

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

Gustavo Dubal Lopes

**Evolução de desempenho e de tempo no bloco da prova de 50 m nado livre
entre 2011 e 2017**

**Porto Alegre
2017**

Gustavo Dubal Lopes

**Evolução de desempenho e de tempo no bloco da prova de 50 m nado livre
entre 2011 e 2017**

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

Orientador: Prof. Flávio A. de S. Castro

**Porto Alegre
2017**

Gustavo Dubal Lopes

**Evolução de desempenho e de tempo no bloco da prova de 50 m nado livre
entre 2011 e 2017**

Conceito Final: A

Aprovado em 3 de janeiro de 2018

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

RESUMO

Considerando-se a importância da saída para provas curtas de natação, este estudo teve como objetivo comparar e correlacionar tempo no bloco e desempenho na prova de 50 m nado livre dos 32 primeiros classificados, homens e mulheres, de quatro Campeonatos Mundiais de Natação (FINA) entre os anos de 2011 e 2017. Os 256 dados de tempo no bloco e 256 dados de desempenho foram obtidos de página eletrônica de acesso público, da FINA/Omegatiming. Utilizaram-se estatísticas descritivas e inferenciais nos dados coletados. A análise de comparação foi realizada entre os grupos de classificados e não classificados para as semifinais, de ambos os sexos nos quatro Campeonatos Mundiais. De modo geral: (i) houve evolução de desempenho na prova de 50 m nado livre entre os quatro campeonatos para ambos os sexos e (ii) o desempenho no tempo do bloco evoluiu nos últimos dois campeonatos analisados em relação ao primeiro. O tempo no bloco não determinou desempenho na prova de 50 m nado livre. Dados referentes à análise mais detalhada poderiam contribuir para entender o desempenho nesta prova.

Palavras-chaves: desempenho, tempo de bloco, 50 m livre.

ABSTRACT

Considering the importance of the start on swimming's short race, this study had as objective to compare and correlate block time in the start and performance in the 50 m freestyle event among the first 32 athletes classified to the semi-finals, men and women, on four World Swimming Championships (FINA), from 2011 to 2017. The 256 time data regarding the block time and 256 data regarding performance were obtained from FINA's/Omegatiming public access webpage. Descriptive and inferential statistics were used on data. The comparison analysis was performed between the classified and non-classified athletes' groups for the semi-finals, both sexes, in the four World Championships. In general, block time didn't determine the performance in the 50 m freestyle event. Data regarding to the more detailed analysis should be used to understand the 50 m freestyle performance.

Keyworlds: performance, timing in the block, 50 meters freestyle.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo Determinístico do desempenho em natação, adaptado de Hay e Reid (1982).....	14
Figura 2: Influência de diversos indicadores da atividade competitiva sobre o resultado desportivo (homens, 50 m nado livre) (%) de Platonov (2005).....	15
Figura 3 - Bloco de partida com plataforma de apoio para saída Kick Start, de Lajolo (2016).....	19
Figura 4: Nadador na posição de saída fora d'água, saída de agarre de Maglischo (1999).....	20
Figura 5: Nadador na posição de saída fora d'água, saída de atletismo de Maglischo (1999).....	21
Figura 6: Velocidade x tempo em saídas de natação, adaptado de Catteu e Garoff (1990).....	24
Figura 7 - Trajes Feminino e Masculino estipulados pela FINA 2010, por Pignato e Zanlorenssi (2017).	26
Figura 8 - Média e desvio-padrão de desempenho na prova de 50 m nado livre (s) para o sexo feminino. Classificadas e não classificadas para as semifinais. Resultados das eliminatórias nos Campeonatos Mundiais de Esportes Aquáticos em piscina de 50 m dos anos 2011, 2013, 2015 e 2017, n = 16 por grupo.....	31
Figura 9 - Média e desvio-padrão de desempenho na prova de 50 m nado livre (s) para o sexo masculino. Classificados e não classificados para as semifinais. Resultados das eliminatórias nos Campeonatos Mundiais de Esportes Aquáticos em piscina de 50 m dos anos 2011, 2013, 2015 e 2017, n = 16 por grupo.....	32
Figura 10 - Média e desvio-padrão de tempo no bloco na prova de 50 m nado livre (s) para sexo feminino. Classificadas e não classificadas para as semifinais. Resultados das eliminatórias nos Campeonatos Mundiais de Esportes Aquáticos em piscina de 50 m dos anos 2011, 2013, 2015 e 2017, n = 16 por grupo.....	33

Figura 11 - Média e desvio-padrão de tempo no bloco na prova de 50 m nado livre (s) para sexo masculino. Classificados e não classificados para as semifinais. Resultados das eliminatórias nos Campeonatos Mundiais de Esportes Aquáticos em piscina de 50 m dos anos 2011, 2013, 2015 e 2017, n = 16 por grupo.....34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Média e desvio-padrão de desempenho na prova de 50 m nado livre (s) para ambos os sexos dos 32 primeiros classificados nas eliminatórias de ambos os sexos nos Campeonatos Mundiais de Esportes Aquáticos em piscina de 50 m dos anos 2011, 2013, 2015 e 2017.....30

Tabela 2 – Média e desvio-padrão de tempo no bloco (s) na prova de 50 m nado livre (s) para ambos os sexos dos 32 primeiros classificados nas eliminatórias de ambos os sexos nos Campeonatos Mundiais de Esportes Aquáticos em piscina de 50 m dos anos 2011, 2013, 2015 e 2017.31

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	10
INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
3 PROBLEMA DA PESQUISA	13
4 REVISÃO DE LITERATURA	14
4.1 DESEMPENHO EM NATAÇÃO	14
4.2 DESEMPENHO NA PROVA DE 50 M NADO LIVRE	15
4.3 SURGIMENTO E EVOLUÇÃO DAS SAÍDAS DE BLOCO	17
<i>Caracterização da saída com os pés juntos, de agarre ou Grab Start</i>	<i>19</i>
<i>Caracterização da saída com pés desnivelados ou Track Start</i>	<i>20</i>
4.4 CINEMÁTICA DA SAÍDA	21
<i>Saída Track Start</i>	<i>21</i>
5 MÉTODOS	27
5.1 POPULAÇÃO E AMOSTRA	27
5.2 VARIÁVEIS DO ESTUDO	27
5.3 PROCEDIMENTOS	27
5.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA	28
6 RESULTADOS	30
7 DISCUSSÃO	35
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERENCIAS	40

APRESENTAÇÃO

Minha trajetória na natação é de longa data. Fui atleta de clubes importantes no cenário da natação Brasileira. Tive pelo menos sete anos de atleta com o objetivo de alto rendimento, treinei com atletas que hoje são nadadores olímpicos e integrantes da Seleção Brasileira de Natação. Treinava de segundas a sábados e alguns domingos, realizava trabalho fora da piscina para reforço muscular e, de duas a três vezes na semana realizava treino de natação em turno inverso. Sempre visando o aperfeiçoamento técnico, objetivando o desempenho final e refletindo sobre os mínimos detalhes dos componentes das provas. Mesmo sem embasamento teórico, a vontade de evoluir e melhorar me fazia acreditar que era nos mínimos detalhes que faria a diferença entre melhorar ou não, ganhar ou perder.

Assim, a proposta do presente estudo está relacionada a minha motivação pessoal, de nadador, professor e treinador de natação: analisar dados de desempenho em prova de 50 m nado livre de nadadores e nadadoras de nível internacional, por meio do tempo no bloco e tempo na prova de 50 m nado livre obtidos por atletas classificados e não classificados para semifinais de quatro campeonatos mundiais e verificar se há correlação entre estas informações nestes campeonatos.

INTRODUÇÃO

A natação esportiva competitiva necessita ser vista sob a ótica do aperfeiçoamento técnico e fisiológico. Dentro desta ótica da competição, o desempenho em natação é mensurado por meio de uma distância percorrida por um nadador no menor tempo possível, como sugere Correia (2016). O tempo gasto para cobrir uma determinada distância em natação pode ser dividido em tempo de saída, tempo de nado, tempo de viradas e tempo de chegada, sendo que a superação do trecho inicial de 10 m é de extrema importância no resultado final das provas de velocidade, como afirma Platonov (2005).

Como fator importante para o desempenho em natação, o trecho inicial nas provas de velocidade, principalmente nas provas de 50 m e 100 m, é caracterizado desde o sinal de partida por meio da saída de bloco até o início do nado. Para Walker (2004), as saídas podem representar até 10% do tempo total de provas de 50 m nado livre. As técnicas de saídas podem ser compreendidas em fases: preparação, sinal, desequilíbrio, impulsão, trajetória, penetração na água, deslize profundo e retomada do nado, como sugerem Catteau & Garoff (1990).

Visto a importância da saída para o desempenho nas provas em natação, surge a necessidade de aprimorar as técnicas de saída para melhora do desempenho final das provas de natação. A natação evoluiu, e junto surgem tecnologias que auxiliam a evolução do esporte e melhora das marcas. Dentro desta perspectiva os blocos de partida sofreram mudanças, com plataforma de apoio para o pé de trás, que proporciona a execução da saída *Kick Start*, e os trajes de competição ficam cada vez mais tecnológicos para melhora do desempenho final como sugerem Blanco, Caynzos e Colomina (2017) e Lord (2009).

Este projeto se justifica pela necessidade de conhecer melhor sobre a real importância das saídas de bloco para o desempenho em natação competitiva nos últimos quatro campeonatos mundiais de natação (2011 a 2017), no qual apresentará a evolução de desempenho e tempo de bloco nestes campeonatos, apresentando o cenário da natação mundial quanto ao desempenho em provas de velocidade e tempo de bloco. Pretende responder os seguintes problemas de

pesquisa: “Desempenho na prova de 50 m nado livre e tempo no bloco variam ao longo dos últimos quatro campeonatos mundiais? Desempenho na prova de 50 m nado livre e tempo no bloco são diferentes entre os 16 nadadores finalistas e os 16 não-finalistas? Há correlações entre desempenho na prova de 50 m nado livre e tempo no bloco?”

Para responder estes problemas de pesquisa utilizou-se como método de obtenção dos dados a página eletrônica OMEGA Timing, retirando dados de desempenho final das provas de 50 m nado livre e tempo de bloco de homens e mulheres dos Campeonatos Mundiais de natação (2011 a 2017). Para auxiliar a responder também o problema de pesquisa, o presente estudo teve como objetivos principais comparar o desempenho dos 32 primeiros colocados e com o seu tempo de bloco, comparar o desempenho e tempo de bloco dos atletas classificados para a semifinal e não classificados e correlacionar o desempenho com o tempo de bloco em provas de 50 m nado livre para homens e mulheres.

A importância desta análise se dá para que os professores de escolinhas de natação e treinadores, possam identificar o quão importante é ensinar saídas de bloco, fase submersa, correta técnica de nado e proporcionar aos seus alunos e atletas um ensino da natação com maior qualidade, treinos específicos e de qualidade para provas de velocidade em natação competitiva, visando um desempenho final sempre melhor.

2 OBJETIVOS

Para nadadores e nadadoras:

Comparar desempenho dos primeiros 32 colocados na prova de 50 m nado livre entre os mundiais de natação de 2011 a 2017

Comparar tempo no bloco dos primeiros 32 colocados na prova de 50 m nado livre entre os mundiais de natação de 2011 a 2017

Comparar desempenho na prova de 50 m nado livre entre os grupos de classificados (1º ao 16º) e não classificados (17º ao 32º)

Comparar tempo no bloco na prova de 50 m nado livre entre os grupos de classificados (1º ao 16º) e não classificados (17º ao 32º)

Verificar a correlação entre desempenho na prova de 50 m nado livre e tempo no bloco na mesma prova

3 PROBLEMA DA PESQUISA

1) Desempenho na prova de 50 m nado livre e tempo no bloco variam ao longo dos últimos 4 campeonatos mundiais?

2) Desempenho na prova de 50 m nado livre e tempo no bloco são diferentes entre os 16 nadadores finalistas e os 16 não-finalistas?

3) Há correlações entre desempenho na prova de 50 m nado livre e tempo no bloco?

4 REVISÃO DE LITERATURA

Esta revisão de literatura está subdividida em quatro subitens: (1) desempenho em natação; (2) desempenho em provas de 50 m; (3) Surgimento e evolução das saídas de bloco e (4) cinemática da saída.

4.1 Desempenho em Natação

Segundo Correia (2016) O desempenho em competições de natação pode indicado pelo melhor tempo realizado por um nadador em uma determinada prova. Segundo Hay e Reid (1982), o tempo gasto para cobrir uma distância em provas de natação de piscina, pode ser dividido em três tempos, o tempo de saída, o tempo de nado ou tempo despendido para braçadas e o tempo gasto na virada. Os três tempos juntos formam o tempo total de prova, o desempenho.

$$t_{\text{Total}} = t_{\text{saída}} + t_{\text{braçada}} + t_{\text{virada}}$$

Neste estudo são focados o tempo de saída e o tempo de prova. Sobre o tempo de saída, Hay e Reid (1982) afirmam que os parâmetros mais importantes do movimento, são a rapidez, o ângulo, a altura relativa de liberação e a resistência do ar encontrada do voo. Estes mesmos autores desenvolveram o fluxograma sobre o desempenho na natação apresentado na Figura 1.

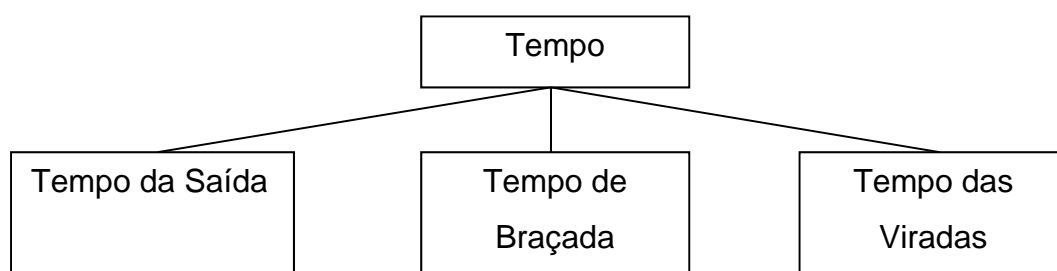


Figura 1: Modelo Determinístico do desempenho em natação, adaptado de Hay e Reid (1982).

Platonov (2005) faz referência aos componentes da atividade competitiva de natação e dentre estes componentes, destaca a eficácia da saída, eficácia da virada, eficácia da chegada e velocidade de nado como os principais componentes competitivos na piscina. Tratando-se do tema saídas, afirma ainda que é muito

importante pelo tempo, em segundos, principalmente de superação do trecho inicial dos primeiros 10 m.

4.2 Desempenho na prova de 50 m nado livre

Platonov (2005) afirma que uma eficaz avaliação das provas exige um olhar diferente para cada distância de prova. Quando trata da distância de 50m, verifica tempo da reação do complexo da saída (tempo decorrido do momento do sinal de partida até o afastamento do pé do nadador do bloco de partida); velocidade (m/s) no primeiro trecho de 10m, no primeiro trecho nadado que vai dos 10 aos 25m; do segundo trecho nadado que vai dos 25 aos 40m; e dos 10 m finais. Ainda, para a distância de 50 m, o autor afirma que a importância de cada componente para a obtenção dos resultados nesta prova pode variar de 3,59% a 31,60% (Figura 2). Os componentes da velocidade, força e coordenação são responsáveis por determinar 20% dos resultados finais e os componentes funcionais por 80% dos resultados finais.

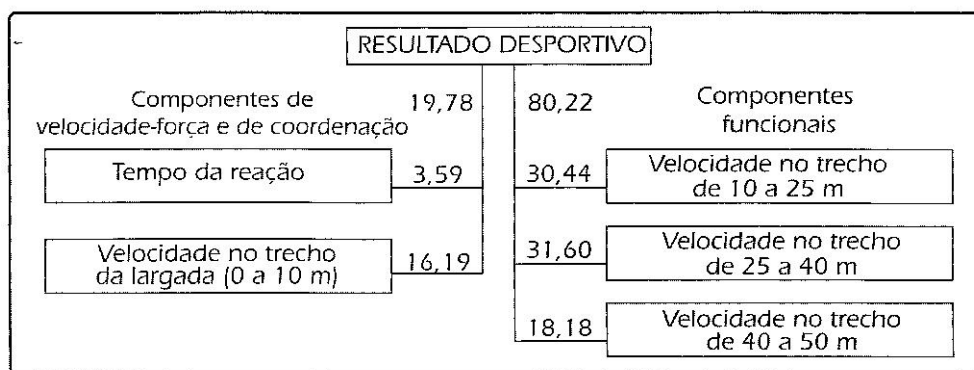


Figura 2: Influência de diversos indicadores da atividade competitiva sobre o resultado desportivo (homens, 50 m nado livre) (%) de Platonov (2005).

Como este estudo visa correlacionar o tempo de bloco nas saídas de natação com o desempenho final nas provas de 50 m nado livre, é necessário conhecer a importância do componente saída, para o desempenho final:

Para este estudo, o papel da saída na obtenção dos melhores resultados é particularmente importante nas distâncias de 50 m e 100 m. À medida que a distância aumenta, essa importância diminui. (Platonov, 2005, p.16)

Cossor e Mason (2001) afirmam que o tempo de saída em natação pode significar entre 0,8% e 26,1% do tempo total dependendo da prova, dependendo da distância da competição. Afirmam também que o fator que determina uma saída, é o tempo submerso e a distância percorrida em fase subaquática. Neste mesmo estudo, encontraram que quanto maior foi o tempo para deixar os blocos pelos nadadores da pesquisa, mais lento foi o tempo de 15 m. Já para Walker (2004), a saída pode representar em torno de 10% do tempo total dispendido em provas de 50m nado livre.

Garcia-Hermoso et al (2013), em um estudo com 1657 nadadores e nadadoras em competições internacionais, correlacionaram o tempo de bloco com o desempenho final das provas de 50 m e 100 m nado livre entre homens e mulheres no período de 2000 à 2012 em plataformas de saída antigas (sem apoio) e em novas plataformas (com apoio para os pés). Neste estudo, os homens apresentaram tempo de bloco menor que as mulheres em ambos os blocos de partida. Nas antigas plataformas de saída os medalhistas tiveram um tempo de bloco menor comparado aos nadadores semifinalistas. Os tempos de bloco foram diretamente relacionados com as antigas plataformas de saída. Com as novas plataformas de saída, a relação foi inversa, no sexo feminino, somente as novas plataformas de partida mostraram auxiliar no desempenho final das provas de 50m nado livre.

Em um estudo realizado por Nazeer et al. (2016), analisa componentes da prova de 50m nado livre e através destes componentes compara o desempenho de jovens nadadores paquistaneses com nadadores de elite. São analisados seis componentes, tempo de saída (ST), tempo de prova (ST3), tempo de chegada (FT), ponto de ruptura de superfície (SBP), tempo dos 15m aos 25m (ST1) e tempo dos 25 aos 45m (ST2). Os resultados da análise de componentes em provas de natação competitiva para provas de 50 m nado livre indicaram que ST, ST2, ST3 e FT tiveram uma influência significativa no desempenho da natação para nadadores de nível superior aos paquistaneses.

Blanco, Caynzos e Colomina (2017) trazem dados de cinquenta estudos sobre saídas de natação, em 14 destes estudos foi dada ênfase na saída Kick Start, método de saída de atletismo que utiliza os novos blocos de partida com plataforma de apoio para o pé de trás. Afirmam que a saída *Kick Start* é superior às outras, pois

tem maior aplicação de força no bloco quando o pé de trás empurra a plataforma de apoio, obtendo-se assim um tempo de bloco menor. Com a redução do tempo de bloco e a possibilidade de maior aplicação de força na plataforma traseira, a saída *Kick Start* tem uma velocidade de saída maior que às antigas saídas, porém tempo de voo e distância de voo semelhante. A saída *Kick Start* permite um desempenho superior e um tempo menor em relação às distâncias percorridas de 5 m, 7,5 m, 10 m e 15 m, distâncias estas que na presente revisão de literatura já foram mencionadas como marcadores para o conceito de saída.

Hay (1981) afirma que rapidez de saída do bloco e velocidade máxima para frente são objetivos contrários, quanto mais rápido o atleta sai do bloco, menor é sua velocidade do impulso horizontal. Inversamente, se o tempo de aplicação de força for maior, o impulso horizontal terá maior velocidade. Afirma ainda que o objetivo do nadador é realizar a tarefa de modo que melhor combinem para aquisição de melhor desempenho na saída.

4.3 Surgimento e evolução das saídas de bloco

Para Catteau & Garoff (1990) a saída na natação é um gesto o qual, ao estímulo de um sinal sonoro, o nadador salta de um bloco de partida ou da própria borda da piscina, em seguida chegando à água. O objetivo da saída é que seja o mais longe possível, com maior velocidade, no menor tempo e que a entrada na água se dê em uma posição favorável para o retorno à superfície e início do nado. Maglischo (1999) afirma que a melhora da variável saída, com o treinamento pode haver redução dos tempos nas provas, podendo assim definir quem vence provas curtas de 50 m e 100 m.

Pussieldi (2008) mostra a evolução dos blocos de partida junto com a evolução da natação. Em Paris, nos Jogos Olímpicos de 1900, as saídas nas provas de natação eram realizadas em um *deck* de madeira em portos. Em 1904, em um tanque, foi improvisado um *deck* de madeira para que fossem realizadas saídas de natação. Nos Jogos de 1908, em Londres, foi realizada uma competição em uma piscina de 100 x 21 metros, onde também se utilizou o *deck* de madeira. Em Estocolmo, 1912, as competições passam a ser somente em piscinas, ainda sem raias, mas começaram a serem demarcadas por números com o intuito de haver

alguma separação entre os nadadores. As saídas eram feitas da parte de cima da piscina, da borda, agora sem *deck* e ainda sem os blocos de partida.

Em 1920, na Antuérpia, em uma piscina 100 x 18 m, com água muito fria, raias demarcadas por números e pela primeira vez a saída em natação era realizado ao som de um tiro de pistola. A primeira piscina com divisão da piscina por raias foi nos Jogos Olímpicos de 1924 em Paris, uma piscina de 50 m por 18 m ainda sem o bloco de partida. Em Los Angeles 1932 a piscina já começava a ter o formato semelhante às piscinas da atualidade, uma piscina de 50 x 25 m e ainda saltando da borda. Foi em Berlim em 1936 que foi instituído o primeiro bloco de partida, nesta época ainda não havia nenhum suporte que os nadadores do nado costas pudessem utilizar. Foi em 1952, em Helsinque, que se adaptaram duas “asas” aos blocos de partida para facilitar o agarre pelos nadadores.

Em 1956, em Melbourne, as asas do bloco viram uma barra na parte frontal e o bloco demarcado com números na frente e dos lados. Em Roma, 1960, os blocos ganharam na parte de cima um material antiderrapante, assim os nadadores poderiam utilizar mais força na saída sem a possibilidade de escorregar os pés. Em 1964 (Tóquio), os blocos começam a ter uma inclinação, começam a aparecer modelos diferentes no mercado. Em Munique 1972, os blocos ficam em uma posição mais agressiva, o ângulo cai para 15 graus e se inicia a utilização da saída de agarre ou *Grab Start* (com os pés juntos) pelos americanos. Em 1976 Montreal, a única diferença foi novamente no agarre para saídas de costas, que poderia ser feito na frente (com a barra na horizontal) ou do lado (com duas barras na vertical).

Foi no ano de 2008 que a OMEGA lançou um bloco de partida que seria revolucionário, colocou na piscina de aquecimento em Pequim durante os Jogos Olímpicos, o bloco é muito semelhante ao bloco de partida do atletismo, possui uma plataforma de apoio para o pé de trás. Sua estreia na natação mundial em provas oficiais foi no Mundial de Roma em 2009.

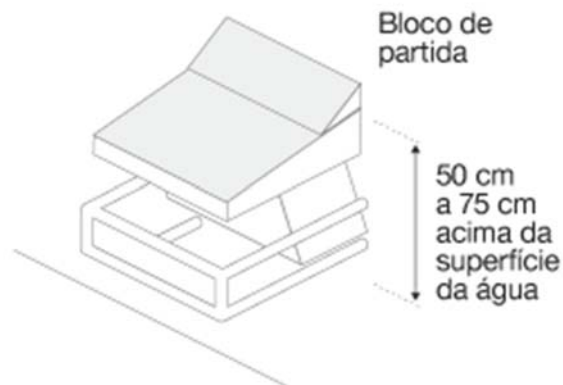


Figura 3 - Bloco de partida com plataforma de apoio para saída Kick Start, de Lajolo (2016).

Segundo Leister Filho (2008), o material só começou a ser utilizado em piscina longa, no Mundial de Roma em Julho de 2009. A reportagem ainda diz que velocistas, afirmam que o novo apoio para os pés no bloco de partida, permite o ajuste pelo nadador do ângulo da perna de trás, promete melhorar a marca em até 0,1s.

Na atualidade, existem duas maneiras de se executar saídas de bloco, uma dentro d'água para nados dorsais, como o nado costas e outra fora d'água, para os nados ventrais, borboleta, crawl e peito. Maglischo (2010) afirma que as provas dos nados crawl, borboleta e peito já se iniciam em uma plataforma ou bloco e que o nado costas o evento parte de dentro da água. A saída dentro d'água, segundo o autor, o nadador deve apoiar os dois pés na parte interna da borda e segurar simultaneamente com as duas mãos o apoio para as mãos no bloco de partida. Na figura a seguir que demonstra a posição para saída de costas. A saída de fora d'água, o autor afirma que o nadador se coloca em cima do bloco de partida com os dois pés na superfície superior, podendo segurar o bloco na parte anterior ou lateral. Analisando a saída fora d'água e levando em consideração a evolução da mesma, observa-se dois posicionamentos diferentes para esta, em que acontece alteração na posição dos pés podendo interferir nos resultados finais de provas de natação.

Caracterização da saída com os pés juntos, de agarre ou Grab Start

A importância nas saídas de bloco leva a uma evolução das mesmas durante o passar dos tempos, com o passar dos anos adotou-se uma técnica de saída

denominada *Grab Start*, que teve seu início no final dos anos 1960, introduzida por Eric Hanauer e com nadadores especialistas em provas curtas a fim de melhorar o seu desempenho em tais provas, esta técnica de partida por Maglischo (1999), com o nadador posicionando os dois pés na borda anterior do bloco de partida e tendo também suas variações como os pés mais ao centro da borda anterior do bloco da as mãos mais para fora ou o contrário, os pés mais para fora e as mãos segurando entre os pés. Segundo o próprio Maglischo (1999), essa variação da pegada não fazia diferença no desempenho dos atletas na época, ficava a gosto e adaptação do nadador. Certo tempo depois, houve uma evolução da técnica de entrada na água, que antes era praticamente de barriga e agora executavam um movimento denominado popularmente de “entrada carpada”, movimento esse que possibilita um menor arrasto no ponto de entrada do corpo e os nadadores deslocam-se mais rapidamente no deslize submerso.

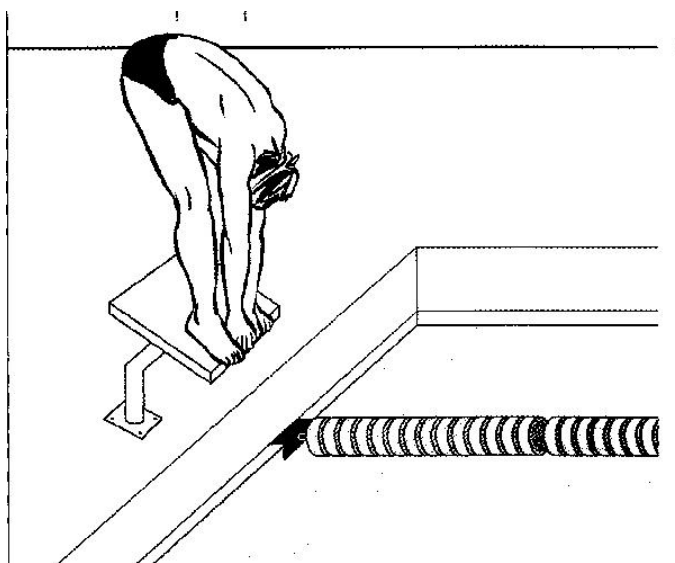


Figura 4: Nadador na posição de saída fora d'água, saída de agarre de Maglischo (1999).

Caracterização da saída com pés desnivelados ou Track Start

A fim de caracterizar o correto posicionamento no bloco, como deve ser executado o movimento e em qual ordem os movimentos devem ser realizados, Maglischo (2003), descreve que os dedos dos pés do pé da frente, devem estar posicionados na borda anterior, do bloco enquanto o pé de trás deve ser posicionado perto da borda posterior do bloco para proporcionar um melhor

aproveitamento da inclinação do bloco, a cabeça do nadador deve estar para baixo e as duas mãos devem estar segurando a borda frontal.

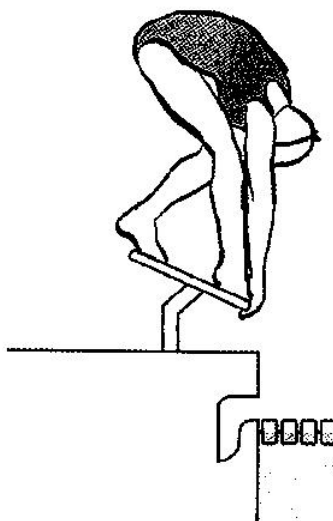


Figura 5: Nadador na posição de saída, fora d'água, saída de atletismo, de Maglischo (1999).

Townsend et al (2017), em uma pesquisa realizada com o objetivo de verificar qual a eficácia do apoio para o pé de trás no bloco e sem esse apoio, afirmam que o tempo para o primeiro movimento, o ângulo de saída e o tempo até os 7 metros não é significativamente diferente ao utilizar o apoio para o pé, no entanto a velocidade de decolagem foi 2,4% mais rápida sem o apoio atrás para o pé. Os autores concluem que a presença do apoio tem efeito mínimo para o desempenho em saídas em natação.

4.4 Cinemática da Saída

Saída Track Start

É a saída utilizada pela grande maioria dos nadadores de nível mundial, para Maglischo (1999) ao sinal de partida os nadadores utilizam as mãos para trás e para cima sobre o bloco para fazer com que o corpo vá para frente em direção à água e

ao mesmo tempo devem impulsionar o corpo para fora do bloco com as pernas. Para este movimento devem utilizar primeiramente o pé de trás empurrando a parte traseira do bloco e logo após estender a perna da frente. O pé de trás deixa o bloco primeiro e depois seguido pelo pé da frente.

Para que uma saída na natação seja bem executada, é necessário que alguns elementos sejam treinados e analisados, Platonov (2005) afirma que a técnica de execução da saída é a maior parte influenciadora da eficácia nela observada, além da capacidade de reação ao sinal, a rapidez de realização de cada movimento bem coordenados e pelas capacidades de velocidade e potência dos músculos extensores dos membros inferiores.

Maglischo (2003) afirma que existem cinco fases principais da saída do bloco, seja ela de agarre (Grab Start) ou com pés desnivelados (Track Start):

1. Impulsão do bloco com uma extensão vigorosa das articulações dos quadris, joelhos e tornozelos.
2. Voo que é dividido entre a fase de que avança para cima e a fase que avança para a água.
3. Entrada onde o cuidado é para que os pés permaneçam unidos durante a entrada no corpo na água e que penetre com o corpo todo o mesmo ponto que passou primeiro as mãos e cabeça.
4. Deslize, é toda a fase de entrada do corpo na água mais o deslocamento submerso.
5. Impulsão até a superfície, onde os nadadores dão pernadas com o corpo inclinado para a superfície e a primeira braçada deve ser executada no momento que o corpo está quase rompendo a última camada de água.

Para Catteau & Garoff (1990) a saída de nados ventrais pode ser dividida em oito diferentes fases:

1. Preparação, fase na qual o nadador recebe o comando do juiz de partida para subir no bloco e tomar sua posição.

2. Sinal, fase na qual ao dar-se o sinal efetivo (tiro ou apito) tempo para que o nadador perceba o estímulo e inicie as ordens motoras.
3. Desequilíbrio, fase na qual o nadador projeta o centro de massa para a frente dos pontos de apoio com o intuito de melhor aproveitamento do impulso.
4. Impulsão, fase da saída onde existe uma extensão completa dos membros inferiores e superiores no momento em que os pés deixam o bloco, é a fase mais explosiva da saída.
5. Trajetória da saída é determinada por meio dos componentes da força quem exercem sobre o centro de gravidade, sendo eles a força de impulsão e a gravidade.
6. Penetração na água será determinada através da orientação adotada durante a trajetória do corpo fazendo com que o nadador penetre a água em melhor ou pior ângulo, essa penetração da água é feita primeiramente com as mãos.
7. Deslizamento profundo, sob a superfície a resistência ao avanço do corpo na água é menor, por isso é uma fase importante da saída e varia de nada para nado.
8. Retomada do nado é a fase na qual o nadador inicia o nado após a fase submersa, deste modo deve-se fazer de forma que perca menos velocidade ao iniciar o movimento de braçada, para o autor é mais fácil manter a velocidade do que produzi-la.

Catteau e Garoff (1990) mostram em um gráfico a relação entre velocidade e tempo nas fases da saída do bloco (Figura 5).

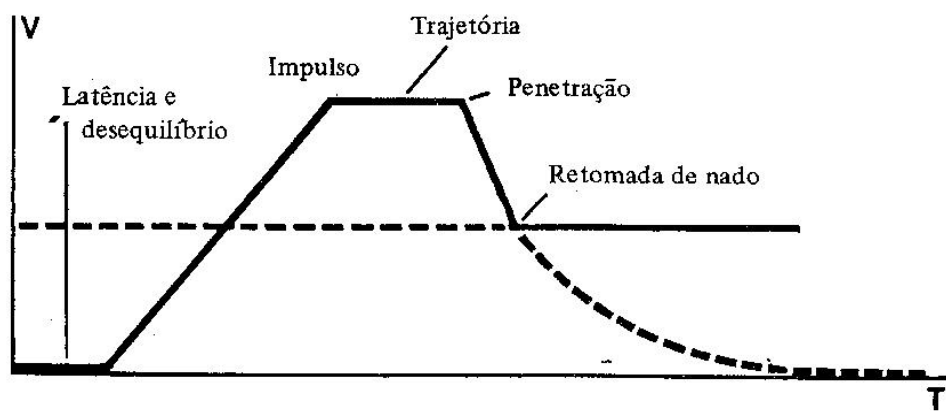


Figura 6: Velocidade x tempo em saídas de natação, adaptado de Catteu e Garoff (1990).

A evolução tecnológica na natação não fica apenas para os blocos de partida, a utilização de placares eletrônicos também auxilia na obtenção de tempos mais precisos nas chegadas de provas de natação. A tecnologia mais falada hoje no mundo da natação são os trajes de natação, que ao longo do tempo foram sofrendo modificações até os utilizados nas competições atuais.

Adde (2016), afirma que em 1900 os nadadores utilizavam trajes que chegavam a pesar cinco quilos, trajes que na natação atual não teriam espaço, eram trajes de malha grossa, cobriam os ombros e terminavam à cima dos joelhos. Pignato e Zanlorenssi (2017), em 1912, Jogos Olímpicos de Estocolmo, os trajes femininos eram igual aos macaquinhos atuais aparentemente porém de material mais grosso e pesado. Enquanto os homens utilizavam o mesmo traje que as mulheres, nadadores do Reino Unido J. Slane e C. Stephans revolucionavam o esporte utilizando apenas uma sunga.

Em 1932, Jogos Olímpicos de Los Angeles, a Speedo lança um traje único para homens permitindo maior mobilidade dos ombros e braços. Apenas em 1948, nos Jogos Olímpicos de Londres, os nadadores homens abandonaram os trajes de competição pesados e grandes para utilizar trajes menores e mais rápidos que serviram de precursores das sungas que temos hoje. Em 1956, nos Jogos Olímpicos de Melbourne, foi a vez das mulheres revolucionarem nos trajes, na ocasião a Speedo lança um traje de Nylon, na qual foi utilizado pela australiana Dawn Foster para a quebra do recorde mundial dos 100 m livre. Em 1970, os trajes feitos com elastano foram introduzidos com o intuito de diminuição do arrasto.

Em 1984, sungas de tamanho reduzido começam a ser utilizadas por nadadores americanos e em 1990 os maiôs femininos começam a ser cavados até o quadril e normalmente aberto nas costas. Em 1992, nos Jogos Olímpicos de Barcelona, nadadoras americanas utilizam o novo traje da Speedo feito com Nylon que se moldava no corpo, era estimado que este traje poderia reduzir em até 15% o arrasto com a água quando comparado aos trajes anteriores. Em 2000, nos Jogos Olímpicos de Sydney, a tecnologia chega aos trajes de natação, agora com tecidos em polietileno, feitos em tecidos biométricos e inspirados nas peles de tubarão, nesta ocasião os trajes prometiam melhorar em até 3% o desempenho, cobrindo os nadadores do pescoço ao tornozelo.

Em 2008, nos Jogos Olímpicos de Pequim, a Speedo, com ajuda da NASA, desenvolve a tecnologia LZR. O traje foi utilizado por 23 dos 25 atletas que bateram recordes mundiais naquele ano. O traje prometia diminuir o arrasto da água, melhorar a oxigenação dos músculos e aumentar a flexibilidade comparado com os antigos trajes. Estes trajes proporcionaram a quebra de quase 130 recordes mundiais entre os anos de 2008 e 2009. Com a quebras de tantos recordes, a Federação Internacional de Natação (Fina), decidiu proibir, a partir do ano de 2010, os denominados supermaiôs. A decisão foi tomada em um Congresso em Roma que reuniu mais de 180 federações. Com isso tudo, se criou uma nova regra na natação mundial: "Nenhum nadador será autorizado a utilizar ou vestir qualquer máquina ou maiô que possa lhe dar velocidade, resistência ou flutuação extras durante uma competição", segundo Lord (2009).

Benjanuvatra et al (2009) afirmam que tais trajes têm como propósito original diminuir o arrasto, imitando assim uma pele de tubarão, sendo que os últimos trajes tecnológicos fabricados também parecem auxiliar nadadores na flutuabilidade e compressão do corpo. Chatard e Wilson (2008) afirmam que existe em média 3% de aumento na velocidade de nado quando os trajes tecnológicos são utilizados e que na composição destes trajes existe poliuretano, que é capaz de melhorar a flutuabilidade ao contrário dos antigos materiais utilizado poliéster e lycra. Silveira et al (2010) afirmam que o uso de trajes tecnológicos auxilia positivamente nadadores na velocidade de nado e na distância percorrida pelo corpo a cada ciclo de braçadas.

A partir da proibição dos supermaiôs, as novas regras estipulam que para homens, os trajes devem ir da cicatriz umbilical ao joelho e para as mulheres os trajes devem ir dos ombros ao joelho.



Figura 7 - Trajes Feminino e Masculino estipulados pela FINA 2010, por Pignato e Zanlorenssi (2017).

5 MÉTODOS

5.1 População e Amostra

A população deste estudo é de nadadores de nível mundial. A amostra foi composta por 256 atletas de ambos os sexos, sendo que 128 eram atletas do sexo feminino e 128 atletas do sexo masculino, que participaram nas semifinais da prova de 50 m nado livre, nos Campeonatos Mundiais de Natação FINA, realizados nos anos de 2011, 2013, 2015 e 2017. Os grupos de sexo foram divididos de acordo com os resultados da semifinal da prova em: 16 nadadores classificados para a final e 16 nadadores não classificados para a final do sexo masculino, 16 nadadoras classificadas para a final e 16 nadadoras não classificadas para a final do sexo feminino.

5.2 Variáveis do Estudo

As variáveis do estudo são as seguintes:

- a) Variáveis de caracterização da amostra: nadadores dos sexos feminino e masculino, especialistas nas provas de 50 m nado livre, classificados e não classificados para as semifinais 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 os 16 classificados e 16 não classificados do sexo feminino e masculino.
- c) Variáveis dependentes: desempenho na prova de 50m nado livre e tempo de bloco de cada um dos 32 atletas.

5.3 Procedimentos

Para a escolha dos campeonatos utilizou-se como marco inicial as datas de proibição dos trajes tecnológicos e a data de evolução dos blocos de 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 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 material.

Todos os dados foram obtidos na página eletrônica da FINA e OMEGA, no dia 26 de setembro de 2017:

1. <http://www.omegatiming.com/Competition?id=000111010AFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF&sport=AQ&year=2017>
2. <http://www.omegatiming.com/Competition?id=00010F0200FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF&sport=AQ&year=2015>
3. <http://www.omegatiming.com/Competition?id=00010D0201FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF&sport=AQ&year=2013>
4. <http://www.omegatiming.com/Competition?id=00010B0D00FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF&sport=AQ&year=2011>

O tempo total das provas e o tempo de bloco de cada atleta foram as variáveis utilizadas para análise de dados. Assim, para a prova de 50 m nado livre, de ambos os sexos, foram analisados o tempo final da prova e o tempo no bloco 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.

5.4 Análise Estatística

Normalidade e esfericidade dos dados foram verificadas com testes de Shapiro-Wilk e Mauchly, respectivamente. Dados foram apresentados em médias e desvios-padrão. As comparações entre os mundiais foram realizadas com ANOVA de medidas repetidas. Com 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 . Comparações entre os grupos de classificados e não classificados, em cada mundial, foram realizados com teste t de Student para dados independentes. Tamanho de efeito, neste caso, foi calculado com d de Cohen. 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.

6 RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os resultados de desempenho na prova de 50 m nado livre para ambos os sexos ao longo dos Campeonatos Mundiais de Esportes Aquáticos em piscina de 50 m de 2011 a 2017.

Tabela 1 – Média e desvio-padrão de desempenho na prova de 50 m nado livre (s) para ambos os sexos dos 32 primeiros classificados nas eliminatórias de ambos os sexos nos Campeonatos Mundiais de Esportes Aquáticos em piscina de 50 m dos anos 2011, 2013, 2015 e 2017.

	2011	2013	2015	2017
Feminino (n = 32)	25,44 ± 0,43 ^a	25,28 ± 0,43 ^b	25,10 ± 0,36 ^c	25,05 ± 0,42 ^d
Masculino (n = 32)	22,37 ± 0,24 ^a	22,25 ± 0,42 ^b	22,38 ± 0,30 ^a	22,15 ± 0,29 ^d

Letras diferentes indicam valores diferentes ($p < 0,05$). Comparações dentro de cada sexo.

Para o sexo feminino, o desempenho das 32 primeiras colocadas na prova de 50 m nado livre melhorou a cada Campeonato Mundial analisado (feminino: $F_{2,1; 67,0} = 204,5$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,86$). Já para o masculino, os resultados de 2011 e 2015 foram similares, piores que os resultados de 2013 e 2017 ($F_{1,4; 45,1} = 24,4$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,44$). O tamanho de efeito do tempo (diferentes edições do Campeonato Mundial) foi maior para o feminino (86%) do que para o masculino (44%). A Tabela 2 apresenta os resultados de tempo no bloco na prova de 50 m nado livre para ambos os sexos ao longo dos Campeonatos Mundiais de Esportes Aquáticos em piscina de 50 m de 2011 a 2017.

Tabela 2 – Média e desvio-padrão de tempo no bloco (s) na prova de 50 m nado livre (s) para ambos os sexos dos 32 primeiros classificados nas eliminatórias de ambos os sexos nos Campeonatos Mundiais de Esportes Aquáticos em piscina de 50 m dos anos 2011, 2013, 2015 e 2017.

	2011	2013	2015	2017
Feminino (n = 32)	0,71 ± 0,04 ^a	0,69 ± 0,03 ^{a,b}	0,67 ± 0,03 ^b	0,67 ± 0,03 ^b
Masculino (n = 32)	0,68 ± 0,04 ^c	0,69 ± 0,04 ^{c,d}	0,66 ± 0,03 ^d	0,66 ± 0,03 ^d

Letras diferentes indicam valores diferentes ($p < 0,05$)

Tanto para o sexo feminino, quanto para o sexo masculino, o tempo no bloco dos 32 primeiros colocados na prova de 50 m nado livre melhorou quando comparados os Campeonatos de 2011 com 2015 e 2017 (feminino: $F_{3; 93} = 6,79$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,18$; masculino: $F_{2,6; 83,3} = 2,76$; $p < 0,046$; $\eta^2 = 0,08$). Para ambos os sexos, o tamanho de efeito do tempo (diferentes edições do Campeonato Mundial) foi pequeno: 18% para o feminino e 8% para o masculino. A Figura 7 apresenta o desempenho (s) na prova de 50 m nado livre das 32 primeiras colocadas nas eliminatórias da prova, divididas nos grupos de 16 classificadas e 16 não classificadas para as semifinais da prova.

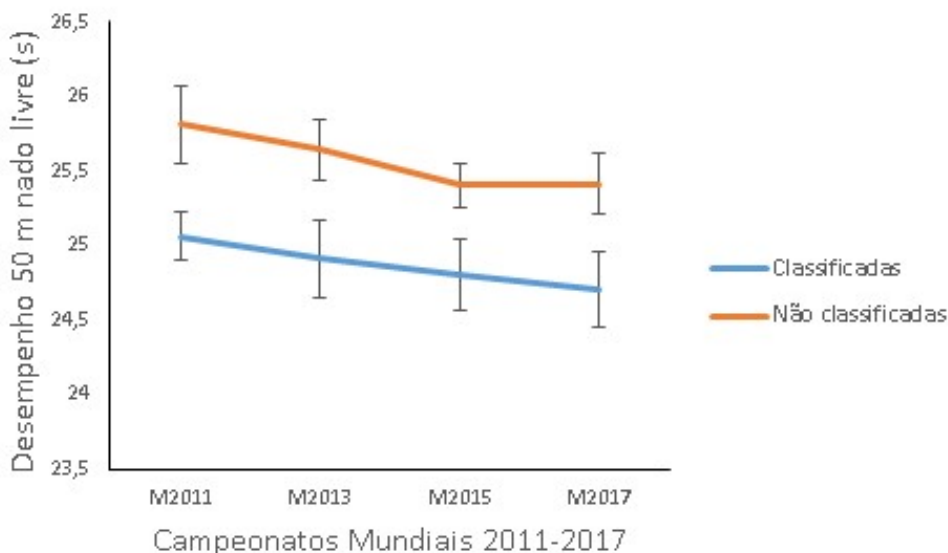


Figura 8 - Média e desvio-padrão de desempenho na prova de 50 m nado livre (s) para o sexo feminino. Classificadas e não classificadas para as semifinais. Resultados das eliminatórias nos Campeonatos Mundiais de Esportes Aquáticos em piscina de 50 m dos anos 2011, 2013, 2015 e 2017, n = 16 por grupo.

Em todas as edições analisadas do Campeonato Mundial, como esperado, o desempenho das classificadas foi melhor que o das não classificadas para as semifinais da prova de 50 m nado livre ($p < 0,05$). A Figura 8 apresenta o desempenho (s) na prova de 50 m nado livre dos 32 primeiros colocados nas eliminatórias da prova, divididos nos grupos de 16 classificadas e 16 não classificadas para as semifinais da prova.

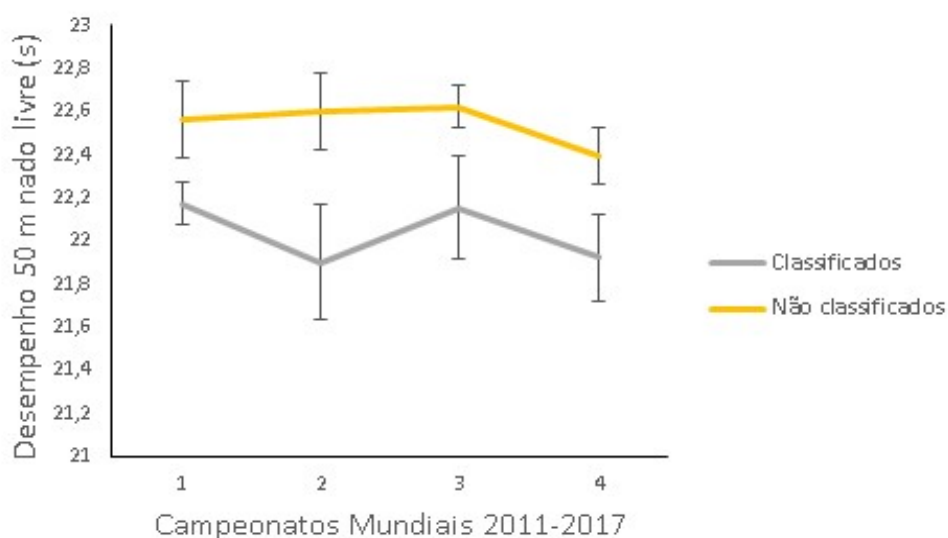


Figura 9 - Média e desvio-padrão de desempenho na prova de 50 m nado livre (s) para o sexo masculino. Classificados e não classificados para as semifinais. Resultados das eliminatórias nos Campeonatos Mundiais de Esportes Aquáticos em piscina de 50 m dos anos 2011, 2013, 2015 e 2017, n = 16 por grupo.

Em todas as edições analisadas do Campeonato Mundial, como esperado, o desempenho dos classificados foi melhor que o dos não classificados para as semifinais da prova de 50 m nado livre ($p < 0,05$). A Figura 9 apresenta o tempo no bloco (s) de 50 m nado livre das 32 primeiras colocadas nas eliminatórias da prova, divididas nos grupos de 16 classificadas e 16 não classificadas para as semifinais da prova.

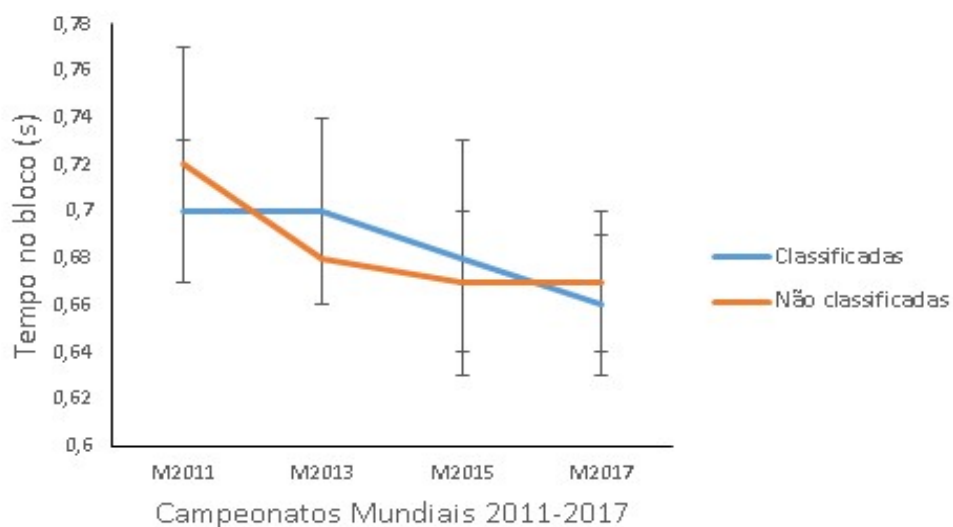


Figura 10 - Média e desvio-padrão de tempo no bloco na prova de 50 m nado livre (s) para sexo feminino. Classificadas e não classificadas para as semifinais. Resultados das eliminatórias nos Campeonatos Mundiais de Esportes Aquáticos em piscina de 50 m dos anos 2011, 2013, 2015 e 2017, n = 16 por grupo.

Não foram encontradas diferenças para tempo no bloco entre os grupos de classificadas e não-classificadas para a semifinal da prova de 50 m nado livre em nenhuma das edições do Campeonato Mundial analisadas. A Figura 10 apresenta o tempo no bloco (s) de 50 m nado livre dos 32 primeiros colocados nas eliminatórias da prova, divididos nos grupos de 16 classificados e 16 não classificados para as semifinais da prova.

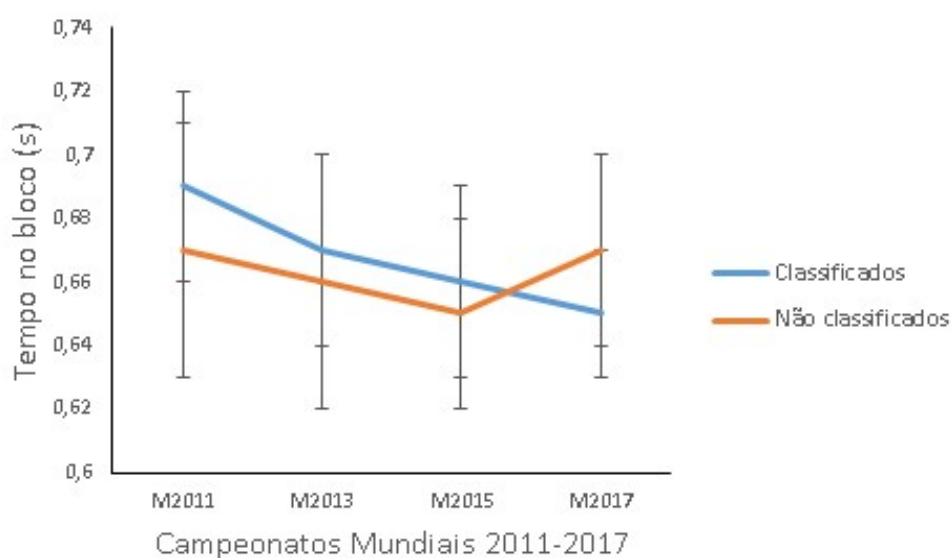


Figura 11 - Média e desvio-padrão de tempo no bloco na prova de 50 m nado livre (s) para sexo masculino. Classificados e não classificados para as semifinais. Resultados das eliminatórias nos Campeonatos Mundiais de Esportes Aquáticos em piscina de 50 m dos anos 2011, 2013, 2015 e 2017, n = 16 por grupo.

Não foram encontradas diferenças para tempo no bloco entre os grupos de classificados e não-classificados para a semifinal da prova de 50 m nado livre em nenhuma das edições do Campeonato Mundial analisadas. Foram encontradas correlações entre tempo no bloco e desempenho na prova de 50 m nado livre apenas na edição de 2013, para o sexo feminino ($r = -0,41$; $p = 0,019$) e na edição de 2017 para o sexo masculino ($r = 0,47$; $p = 0,017$).

7 DISCUSSÃO

O objetivo geral do presente estudo foi comparar o desempenho de nadadores e nadadoras em provas de 50m nado livre entre os mundiais de 2011 e 2017 e, a partir de análises, verificar se há correlação entre o desempenho final da prova de 50m nado livre e o tempo no bloco na mesma prova.

O primeiro objetivo específico do estudo foi comparar o desempenho dos 32 primeiros colocados na prova de 50m nado livre entre os mundiais de natação de 2011 a 2017. Com o passar do tempo, com as inovações nos treinamentos, novas tecnologias e novas metas a serem batidas, a tendência é que o treinamento seja sempre voltado para a quebra das melhores marcas. Dentro deste contexto foi possível verificar (Tabela 1) que para o sexo feminino o desempenho nas provas de 50 m nado livre melhorou a cada campeonato Mundial analisado. Já, para o sexo masculino, não se identificou a mesma sequência de evolução de desempenho final. Para os homens houve similaridade dos resultados nos campeonatos de 2011 e 2015 sendo piores que os resultados dos anos de 2013 e 2017.

Com estes dados é possível perceber que mulheres estão tendo uma sequência de evolução do desempenho superior aos homens. Para o sexo feminino o efeito de tempo entre as edições dos campeonatos mundiais foi superior aos homens. Pode ser que o sexo feminino esteja evoluindo mais rapidamente que o sexo masculino, em virtude dos trajes utilizados por mulheres que cobrem maior parte do corpo do que os trajes masculinos, contribuindo assim para que o desempenho seja superior ou que alguns dos componentes da atividade competitiva citados por Platonov (2005) como eficácia da saída, eficácia da chegada e velocidade de nado tenham evoluído mais nas mulheres do que nos homens entre as edições dos mundiais de 2011 a 2017.

Quando se aborda tempo no bloco, este é o tempo que o nadador leva para sair do bloco de partida após o sinal de saída. Para isto, o presente estudo verificou que tanto para o sexo feminino, quanto para o sexo masculino, o tempo de bloco dos 32 primeiros colocados na prova de 50m nado livre melhorou quando comparados o primeiro mundial analisado, em 2011, com os mundiais de 2015 e 2017. Cossor e Mason (2001) afirmam que se o tempo para deixar o bloco for muito alto, o mesmo

pode influenciar diretamente no tempo dos primeiros 15 m da prova. Platonov (2005) afirma que a superação do trecho dos primeiros 10 m de prova é um fator muito importante para o desempenho, um trecho que, para Cossor e Mason (2001), o tempo de saída pode significar entre 0,8% e 26,1% dependendo da prova. Ainda, para Walker (2004), pode significar 10% do tempo total de uma prova de 50 m nado livre. Quanto ao tempo de bloco, citado por Platonov (2005) como tempo de reação (Figura 2) pode significar até 3,59% do tempo total de uma prova de 50 m nado livre para homens.

Só classificam para semifinais aqueles atletas com os melhores tempos nas eliminatórias. Dentro deste contexto, em todas as edições analisadas do Campeonato Mundial, o desempenho dos classificados para semifinais foi melhor que o dos não classificados na prova de 50 m nado livre tanto para o sexo feminino quanto para o masculino (Figuras 8 e 9). Por meio da Figura 8 é possível entender melhor os resultados de desempenho apresentados anteriormente (Tabela 1), no qual atletas do sexo feminino apresentaram melhora dos Campeonatos Mundiais de 2011 a 2017 e verificar também que a cada campeonato, na medida em que atletas classificadas para as semifinais melhoraram o desempenho, as nadadoras não classificadas seguiram a mesma evolução e também melhoraram.

Como o presente estudo utilizou dados somente de campeonatos após incorporação dos novos blocos de partida com apoio, o estudo de Garcia-Hermoso et al (2013), com nadadoras, afirma que somente as novas plataformas de partida mostraram auxiliar no desempenho final das provas de 50m nado livre. Podendo este, ser fator que auxilia o sexo feminino para melhor tempo no bloco e para melhor desempenho final em provas de 50 m livre.

Para o sexo masculino não é possível verificar a mesma evolução que o sexo feminino. Por meio dos dados apresentados (Tabela 1) é possível verificar que os houve melhora de desempenho nos Campeonatos Mundiais de 2013 e 2017 enquanto os 2011 e 2015 foram piores e similares entre si. Quando comparados estes dados com os classificados e não classificados (Figura 9), é possível verificar que apesar do grupo de classificados evoluírem em desempenho nos Campeonatos de 2013 e 2017, os não classificados não acompanham esta melhora. O grupo de

não classificados mantém seu desempenho nos mundiais de 2011, 2013 e 2015, para somente em 2017 acompanhar a melhora juntamente com os classificados.

Em relação à variável tempo no bloco na prova de 50 m nado livre, nas edições de Campeonatos Mundiais do presente estudo, para o sexo feminino não foi encontrada diferença estatística entre o grupo de classificados (16 primeiros) e o grupo de não classificados (Figura 10). Foi possível constatar ainda que a média de tempo no bloco para o grupo de classificados para semifinal dos mundiais de 2011 e 2017 para mulheres foi superior ao grupo de não classificados.

Para o sexo masculino, também não foram encontradas diferenças estatísticas para tempo no bloco entre os grupos de classificados e não classificados para semifinal na prova de 50 m nado livre nos mesmos Campeonatos Mundiais de 2011 à 2017. É possível verificar, na Figura 11, que a média de tempo no bloco nos campeonatos de 2011, 2013 e 2015 foi de tempos mais baixos para o grupo de não classificados enquanto o grupo de classificados só obteve média de tempos de bloco mais baixos no Mundial de 2017.

Para a correlação entre desempenho na prova de 50 m nado livre e tempo no bloco na mesma prova, foi encontrada correlação apenas na edição de 2013 para o sexo feminino e na edição de 2017 para o sexo masculino:

- 1) O desempenho em natação e, especificamente na prova de 50 m nado livre, depende de muitos fatores, apenas o tempo no bloco, que corresponde à, apenas, cerca de 3% do tempo total, não foi capaz de definir o desempenho;

- 2) A correlação estatística positiva e a correlação estatística negativa encontradas para, respectivamente, homens e mulheres, nos campeonatos de 2017 e de 2013, não suportam a possibilidade do tempo no bloco ser determinante, especificamente devido ao nível dos atletas deste estudo. No caso das mulheres, segundo Hay (1981), poder-se-ia especular que maior tempo no bloco levaria a maior impulso ($\text{Impulso} = \text{força} \times \text{tempo de aplicação da força}$), porém, não há dados de impulso registrados nestas competições. Além disso, apenas duas, de oito correlações foram significativas, demonstrando a grande variabilidade de resultados;

3) Por outro lado, todos os nadadores desta amostra, são de nível mundial, de resultados homogêneos, o que dificulta encontrar variações consistentes para estas correlações.

Esperava-se que houvesse correlação entre tempo de bloco e desempenho nas provas de 50 m nado livre, visto que a saída *Kick Start* permite um desempenho superior e um tempo menor em relação às distâncias percorridas de 5 m, 7,5 m, 10 m e 15 m, podendo com o treinamento definir quem vence provas curtas de 50 e 100 m conforme Blanco, Caynzos e Colomina (2017) e Maglischo (1999).

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para que os professores e treinadores, sejam de escolinhas de natação ou clubes com equipes de competição, possam proporcionar aulas e um treinamento diferenciado, é necessário enfatizar também os componentes técnicos de desempenho da natação. Após a aquisição dos resultados, conclui-se que o desempenho na prova de 50 m nado livre, ao longo dos últimos quatro campeonatos mundiais, variaram para ambos os sexos, sendo que para o feminino houve melhora em todas as edições do campeonato e para o masculino apenas em duas. O tempo no bloco também melhorou ao longo dos últimos quatro campeonatos mundiais, porém não há diferença estatística nos últimos três campeonatos.

O desempenho na prova de 50 m nado livre são diferentes entre os 16 nadadores finalistas e os 16 não finalistas, todavia o tempo no bloco para os mesmos grupos de finalistas e não finalistas, não apresentam diferença estatística que afirme que um grupo é melhor que o outro. O estudo não encontrou correlação consistente entre desempenho na prova de 50 m nado livre e tempo no bloco, pois apenas duas de oito correlações foram significativas, uma de forma negativa para apenas um campeonato no sexo feminino e de forma positiva em apenas um campeonato para o sexo masculino.

Finaliza-se afirmando que é necessário dar atenção para os componentes de saída no treinamento de atletas de provas de velocidade. Por fim, sugere-se a realização de novas pesquisas sobre o assunto verificando junto com as variáveis deste estudo outros componentes fundamentais da saída, por exemplo, impulso, tempo de voo, tempo de 10 e 15 m, além disso, aumentar o número de campeonatos para que possa ter um panorama maior da evolução do componente saída em provas de velocidade de 50 e 100 m.

REFERENCIAS

ADDE, Thalita, Blog Raia Oito. **A evolução dos trajes de natação**, 2016. Disponível em: <<http://www.raiaoito.com.br/2016/01/evolucao-dos-trajes-de-natacao/>>. Acesso em: 08 dez. 2017.

BENJANUVATRA, Nat et al. Comparison of buoyancy, passive and net active drag forces between Fastskin TM and standard swimsuits. **Sci Med Sport**, v 5, n. 2, p. 115-123, 2002.

BLANCO, Sônia Taladriz.; CAYNZOS, Blanca de la Fuente; COLOMINA, Raúl Arellano. Ventral swimming starts, changes and recent evolution: A systematic review Cambios y reciente evolución de las salidas ventrales de natación: revisión sistemática. **Retos: Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte y Recreación: Universidad de Granada (España), Centro de Alto Rendimiento de Sierra Nevada**, Granada - España, v. 32, n. 2, p.279-288, jan. 2017.

CATTEAU, Raymond.; GAROFF, Gérard. **O ensino da Natação**. 3ªEd. São Paulo: Manole, 1990.

CHATARD, Jean-Claude; WILSON, Barry. Effect of Fastskin Suits on Performance, Drag, and Energy Cost of Swimming. **Med Sci Sports Exerc**, v. 40, n. 6, p. 1149-1154, 2008.

CORREIA, Ricardo Assis. **Parâmetros antropométricos, fisiológicos e biomecânicos de nadadores em teste de 400m nada crawl: Comparações e correlações**. 2016. 101 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Educação Física, Escola de Educação Física Fisioterapia e Dança, UFRGS, Porto Alegre. 2016.

COSSOR, Jodi M.; MASON, Bruce. R. Swim Start Performances At the Sydney 2000 Olympic Games. **Biomechanics Symposia / University of San Francisco**, p. 70-74, 2001.

GARCIA-HERMOSO, Antonio et al. Relationship between final performance and block times with the traditional and the new starting platforms with a back plate in international swimming championship 50-m and 100-m freestyle events.

International Journal of Performance Analysis in Sport, v. 17, n. 3, p.232-243, jun., 2017.

HAY, James G. **Biomecânica das Técnicas Desportivas**, 2ª ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981.

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.

LAJOLO, Mariana, Folha de São Paulo. **Que esporte é esse? Natação**, 2016. Disponível em: <<http://arte.folha.uol.com.br/esporte/2016/que-esporte-e-esse/natacao.html>>. Acesso em: 06 dez. 2017.

LEISTER FILHO, Adalberto, Folha Press. **Novo bloco de partida deve proporcionar mais recordes na natação**, 2008. Disponível em:<<https://esporte.uol.com.br/natacao/ultimas/2008/11/11/ult77u2143.jhtm>> Acesso em 24 out. 2017.

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, Ernest W. **Nadando Ainda Mais Rápido**. São Paulo: Manole, 1999.

MAGLISCHO, Ernest W. **Nadando o Mais Rápido Possível**. 3. ed. Barueri: Manole, 2010.

NAZEER, Muhammad Tahir et al. COMPARISON OF 50 METERS FREESTYLE RACE COMPONENT TIME ANALYSES OF PAKISTANI AND INTERNATIONAL SWIMMERS. **Sci.int.**, Lahore, v. 2, n. 28, p.1205-1211, 16 jul., 2016.

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 26 set. 2017.

OMEGA Official Timekeeper. **15th FINA World Championships, Barcelona, Spain, July 19th- August 4th 2013**, Disponível em:<

<http://www.omegatiming.com/Competition?id=00010D0201FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF&sport=AQ&year=2013>>. Acesso em 26 set. 2017.

OMEGA Official Timekeeper. **16th FINA World Championships, Kazan, Russia, July 24th- August 9th 2015**, Disponível em:<<http://www.omegatiming.com/Competition?id=00010F0200FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF&sport=AQ&year=2015>>. Acesso em 26 set. 2017.

OMEGA Official Timekeeper. **17th FINA World Championships, Budapest, Hungary, July 23rd-30th 2017**, Disponível em:<<http://www.omegatiming.com/Competition?id=000111010AFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF&sport=AQ&year=2017>>. Acesso em 26 set. 2017.

PIGNATO, Catarina e ZANLORENSSI, Gabriel, Nexo Jornal. **A Evolução dos Trajes para Competição para Homens e Mulheres**, 2017. Disponível em:<<https://www.nexojornal.com.br/grafico/2017/08/04/A-hist%C3%B3ria-dos-records-mundiais-de-nata%C3%A7%C3%A3o-e-a-evolu%C3%A7%C3%A3o-dos-trajes-do-esporte>>. Acesso em 08 dez. 2017

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

PUSSELLDI, Alex, Best Swim. **A Evolução dos Blocos de Partida Olímpicos**, 2008. Disponível em:<<http://www.bestswim.com.br/2008/02/11/a-evoluod-dos-blocos-de-partida-olmpicos-7939/>>. Acesso em 24 de out. 2017

SILVEIRA, Ricardo Peterson et al. Effects of a Blueseventy™ Bodysuit on Spatialtemporal and Coordinative Parameters During an All-out 50-m Front Crawl. **Biomechanics and Medicine in Swimming**, Chapter 2: p. 165-167. 2010.

TOWNSEND, Nathan. D. et al. Effect of Block Design on Swimming Relay Start Performance. **International Journal of Exercise Science**, v 2, Iss. 9 , Article 35. 2017.

WALKER, JOHN, Splash Magazine. **Qual a melhor saída? Convencional ou Atletismo**. Jan. 2003. Disponível em: <<http://www.bestswimming.com.br.htm>> Acesso em 25 nov. 2017.