para homens ao longo de quatro Campeonatos Mundiais de Natação (2011-2017) e verificar se há correlação entre os parciais de cada nado e o desempenho final. Os dados de desempenho e parciais foram obtidos da página eletrônica de acesso público das placas de partida OMEGA. Utilizaram-se estatísticas descritivas e inferenciais nas coletas de dados. De modo geral: (i) houve evolução de desempenho na prova de 400 m medley entre os quatro campeonatos, (ii) o desempenho parcial (para cada nado) não melhorou estatisticamente ao longo dos campeonatos e (iii) encontrou-se correlação positiva e estatística para cada nado com o desempenho final, porém os nados costas e peito, apresentaram correlações mais fortes que os nados borboleta e crawl. Dados referentes à análise mais detalhada poderiam contribuir para entender melhor o desempenho e estratégias nesta prova.

Palavras-chaves: desempenho, 400 m medley, estratégia de prova, ritmo.

LISTA DE EQUAÇÃO, FIGURA e TABELAS

Equação 1	10
Figura 1 - Tempo de cada parcial de 100 m, nos quatro estilos, dos oito finalistas da prova de 400 m medley, a cada Campeonato Mundial entre 2011 e 2017, valores de média e desvio-padrão ($n = 8$ em cada Mundial).	18
Tabela 1 - Desempenho dos oito finalistas da prova de 400 m medley a cada Campeonato Mundial entre 2011 e 2017, valores de média, desvio-padrão (dp) e limites do intervalo de confiança da média, em s.	17
Tabela 2 - Correlações entre tempos parciais de cada estilo e tempo total de prova, considerando os quatro mundiais em conjunto, $n = 32$	19

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	7
2 OBJETIVOS	9
3 REVISÃO DE LITERATURA	10
3.1 DESEMPENHO EM NATAÇÃO	10
3.2 DESEMPENHO EM PROVAS DE 200 E 400 M MEDLEY	10
3.3 ESTRATÉGIAS DE PROVA	11
4 MÉTODOS	15
4.1 POPULAÇÃO E AMOSTRA	15
4.2 VARIÁVEIS DO ESTUDO	15
4.3 PROCEDIMENTOS	15
4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA	16
5 RESULTADOS	17
6 DISCUSSÃO	20
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
REFERENCIAS	25

INTRODUÇÃO

Desempenho em natação é definido pelo tempo para percorrer a distância prevista sob as regras estabelecidas. As provas de natação, em piscina, variam de 50 a 1500 m nado livre, 50 a 200 m em cada estilo e 100 a 400 m nado medley ou combinado (Saavedra et al, 2012). Nas provas individuais de nado medley, o nadador deve executar a mesma sequência: nados borboleta, costas, peito e livre, em distâncias iguais. As provas de nado medley exigem, do nadador, maior equilíbrio de desempenho entre os nados, ao passo que deverá executar os quatro nados. Porém, é muito raro encontrar um nadador que consiga manter elevado e equilibrado padrão técnico nos quatro nados, além de ser capaz de manter a intensidade alta ao longo de toda a prova, especialmente na prova de 400 m medley (Maglischo, 2003).

Em relação aos nados, o borboleta e o peito são nados simultâneos, cuja variação de velocidade intracíclica é alta, em contraste aos nados costas e crawl (os nadadores executam o nado crawl na parte do nado livre), que são nados alternados e apresentam menor variação de velocidade intracíclica. Variação de velocidade intracíclica se refere às oscilações da velocidade corporal em relação aos diferentes valores de força propulsiva e arrasto que existem ao longo de um ciclo em resposta aos diferentes gestos e posições do corpo do nadador (Barbosa et al, 2004). Essas características dos nados levam a maior e menor custo energético (nados simultâneos com maior custo e nados alternados com menor custo (Holmér, 1974). Ao passo que o custo energético em natação é quociente entre a energia total consumida e a velocidade de nado para percorrer determinada distância, apresentar um bom desempenho nas provas de medley, que exigem alternância das técnicas e diferentes custos, passa a ser um desafio a nadadores e treinadores.

Uma prova de natação pode ser executada com diferentes estratégias, relacionadas às velocidades de nado ao longo da prova: começar mais rápido ou mais lento; manter a velocidade constante; buscar incremento de velocidade ao final da prova (McGibbon, 2018). Porém, ao passo que há mudança de estilo nas provas de medley, esses modelos parecem não se encaixar nas mesmas (Maglischo, 2003). Ao longo do tempo, devido ao treinamento, que melhora as condições

técnicas e fisiológicas, espera-se que o desempenho esportivo, especialmente em esportes de marca, como a natação, melhore (Castro et al, 2017). Deste modo, entender a evolução e as relações entre os parciais de uma prova e o desempenho total pode servir como base para organização de treino e de estratégia de prova. Considerando as especificidades da prova de 400 m nado medley (quatro estilos sempre na mesma sequência), pergunta-se: como o desempenho total e o desempenho em cada parcial evoluiu ao longo de quatro Campeonatos Mundiais de Natação? O desempenho em cada parcial correlaciona-se com o desempenho total?

2 OBJETIVOS

Objetivo geral

Analisar o desempenho na prova de 400 m medley para homens ao longo de quatro Campeonatos Mundiais de Natação (2011-2017) e verificar se há correlação entre os parciais e o desempenho final.

Objetivos específicos

Ao longo de quatro Campeonatos Mundiais de Natação (2011 – 2017):

1. Comparar o desempenho na prova de 400 m medley para homens;
2. Comparar os parciais de cada estilo;
4. Verificar se existe correlação entre cada parcial e o desempenho final na prova de 400 m nado medley.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Esta revisão de literatura está subdividida em três subitens: (1) Desempenho em natação; (2) Desempenho em provas de medley e (3) Estratégias de nado.

3.1 Desempenho em Natação

Saavedra et al (2012) afirmam que natação é um esporte cíclico e que o objetivo de um nadador é nadar uma determinada distância no menor tempo possível. O programa olímpico de provas individuais está dividido em diferentes distâncias nos quatro nados, para ambos os sexos: 100 e 200 m nos nados borboleta, costas e peito, 50, 100, 200, e 400 m nado livre e 200 e 400 m medley. Já, para as mulheres, a prova de 800 m nado livre e para os homens a prova de 1500 m nado livre. As provas de medley envolvem um quarto da sua distância de cada nado sendo eles o nado borboleta, costas, peito e estilo livre (este último deve ser qualquer nado que não seja os três primeiros).

Segundo Hay e Reid (1982), o tempo gasto para cobrir uma distância em provas de natação, o desempenho, em piscina (T_{total}) pode ser dividido em três tempos: o tempo de saída ($t_{saída}$), o tempo de nado (t_{nado}) e o tempo gasto nas viradas (t_{virada}). Os três tempos juntos formam o tempo total de prova (o desempenho), de acordo com a Equação 1:

Equação 1

$$T_{total} = T_{saída} + T_{nado} + T_{virada}$$

Platonov (2005) faz referência aos componentes da atividade competitiva de natação e dentre estes componentes, destaca a eficácia da saída, da virada, da chegada e velocidade de nado como os principais componentes competitivos na piscina.

3.2 Desempenho em provas de 200 e 400 m medley

Para provas de medley, independente da distância percorrida, existe a mudança de nado a cada quarto de prova. Holmér (1974), abordando a velocidade

de nado, observou que existe diferença entre os nados com técnica alternada dos nados com técnica simultânea. Neste mesmo estudo, explica que desempenho do nado se dá pelas variações intracíclicas de velocidade de nado, promovendo altos picos de aceleração e desaceleração do nado. Nados peito e borboleta (nados simultâneos) por promoverem alta variação intracíclica, induzem um trabalho mecânico maior dos nadadores o que sugere um gasto energético maior nestes nados. Deste modo, o custo energético (quociente entre energia total gasta em determinada distância e a velocidade de nado) é maior nos nados simultâneos em relação aos nados alternados.

Barbosa et al (2004), em um estudo com o objetivo de analisar a relação entre variação intracíclica de velocidade horizontal de deslocamento e o custo energético, em provas de 200 m borboleta, realizou uma bateria de testes máximos e submáximos, com análise de imagem e de consumo de oxigênio para determinar estas variáveis. Afirmam que a alta variação intracíclica no deslocamento do centro de massa dos nados simultâneos está relacionada com uma natação menos eficiente. Deste modo, com o incremento de velocidade, é possível verificar aumento de energia utilizada devido à necessidade de superar maior resistência na água.

3.3 Estratégias de prova

As sessões ou estratégia de nado, segundo Abbiss e Laursen (2008), podem ser descritos pela distribuição do trabalho ou padrão de gasto de energia que são representados pelo ritmo (*pacing*) ou estratégia de ritmo (*pacing strategy*). Em relação ao desempenho nas provas de medley, Saavedra et al (2012) observam que, embora essas provas sejam divididas segundo regulamentos na ordem já descrita (borboleta, seguido por costas, peito e livre) é possível distribuir as provas de medley em diferentes sessões ou estratégias de ritmo negativo.

Saavedra et al (2012), em uma revisão de 12 anos de análises de *pacing* de provas de 200 e 400 m medley, desenvolveu o objetivo de analisar a distribuição do tempo em cada estilo para definir as estratégias de tais provas, para isso dividiram o tempo total e o tempo de cada nado em porcentagens, para assim sugerir as tendências de estratégias. Afirmam que podem ser utilizadas, nas provas de medley, estratégias de ritmos positivos e de ritmos negativos. A primeira refere-se à

distribuição da prova na qual a primeira metade é mais rápida que a segunda, enquanto, em estratégias de ritmo negativo, a segunda metade é mais rápida que a primeira. Maglischo (2003) afirma que existem três maneiras de distribuição de prova: (i) ritmo uniforme, (ii) ritmo rápido-lento e (iii) ritmo lento-rápido, também conhecido como ritmo de parciais negativas.

No ritmo uniforme o atleta mantém o ritmo do início ao fim. Ritmo rápido-lento, consiste em fazer uma primeira parte da prova mais rápida e se esforçar para vencer no final. Na estratégia de parciais negativas, o atleta inicia a prova com um ritmo mais lento para que durante a prova esse ritmo possa crescer. Maglischo (2003) afirma ainda que em 30 anos de estudos, o ritmo uniforme tem sido o mais utilizado pela maioria dos nadadores campeões de provas de 400 m à 1500 m, embora alguns excepcionais atletas tenham utilizado o ritmo de parciais negativas.

Maglischo (2003) ainda afirma que em provas de 100 m nado borboleta, costas e peito é comum que a primeira metade seja mais forte. Em provas de 200 e 400 m estabelecem um ritmo mais uniforme embora alguns nadadores de 400 m estilo livre terminem mais rápido. Já nadadores de 800 m e 1500 m utilizam ritmo mais estável, mas terminam geralmente mais rápidos do que a primeira metade. Robertson et al (2009) avaliaram e quantificaram a relação entre cada volta e o tempo final a fim de caracterizar o padrão de tempo de volta em competições internacionais. Observaram que, para provas curtas, a parcial final foi a mais forte, enquanto para provas de 200 m e 400 m as duas voltas do meio foram as que se correlacionaram mais com o desempenho final da prova.

Saavedra et al (2012) afirmam que para provas de 200 m, independente do nado, é necessário que se procure manter a velocidade de nado ao longo da prova enquanto para provas de 400 m é fundamental que se consiga economizar energia no início para que no final da prova se possa produzir maior velocidade de nado. Afirmam, ainda, que as provas de medley são únicas e devem começar conservadoras, buscando economizar energia para os nados de costas e peito. Castro et al (2017), em um estudo sobre *pacing* da prova de 200 m nado borboleta, afirmam parecer que um possível ritmo adequado para se conseguir melhores resultados desempenho nesta distância e neste nado, é manter um ritmo constante

durante toda a prova objetivando menores quedas da velocidade de nado durante a prova.

Maglischo (2003) descreve que no medley individual é difícil calcular os melhores padrões de ritmo, porque as reduções dos tempos são inconclusivas quando os atletas mudam de nado durante cada quarto da prova, mas conclui que para o sucesso da distância da prova é imperativo que os nadadores utilizem algum tipo de ritmo. Acredita em uma distribuição de ritmo constante ao longo da distância. Afirma, ainda, que para a distância de 200 jardas medley, em cada quarto da prova, os atletas costumam fazer uma parcial mais alta que seus melhores tempos em 50 jardas individual dos nados. O nado borboleta em cerca de 1 segundo, nado costas em cerca de 3 segundos, o nado peito, de 5 a 6 segundos e o crawl (mais utilizado para fechamento da prova), cerca de 4 segundos.

Já para a distância de 400 jardas medley, de acordo com Maglischo (2003), os nadadores costumam fazer parciais mais altas que seus melhores tempo de 100 jardas também, no borboleta de 2 segundos a 3 segundos, no nado costas costumam nadar de 6 a 7 segundos à cima, para o nado peito de 8 a 10 segundos mais lento e o tempo do nado crawl é semelhante o nado borboleta. Para Maglischo (2003), na maioria dos nadadores, o nado de costas no 200 medley individual será 3 segundos mais lento que o nado borboleta, o nado peito será de 4 a 5 segundos mais lento que o nado costas e que ao final o tempo de crawl será, maioria das vezes, 5 a 7 segundos mais rápido que a parcial de nado peito e semelhante à parcial de nado borboleta. No 400 m medley individual, atletas com habilidades aproximadamente iguais em cada nado executam o nado de costas geralmente 4 a 5 segundos mais lento que o nado borboleta, o nado peito de 5 a 12 segundos mais lento que a etapa de costas e para fechar a prova o nado crawl geralmente de 10 a 15 segundos mais rápido que a parcial do peito.

Castro et al (2017), sobre a prova de 200 m nado borboleta, abordam o fato da primeira parcial ser realizada com o atleta descansado e a largada ser feita do bloco, gerando em primeira parcial mais rápida, o que determina velocidade de nado maior que dos outros nados e, mesmo sendo uma das melhores parciais da prova, observou-se que os atletas que obtinham o melhor primeiro 50 m da prova não eram os mesmo que tinham o melhor desempenho final, o melhor tempo de prova. Para

uma prova que exige um ritmo constante de nado, faz-se necessário que fatores para obtenção de desempenho em tais provas sejam abordados em treino, para Castro et al (2017), desenvolver as capacidades condicionantes e coordenativas de nado de modo específico, para este tipo de estratégia deve ser estimulado. Assim, o treinamento de tolerância ao lactato deve estar presente no treinamento. Concluem que atletas com menor variabilidade dos parciais são os que tem melhor desempenho, sugerindo ainda que esta menor variabilidade deve ser trabalhada principalmente após a primeira metade de prova.

Maglischo (2003), ao abordar as correlações de desempenho dos nados com o desempenho dos medalhistas das provas de 200 m e 400 m medley individual, afirma que, para homens, o nado de costas para 200 m e 400 m parece ter maior correlação com o tempo final. Para mulheres, também a parcial de costas também apresentou correlação com o tempo final na prova de 200 m medley, no entanto para 400 m medley a parcial de nado livre apresentou maior correlação.

4 MÉTODOS

4.1 População e Amostra

A população deste estudo é de nadadores de nível mundial. A amostra foi composta por 32 atletas do sexo masculino, que participaram das finais da prova de 400 m medley, nos Campeonatos Mundiais de Natação FINA, realizados nos anos de 2011, 2013, 2015 e 2017. Os grupos foram divididos de acordo com o ano do campeonato e os resultados da final da prova ordenando do melhor para o pior tempo.

4.2 Variáveis do Estudo

As variáveis do estudo são as seguintes:

- a) Variáveis de caracterização da amostra: nadadores do sexo masculino, especialistas nas provas de 400 m medley, finalistas nos Mundiais de Natação FINA de 2011, 2013, 2015 e 2017;
- b) Variáveis independentes: são os Campeonatos Mundiais FINA de 2011, 2013, 2015 e 2017 e cada nado da prova de 400 m nado medley;
- c) Variáveis dependentes: desempenho na prova de 400m medley e tempo de cada nado (cada parcial de 100 m da prova de 400 m medley).

4.3 Procedimentos

Para a escolha dos campeonatos utilizou-se como referência as datas dos quatro últimos campeonatos mundiais e como marco inicial as datas de proibição dos trajes tecnológicos e da evolução dos blocos sem plataforma de apoio para o pé de trás para um bloco com o suporte para apoio do pé de trás. Os Mundiais escolhidos foram os dos anos de 2011, 2013, 2015 e 2017, pois segundo Lord (2009), a Federação Internacional de Natação (Fina) decidiu proibir a partir do ano de 2010, os denominados supermaiôs. Os Mundiais desses anos também foram escolhidos após a mudança dos blocos de partida, que antes não havia apoio para o pé de trás na saída *Track Start* e houve uma adequação nos blocos utilizados em

competições oficiais da FINA. Motivo pela qual optou-se por utilizar a coleta de dados somente em mundiais que já utilizavam tal equipamento. Todos os dados foram obtidos na página eletrônica da FINA e OMEGA, no dia 04 de maio de 2019:

1. <http://www.omegatiming.com/Competition?id=00010B0D00FFFFFFFFFFFFFFF&sport=AQ&year=2011>
2. <http://www.omegatiming.com/Competition?id=00010D0201FFFFFFFFFFFFFFF&sport=AQ&year=2013>
3. <http://www.omegatiming.com/Competition?id=00010F0200FFFFFFFFFFFFFFF&sport=AQ&year=2015>
4. <http://www.omegatiming.com/Competition?id=000111010AFFFFFFFFFFFFFFF&sport=AQ&year=2017>

O tempo total das provas e o tempo de cada nado da prova de 400 m nado medley de cada atleta foram as variáveis utilizadas para análise de dados. Assim, para a prova de 400 m medley, do sexo masculino, foram analisados o tempo final da prova e o tempo de cada nado durante a prova de cada atleta. Os dados publicados na página da FINA e OMEGA, relativos às competições organizadas pela FINA, são de domínio público e de livre acesso. Assim mesmo não foram utilizados os nomes dos nadadores em nenhuma parte do estudo.

4.4 Análise Estatística

Normalidade e esfericidade dos dados foram verificadas com testes de Shapiro-Wilk e Mauchly, respectivamente. Dados foram apresentados em médias (respectivos limites de intervalo de confiança) e desvios-padrão. As comparações entre os mundiais foram realizadas com ANOVA de medidas repetidas. Análise dos efeitos principais com teste de Bonferroni. Quando esfericidade não foi assumida, utilizou-se o fator de correção Epsilon de Greenhouse-Geisser. Tamanho de efeito foi identificado com estatística η^2 . Correlações foram testadas com teste de correlação linear Produto-Momento de Pearson. Foi considerado como significativo alfa de 0,05. Cálculos foram realizados no SPSS v. 20.0.

5 RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta o desempenho na prova de 400 m medley nos quatro Campeonatos Mundiais de Natação em análise.

Tabela 1 - Desempenho dos oito finalistas da prova de 400 m medley a cada Campeonato Mundial (CM) entre 2011 e 2017, valores de média, desvio-padrão (dp) e limites do intervalo de confiança da média, em s.

Desempenho em 400 m medley (s)	CM2011 n = 8	CM2013 n = 8	CM2015 n = 8	CM2017 n = 8
Média ±dp	253,6 ± 3,7***	251,6 ± 3,0*	252,0 ± 2,6	250,7 ± 3,4**
Intervalo de confiança da média (95%)	250,5 – 256,8	249,0 – 254,1	249,8 – 254,2	247,8 – 253,6

Legenda: * p = 0,48; ** p < 0,001.

O desempenho na prova melhorou entre os Campeonatos Mundiais ($F_{3,21} = 17,8$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,71$). O desempenho no Campeonato Mundial de 2017 foi melhor que no de 2011 e o desempenho no Campeonato Mundial de 2013 foi melhor do que no de 2011. Já o desempenho nesta prova, no Campeonato Mundial de 2015 não foi diferente em relação aos outros Campeonatos analisados. A análise por parcial de estilos, nos quatro estilos, está apresentada na Figura 1.

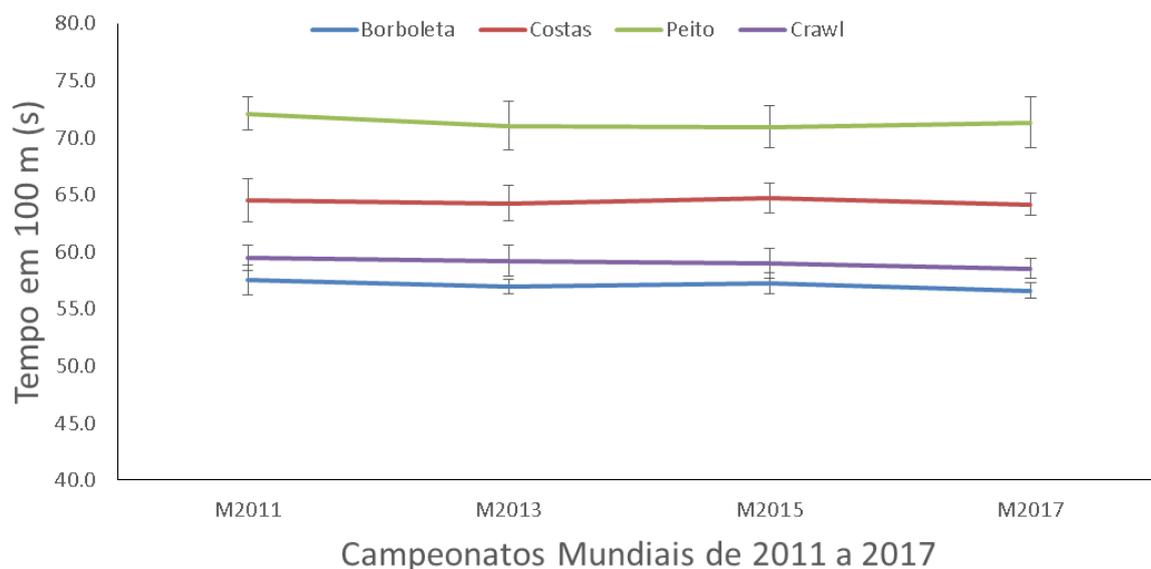


Figura 1 - Tempo de cada parcial de 100 m, nos quatro estilos, dos oito finalistas da prova de 400 m medley, a cada Campeonato Mundial entre 2011 e 2017, valores de média e desvio-padrão ($n = 8$ em cada Mundial).

Em relação ao nado borboleta, primeira parcial da prova de 400 m medley, o desempenho se manteve constante, ou seja, não houve diferença de tempos ($p = 0,23$) entre os Mundiais analisados. Para o nado costas, também os tempos da parcial se mantiveram constantes entre os Mundiais ($p = 0,71$). A terceira parcial, realizada em nado peito, apresentou o mesmo comportamento dos nados borboleta e costas: sem diferença ao longo dos Mundiais ($p = 0,40$). O mesmo resultado foi encontrado em relação à quarta parcial (nado crawl): constante ao longo dos Mundiais ($p = 0,30$). Deste modo, a evolução encontrada no desempenho total se deu pelo somatório de sutis menores tempos em cada parcial ao longo dos Mundiais (como pode ser observado nas linhas da Figura 1). As correlações entre o tempo total na prova (desempenho na prova de 400 m medley) e cada parcial estão apresentadas na Tabela 2 (neste caso, os quatro mundiais foram analisados em conjunto).

Tabela 2 - Correlações entre tempos parciais de cada estilo e tempo total de prova, considerando os quatro mundiais em conjunto, n = 32.

	Tempo total 400 m medley (s)
Tempo 100 m nado borboleta (s)	r = 0,51; p = 0,002
Tempo 100 m nado costas (s)	r = 0,63; p < 0,001
Tempo 100 m nado peito (s)	r = 0,66; p < 0,001
Tempo 100 m nado crawl (s)	r = 0,52; p = 0,002

Todas as parciais apresentaram correlações positivas e estatísticas com o tempo final, indicando que neste nível, todos os estilos são importantes, porém, ao se colocar em ordem, as parciais do nado peito e do nado costas apresentaram correlações mais fortes que as do nado borboleta e nado crawl como o desempenho final na prova de 400 m medley.

6 DISCUSSÃO

O objetivo geral do presente estudo foi analisar o desempenho na prova de 400 m nado medley para homens ao longo de quatro Campeonatos Mundiais de Natação (2011-2017) e a partir de análises verificar se há correlação entre os parciais e o desempenho final.

O primeiro objetivo específico foi comparar o desempenho na prova de 400 m medley para homens entre os mundiais de natação de 2011 a 2017. Com o passar do tempo, novas tendências de treinamento, sempre visando a evolução da modalidade, assim é esperado que exista melhora no desempenho dos atletas sempre visando melhores marcas e recordes. Dentro deste contexto é possível verificar (Tabela 1) que houve melhora no desempenho na prova de 400 m medley ao longo dos mundiais analisados. Certamente para o grupo analisado as tendências de melhora se dão por componentes da atividade competitiva citados por Platonov (2005) eficácia de saídas, chegadas e velocidade de nado e um quarto componente citado por Hay e Reid (1982) o tempo de virada. Cabe ressaltar que cerca de 71% ($\eta^2 = 0,71$) da variância do desempenho na prova foram explicados pelos mundiais analisados, destacando o efeito do treinamento ao longo dos anos.

Quando se aborda os parciais de cada estilo nas provas de medley, este é o tempo que o nadador leva para percorrer cada quarto da prova em um determinado estilo. Para isso o presente estudo verificou que não houve melhoras estatísticas de tempo em nenhum dos quatro nados durante as edições dos campeonatos mundiais, pois os tempos se mantiveram constantes e o melhor desempenho se deu por um somatório de sutis melhoras de tempo (não identificadas pela estatística inferencial) em cada parcial de nado. Reforçando então que os tempos mais baixos nas edições analisadas de mundiais possa não só ter sido pelos componentes de atividade competitivas citados por Platonov (2005) e Hay e Reid (1982) mas também pela constante busca de um ritmo mais constante de prova como sugere Maglischo (2003). Maglischo (2003) cita que provas de 200 e 400 m devem ser nadadas com um ritmo mais uniforme e constante enquanto para McGibbon et al (2018) citam que a prova de 400 m também deve ser nadada de forma uniforme. Porém a distribuição de ritmo para o medley deve-se iniciar em ritmo mais conservador para que na sequência se possa incrementar o ritmo nos nados costa e peito.

Para a correlação entre cada parcial e o desempenho na prova, foram encontradas correlações positivas e estatísticas com o tempo final da prova. Diante disto todos os nados tem papel fundamental no desempenho da prova e se tornam importantes em cada trecho, porém para a parciais dos nados costas e peito foram encontradas correlações mais fortes com o desempenho final que os outros dois nados. Resultado este que se assemelha aos estudos de Robertson et al (2009) no qual estabeleceram as correlações entre o tempo de prova com o tempo de cada volta em campeonatos de nível internacional, afirmando que nas provas de 200 m e 400 m as duas voltas do meio são as que se correlacionaram mais com o desempenho final da prova. Saavedra et al (2012) afirmam que as provas de medley são únicas e é fundamental que se guarde energia no início da prova para os nados costas e peito. Já Maglischo (2003) afirma que as correlações de nado com desempenho final em provas de 200 e 400 m medley para homens é mais forte para o nado costas.

Deste modo, ao analisar os resultados obtidos, deve-se considerar:

- (i) No nado borboleta, que inicia a prova, o nadador está descansado e, ainda, aproveita a saída do bloco. Ainda, é um nado simultâneo, assim apresenta maior variação intracíclica de velocidade e maior custo energético. No nível avaliado, o desempenho neste trecho não é desprezível para o desempenho final, diferente do encontrado por Castro et al (2017), por exemplo, para o trecho inicial da prova de 200 m borboleta, com nadadores finalistas de Campeonato Mundial de Natação;
- (ii) O nado costas, alternado, de menor variação intracíclica de velocidade e menor custo energético, apresentou importante correlação com desempenho final, confirmando afirmações prévias de Maglischo (2003) sobre a importância do nado costas nas provas de nado medley para homens;
- (iii) O nado peito, identificado como de alto custo energético, devido às características técnicas de um nado simultâneo e do grande arrasto que gera, foi aquele mais importante para o desempenho final. Tal

resultado indica a necessidade de aprimoramento contínuo neste nado quando se busca o desempenho em provas de nado medley;

- (iv) O nado crawl, utilizado no último trecho da prova, é o mais econômico e rápido dos quatro estilos. Apresenta correlação como desempenho final, indicando que fechamento adequado na prova deve ser treinado.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Obter equilíbrio de desempenho nos quatro nados em provas de medley exige do nadador correta estratégia de prova. Após aquisição dos resultados, conclui-se que houve melhora no desempenho final na prova de 400 m medley ao longo dos mundiais analisados. O desempenho de parcial de cada nado não evoluiu estatisticamente ao longo dos campeonatos analisados, pois os tempos se mantiveram constantes. Houve sutis melhoras não identificadas estatisticamente nos parciais, explicadas por provas executadas com maior constância de ritmo e melhora nos componentes de atividade competitiva.

O estudo encontrou correlação positiva e estatística entre o parcial de cada nado e no desempenho final da prova de 400 m nado medley. Para os nados costas e peito, foram encontradas correlações mais fortes que para os nados borboleta e livre. Diante dos dados apresentados, o nado borboleta apesar de ser o primeiro nado da prova e os atletas iniciarem descansados, não deve ser desprezado para o desempenho final, pois é um nado com grande custo energético, fator este que influencia no resultado. O nado costas, por sua vez é um nado com menor variação intracíclica e está no meio da prova, o que para estratégias de provas de 400 m é fundamental para o resultado. O nado peito, apresenta o maior custo energético, pois trata-se de um nado simultâneo, com alta variação intracíclica e também nadado no meio da prova, o que deixa o nado com grande importância no resultado final e exige grande aprimoramento técnico. O nado crawl por tratar-se do nado mais rápido dos quatro nados e por ser o último nado a compor a prova, tem papel fundamental no fechamento desta.

Finaliza-se afirmando que é necessário dar atenção para os componentes de atividade competitiva e para as estratégias de ritmo de prova. Por fim, sugere-se realização de novas pesquisas sobre o assunto, adicionando junto das variáveis deste estudo, a análises com o sexo feminino, como sugerem alguns autores devem haver estratégias diferentes e evolução diferente ao longo destes campeonatos, aumentar o número de campeonatos analisados para que se possa ter um panorama maior da evolução da provas analisada e ainda adicionar um número

maior de sujeitos, como um grupo de não classificados para finais a fim de estudar se existe diferença de estratégia dos atletas finalistas e não finalistas.

REFERENCIAS

BARBOSA, T. M. et al, **Energy cost and intracyclic variation of the velocity of the centre of mass in butterfly stroke**, European journal of Applied Physiology, n. 93, 2005 (519-523)

BARBOSA, T. M. et al, **Energy Expenditure in Swimming**, International Journal of Sports Medicine, v. 27, n. 11, 2006 (894–899)

HAY, James. G. e REID, J. Gavin. **As Bases Anatômicas e Mecânicas do Movimento Humano**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1985.

HOLMER, I, **Physiology of swimming man**. Acta Phys Scand, N 407. 1974 (1–55)
LORD, Craig, Swim News. **Bravo! Congresso FINA apoia o têxtil em 2010**, 2009. Disponível em: <<http://www.swimnews.com/News/view/7071>> Acesso em 24 out. 2017.

MAGLISCHO, E.W. Nadando o mais rápido possível. 3ª Edição brasileira. Barueri, SP: Manole, 2010.

MCGIBBON, K. E., PYNE, D. B., SHEPHARD, M. E., THOMPSON, K. G. **Pacing in Swimming: A Systematic Review**, Sports Medicine, v. 48, n 4, 2018 (1621-1633).

OMEGA Official Timekeeper. **14th FINA World Championships, Shanghai, China, July 16rd-31st 2011**, Disponível em:<<http://www.omegatiming.com/Competition?id=00010B0D00FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF&sport=AQ&year=2011>> Acesso em 04 mai. 2019.

OMEGA Official Timekeeper. **15th FINA World Championships, Barcelona, Spain, July 19th- August 4th 2013**, Disponível em:<<http://www.omegatiming.com/Competition?id=00010D0201FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF&sport=AQ&year=2013>>. Acesso em 04 mai. 2019.

OMEGA Official Timekeeper. **16th FINA World Championships, Kazan, Russia, July 24th- August 9th 2015**, Disponível em:<<http://www.omegatiming.com/Competition?id=00010F0200FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF&sport=AQ&year=2015>>. Acesso em 04 mai. 2019.

OMEGA Official Timekeeper. **17th FINA World Championships, Budapest, Hungary, July 23rd-30th 2017**, Disponível em:<<http://www.omegatiming.com/Competition?id=000111010AFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF&sport=AQ&year=2017>>. Acesso em 04 mai. 2019.

PLATONOV, Vladimir N. **Treinamento desportivo para nadadores de alto nível, Manual para os técnicos do Século XXI**. 1ª Edição brasileira. São Paulo: Phorte Editora, 2005.

SAAVEDRA, Jose M et al. A 12-year Analysis of Pacing Strategies in 200 – and 400-m Individual Medley in International Swimming Competitions. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v 26, n 12, 2012.

SOUZA CASTRO, F.A. et al. **Desempenho e pacing na prova de 200m nado borboleta: variabilidade e relações dos tempos parciais de 50m com o tempo final**, Rev. Andaluza de Medicina do Esporte, v 10, n 4, 2017 (197-201).

ABBISS, CR e LAURSEN, PB. **Describing and understanding pacing strategies during athletic competition**, Sports Medicine, v 38, n 3, 2008 (239-252).

ROBERTSON, E, et al (2009) **Analysis of lap times on international swimming competitions**, Journal of Sports Sciences, v 9, n 1, 2009.