



Universidade de Brasília

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA – FEF
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

**ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS DE PROVA (EP) DOS NADADORES
FINALISTAS OLÍMPICOS DA PROVA DE 1500 METROS LIVRE**

Augusto Lima Gonçalves de Faria

BRASÍLIA
2021

**ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS DE PROVA (EP) DOS NADADORES
FINALISTAS OLÍMPICOS DA PROVA DE 1500 METROS LIVRE**

AUGUSTO LIMA GONÇALVES DE FARIA

Dissertação apresentada à Faculdade de Educação Física da Universidade de Brasília, como requisito para obtenção do grau de bacharel em Educação Física.

Banca examinadora

Titulares

PROF. DR. TIAGO GUEDES RUSSOMANNO

PROF. AMÉRICO PIERANGELI COSTA

AGRADECIMENTOS

Observando minha caminhada dentro da universidade percebo como evolui na perspectiva de ser humano e aluno, devo isso a todos que participaram dessa trajetória.

Agradeço em especial meu orientador, Prof.Dr Tiago Russomanno. Por todos seus ensinamentos e incentivos.

Tenho de agradecer também aos meus familiares que sempre me apoiaram no âmbito acadêmico, me proporcionando sempre o melhor cenário para a continuação dos meus estudos.

Por fim agradeço a todos os amigos e colegas que estiveram ao meu lado nesses anos de curso dentro da universidade, sem as trocas e vivências experimentadas por nós eu não seria a pessoa que me tornei nos dias de hoje, como aluno e profissional.

Não tenho como listar aqui todos que participaram deste processo, mas sou grato a cada um que me fez acreditar que tudo daria certo.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS	11
2.1 GERAL.....	11
2.2 ESPECÍFICOS.....	11
3. METODOLOGIA	13
3.1 AMOSTRA.....	13
3.2 COLETA DE DADOS E PROCESSAMENTO.....	13
3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	13
4. RESULTADOS	15
4.1 ANÁLISE INDIVIDUAL DAS EDIÇÕES.....	15
5. DISCUSSÃO	22
6. CONCLUSÃO	26
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tempo médio dos 8 finalistas da prova de 1500 metros livre dos últimos 4 jogos olímpicos mensurados.....	15
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Boxsplot das velocidades médias dos 4 campeonatos estudados.....	15
Figura 2 - Gráfico de velocidades parciais a cada 50 metros “Sydney”.....	16
Figura 3 - Boxplots das parciais de 50 metros “Sydney”	17
Figura 4 - Gráfico de alternância de posição a cada 50 metros “Atenas”	17
Figura 5 - Gráfico de velocidades parciais a cada 50 metros “Atenas”.....	18
Figura 6 - Boxplots das parciais de 50 metros “Atenas”	18
Figura 7 - Gráfico de velocidades parciais a cada 50 metros “Beijing”.....	19
Figura 8 - Boxplots das parciais de 50 metros “Beijing”	19
Figura 9 - Gráfico de velocidades parciais a cada 50 metros “Rio”	20
Figura 10 – Boxplots das parciais de 50 metros “Rio”	20

RESUMO

A estratégia de prova (EP) ideal na natação competitiva de longa distância não é de conhecimento amplo por parte da literatura e também por parte dos profissionais técnicos que trabalham na área, dito isso, o objetivo do presente estudo é identificar a estratégia mais utilizada pelos melhores nadadores das últimas duas décadas na prova de 1500 m livre. Foram observadas as parciais de tempo (a cada 50 m) dos atletas ($n = 32$) finalistas dos jogos olímpicos de Sydney 2000, Atenas 2004, Beijing 2008 e Rio 2016. O estudo estatístico foi feito por meio do Teste T para avaliar diferença estatística da primeira metade da prova para a segunda e final da prova. Após esta análise foi feito o teste Wilcoxon-Signed Ranks, uma vez que os dados da primeira metade e da segunda metade da prova não apresentaram uma distribuição normal. Os resultados encontrados foram uma estratégia de prova parabólica (em forma de U) realizada por todos os atletas, onde as velocidades parciais em função do tempo mostram uma aceleração no início de prova (250 m) seguida de uma manutenção da velocidade na parte média da prova (250 a 1250 m) e por fim um crescimento em suas acelerações na parte final da prova (1250 a 1500 m) caracterizando um *sprint* final. A partir dessas análises é identificado um perfil ótimo de EP utilizada por todos os atletas analisados.

Palavras chave: Desempenho; Exercício aeróbico; Natação.

ABSTRACT

The most pacing strategy in competitive long distance swimming is not widely known by the literature and also by the technical professionals working in the area, that said, the objective of the present study is to identify the strategy most used by best swimmers of the last two decades in the 1500 m freestyle race. The time partials (every 50 m) of the athletes ($n = 32$) finalists of the Olympic Games in Sydney 2000, Athens 2004, Beijing 2008 and Rio 2016 were observed. The statistical study was carried out using the T Test to assess statistical difference from the first half of the race to the second half of the race. After this analysis, the Wilcoxon-Signed Ranks test was performed, since the data from the first half and the second half of the test did not show a normal distribution. The results found were a parabolic test strategy (U-shaped), where the partial speeds as a function of time show an acceleration at the beginning of the race (250 m) followed by a maintenance of the speed in the middle part of the race (250 to 1250 m) and finally an increase in their speeds in the final part of the race (1250 to 1500 m) featuring a final sprint. From these analyzes, an optimal pacing strategy profile used by all analyzed athletes is identified.

Key words: Performance; Aerobic exercise; Swimming.

1. Introdução

A natação é uma prática realizada pela humanidade desde os princípios da espécie, porém com fins diferentes dos atuais. Na antiguidade esta atividade visava a busca pela sobrevivência com a tentativa de travessia de rios e lagos. Com o desenvolvimento da sociedade os objetivos foram se tornando outros, como um melhor condicionamento físico para os homens do exército na Grécia antiga (LEWIN, 1979; RODRÍGUEZ, 1997). Já no Império Romano, a natação fazia parte do sistema de educação e foram construídas as primeiras piscinas (LEWIN, 1983). Durante a Idade Média, as atividades relacionadas ao corpo são alvo de crítica da Igreja e a natação perde força. A partir do Renascimento e a virada antropocêntrica, a natação volta a ser praticada (REYES, 1998).

A entrada da modalidade nos jogos olímpicos ocorreu em 1896 nos jogos de Atenas, consolidando assim seu vínculo com a era moderna (REYES, 1998). Constantemente algumas regras do esporte são adaptadas para melhor desenvolvimento da modalidade. Atualmente as provas existentes variam em suas metragens e tipos de nado, o nado crawl sendo o mais eficiente e mais utilizado nas provas de 50, 100, 200, 400, 800 e 1500 metros livre para os naipes masculino e feminino. Os outros estilos que participam das competições da natação atual são o estilo costas, peito e borboleta que são nadados apenas nas distâncias de 100 e 200 metros dentro dos jogos olímpicos.

Observa-se a partir da dissertação acima uma grande variedade de provas dentro do esporte, abrindo espaço para atletas com diferentes portes físicos e especificidades. Competidores que se adaptam melhor as provas de velocidade e outros que tem um melhor êxito em competições de longa duração, como a prova de 1500 metros.

A respeito das provas de longa duração, mais especificamente os 1500 metros livre que teve como primeira aparição em jogos olímpicos, os jogos de Londres 1906, sendo o primeiro campeão mundial o britânico Henry Taylor, nadando a prova em 22 minutos e 48 segundos. Esta modalidade evoluiu muito com o passar das décadas, onde o recorde mundial teve decréscimo de 8 minutos e 17 segundos, o atual recordista da prova é o

chinês Sun Yang que cravou o impressionante tempo de 14 minutos e 31 segundos na olimpíada de Londres 2012, determinando assim Londres como o primeiro e atual berço da prova de 1500 metros livre.

O ano de 2021 também marca uma nova história para prova, diferente de todas as edições anteriores em que a prova de 1500 metros era nadada apenas por homens, na Tóquio 2021 as mulheres também estarão disputando estas medalhas olímpicas, fazendo com que estes jogos sejam os primeiros em que homens e mulheres terão o mesmo calendário de provas (PUSSIELDI, 2019).

Caracterizada como uma prova de resistência onde estimasse que os atletas mais bem ranqueados são aqueles que conseguem manter um ritmo médio de nado mais estável durante toda a prova, com a caracterização de uma estratégia de prova em forma de parábola, ou seja, sua velocidade inicial nos primeiros 50 metros e final nos últimos 50 metros tendem a ser mais altas (OLIVEIRA, 2016). O ritmo médio de um determinado atleta em um trajeto definido é denominado *pace*, sendo utilizado geralmente nos esportes de longa-metragem, em que a velocidade média é de extrema importância para análise dos resultados e conseqüentemente a preparação dos treinamentos do atleta. O *pace* é calculado na natação pela sua taxa de movimento, dada em termos de minutos por 100 metros percorridos. É resolvido dividindo o tempo total em segundos pelo número de passagens de 100 metros. Portanto, se você nadar 1.000 metros em 21 minutos e 58 segundos, temos 1.318 segundos dividido pelas 10 passagens de 100 metros realizadas. O resultado da equação é de 131,8 segundos a cada passagem, proporcionando assim um ritmo de aproximadamente 2 minutos e 12 segundos por 100 metros (que é 2,7 km/h, ou 0,75 m/s).

Nas provas de longa distância da natação estes dados são de extrema importância para chegarmos na estratégia de prova (EP). A realização do treinamento com o foco em determinada EP está diretamente relacionada a ter o melhor desempenho possível dentro da prova, buscando o menor tempo com baixo gasto energético e sem ultrapassar o limite da exaustão (DAMASCENO, 2013). As estratégias de prova ideais variam principalmente quando analisadas as metragens das provas, sendo

observada uma estratégia diferente entre as provas de velocidade, meio fundo e fundo.

É entendido que nas provas de velocidade, como a prova de 50 metros livre que geralmente seu tempo total não passa de 30 segundos, a EP de maior êxito é a determinada como estratégia *all-out*, Vanhatalo (2007) caracteriza como a realização do exercício em máxima intensidade possível durante um curto período. Nas provas de meio fundo em que o atleta ultrapassa os dois minutos de esforço é indicado um ritmo mais constante, ocorrendo uma distribuição linear da energia implementada. Maglischo (2003) disserta sobre o êxito dos nadadores das provas de meio fundo, onde em grande soma estes atletas bem-sucedidos utilizam a prática de um ritmo uniforme, acompanhado de uma saída rápida.

O estilo crawl é denominado como o estilo mais rápido, sendo assim o escolhido em sua maioria pelos nadadores que realizam as provas de nado livre, principalmente nas provas longas como o 1500m.

2. Objetivos

2.1 Objetivos Gerais

- Analisar o desempenho dos 8 finalistas dos últimos Jogos Olímpicos na prova de 1500 metros livre masculino nos últimos 5 ciclos olímpicos de Sydney 2000 ao Rio 2016.

2.2 Objetivos Específicos

- Comparar, entre os finalistas da prova de 1500 metros livre, as variações de tempo entre as parciais de 50 metros durante toda a prova;
- Analisar as 30 parciais de 50 metros para a determinação dos momentos chave da prova, a fim de determinar e diferenciar os blocos de variação de velocidade existentes nas estratégias adotadas pelos nadadores;
- Gerar um banco de dados a respeito das estratégias adotadas pelos finalistas olímpicos que comportará as informações das passagens de 50 metros de toda a prova analisada;
- Prover informações sobre as maneiras de nado da prova de 1500 metros para os profissionais da área de educação física que trabalham com atletas nadadores da prova escolhida.

3. Metodologia

3.1 Amostra

A amostra contém 32 nadadores homens (média $22,3 \pm 2,6$ anos), que participaram das finais da prova de 1500 metros livre dos jogos olímpicos de Sidney 2000, Atenas 2004, Beijing 2008 e Rio 2016. Foram considerados somente os tempos das finais dos 8 atletas de cada prova, descartando desta forma os tempos conquistados durante as eliminatórias destas competições.

3.2 Coleta de dados e processamento

Os dados foram obtidos através do site oficial de livre acesso da Federação Internacional de Natação (FINA) acessado publicamente (http://www.fina.org/H2O/index.php?option=com_content&view=article&id=2449&Itemid=1122). Portanto, o consentimento informado dos atletas não foi obtido para o uso desta informação, pois se trata de dados públicos. Os dados foram baixados e salvos em planilhas no Microsoft Excel para processamento dos dados.

A estratégia de prova foi calculada a partir do tempo total de cada atleta e das parciais de 50 metros durante toda a prova, sendo assim 30 parciais por atleta foram obtidas, posteriormente foi estabelecida a velocidade média em cada uma dessas parciais. Também foram descritas as alternâncias de posição dos atletas durante a prova, a fim de analisar minuciosamente a estratégia de prova de cada indivíduo.

3.3 Análise estatística

Para avaliar a estratégias de prova dos atletas foi feita análise estatística descritiva das parciais (média, desvio padrão, coeficiente de variação), boxplot das parciais. Teste T foi feito para avaliar diferença estatística da primeira metade da prova para a segunda e final da prova.

Para análise estatística utilizou-se o software Microsoft Excel.

Para comparação entre as parciais de tempo foi utilizado o teste Wilcoxon-Signed Ranks, uma vez que os dados da primeira metade e da segunda metade da prova não apresentaram uma distribuição normal. Também se comparou os tempos a cada 250 m com as seguintes parciais (250, 500, 750,1000,1250 e 1500 m), para avaliar quais trechos das provas se diferenciavam estatisticamente. Para isso utilizou-se o teste de Friedman com correção post hoc de Bonferroni para $p < 0.003$. Testes esses rodados no software SPSS 27.

4. Resultados

O tempo médio de prova de cada edição dos Jogos olímpicos assim como seus desvios padrões e coeficientes de variação estão representados na Tabela 1.

Evento	Tempo Médio \pm Desvio (minutos)	CV %
Sydney 2000	15'01"7 \pm 10"15	1,13
Atenas 2004	14'58"0 \pm 12"62	1,14
Beijing 2008	14'48"6 \pm 8"48	0,95
Rio 2016	14'46"8 \pm 8"82	0,99

Tabela 1. Tempo médio dos 8 finalistas da prova de 1500 metros livre dos últimos 4 Jogos olímpicos mensurados.

Os valores das velocidades médias abrangendo todos os nadadores dos 4 jogos olímpicos abordados estão representados na Figura 1 em forma de boxplot.

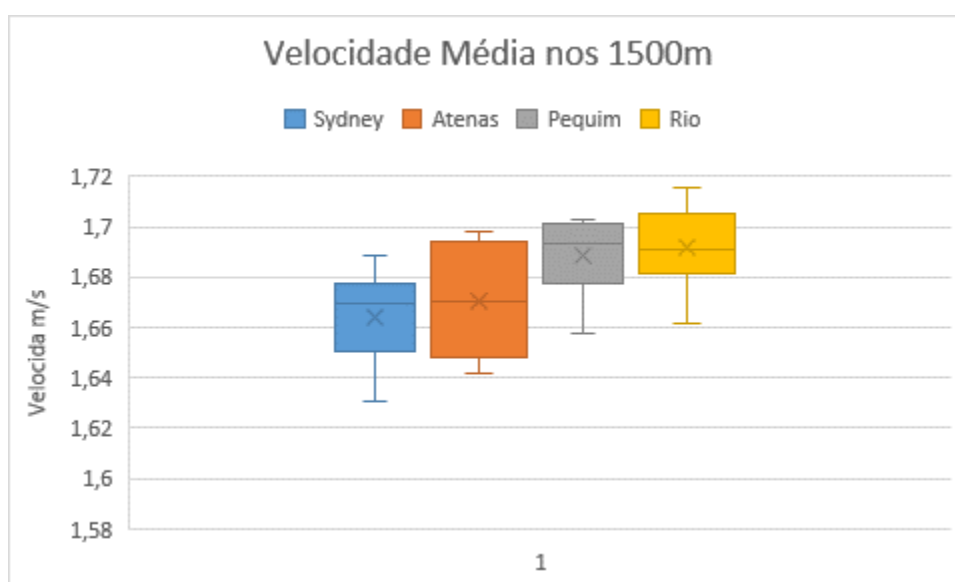


Figura 1. Boxplot das velocidades médias dos 4 campeonatos estudados.

Teste de Wilcoxon signed Rank (n =32) mostrou que a primeira metade da prova é diferente estatisticamente da segunda metade ($Z=-3.291$, $p < 0.001$) com valores médios da primeira metade igual a 444.91 segundos e para segunda metade 448.86 segundos, levando em consideração as 4 edições dos jogos analisados.

Uma vez identificado diferença entre a primeira e a segunda metade da prova o teste de Friedman mostrou que houve diferença significativa entre os trechos da prova $X^2(5) =77.00$, $p <0.001$, após a correção de post hoc a diferença encontrada foram nos seguintes trechos: 250 e 500m ($p<0.0001$), 250 e 750m ($p<0.0001$), 250 e 1000m ($p<0.0001$), 250 e 1250m ($p<0.0001$), 1500 e 1250m ($p<0.0001$). Os demais trechos não demonstraram diferença estatística significativa.

4.1 Análise individual das edições.

A figura 2 apresenta os dados de velocidade média dos atletas a cada 50m da prova na final Olímpica dos 1500m masculino de Sydney 2000. Mostrando claramente um padrão em forma de U, no qual os atletas iniciam a prova forte e depois diminuem o ritmo para no final da prova aumentar o ritmo novamente.

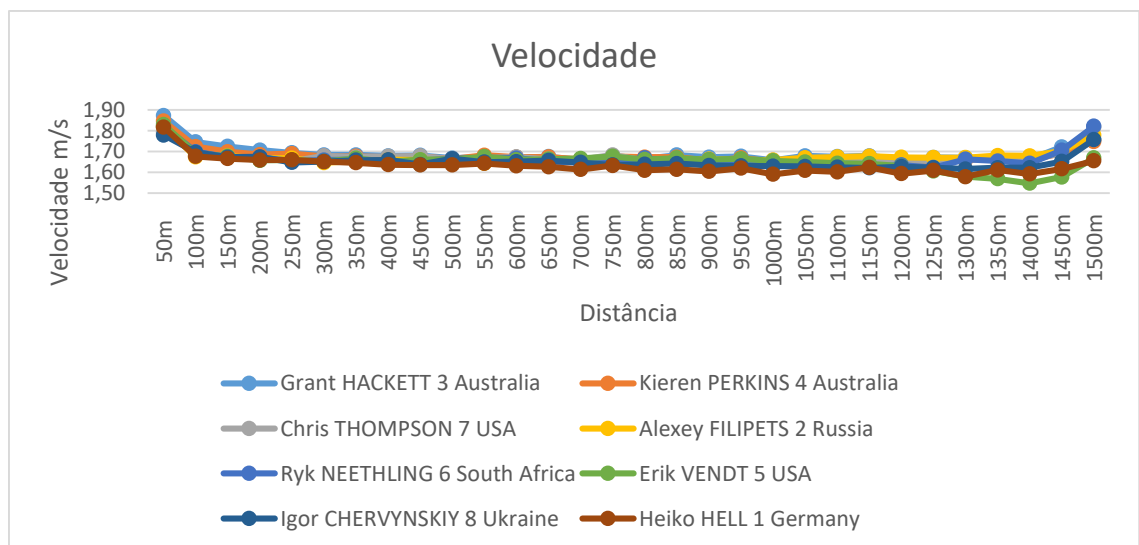


Figura 2. Gráfico de velocidades parciais a cada 50 metros “Sydney”.

A figura 3 apresenta a distribuição das parciais de tempo a cada 50 m dos atletas na final Olímpica dos 1500m masculino de Sydney 2000.

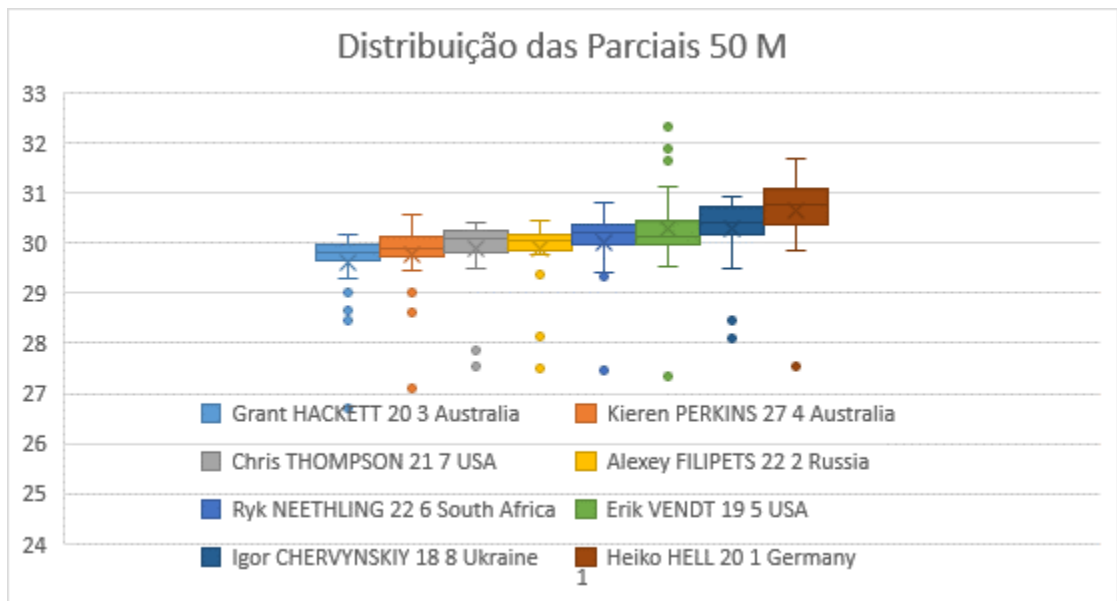


Figura 3. Boxplots das parciais de 50 metros “Sydney”.

A figura 4 mostra a alternância de posições a cada 50m na final Olímpica dos 1500m masculino de Atenas 2004.

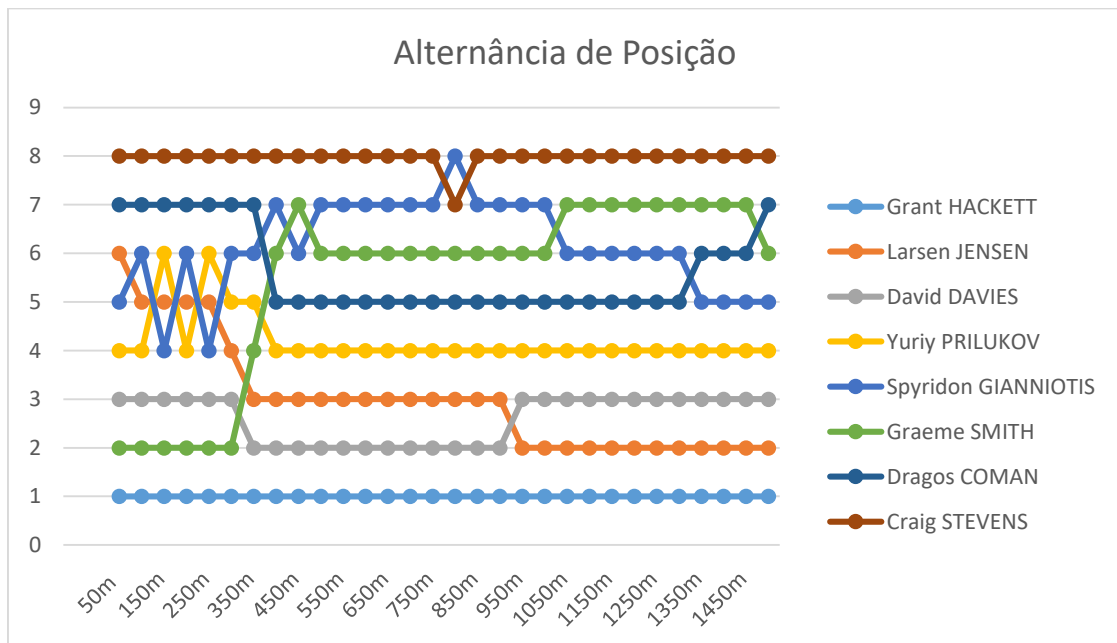


Figura 4. Gráfico de alternância de posição a cada 50 metros “Atenas”.

A figura 5 apresenta os dados de velocidade média dos atletas a cada 50m da prova na final Olímpica dos 1500m masculino de Atenas 2004.

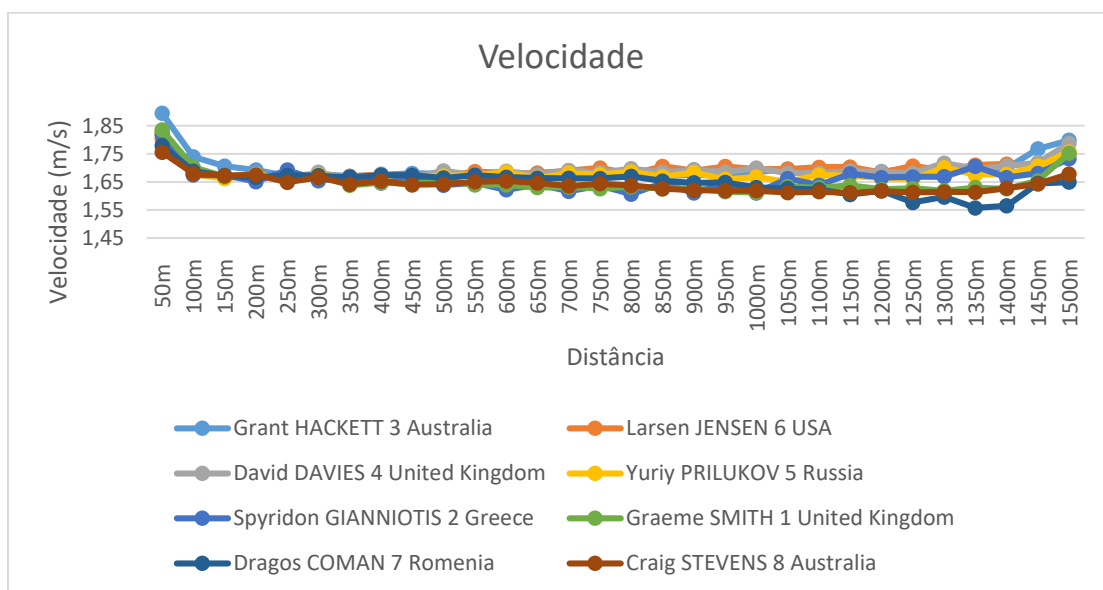


Figura 5. Gráfico de velocidades parciais a cada 50 metros “Atenas”.

A figura 6 apresenta a distribuição das parciais de tempo a cada 50 m dos atletas na final Olímpica dos 1500m masculino de Atenas 2004.

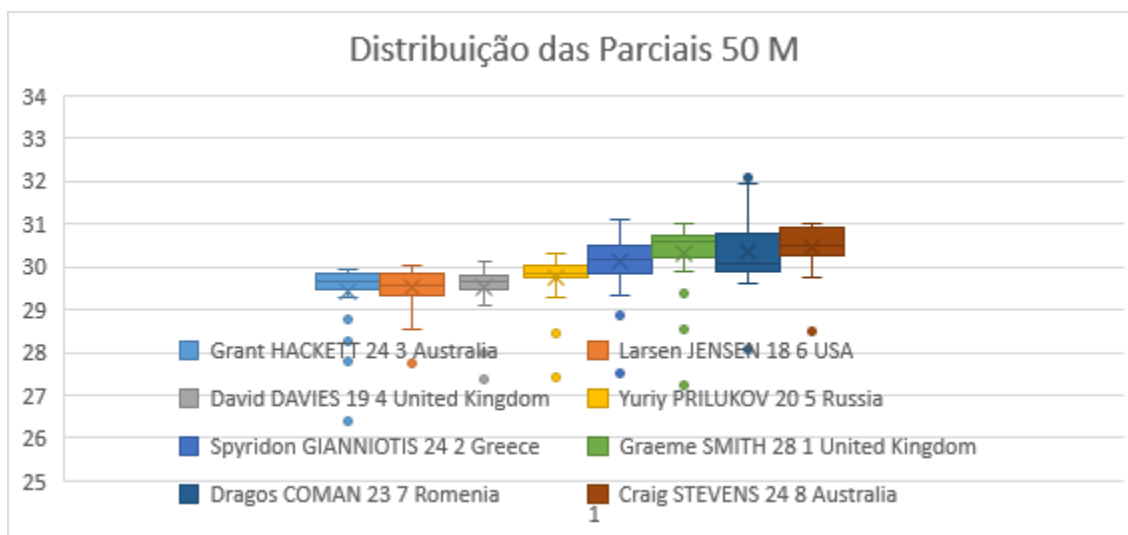


Figura 6. Boxplots das parciais de 50 metros “Atenas”.

A figura 7 apresenta os dados de velocidade média dos atletas a cada 50m da prova na final Olímpica dos 1500m masculino de Beijing 2008.

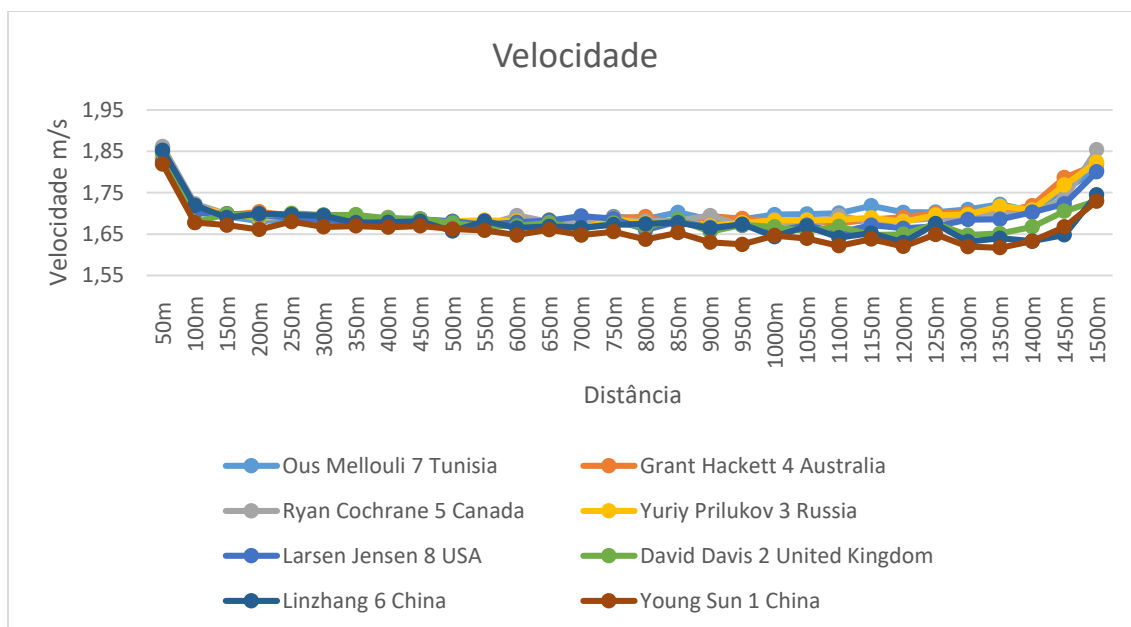


Figura 7. Gráfico de velocidades parciais a cada 50 metros “Beijing”.

A figura 8 apresenta a distribuição das parciais de tempo a cada 50 m dos atletas na final Olímpica dos 1500m masculino de Beijing 2008.

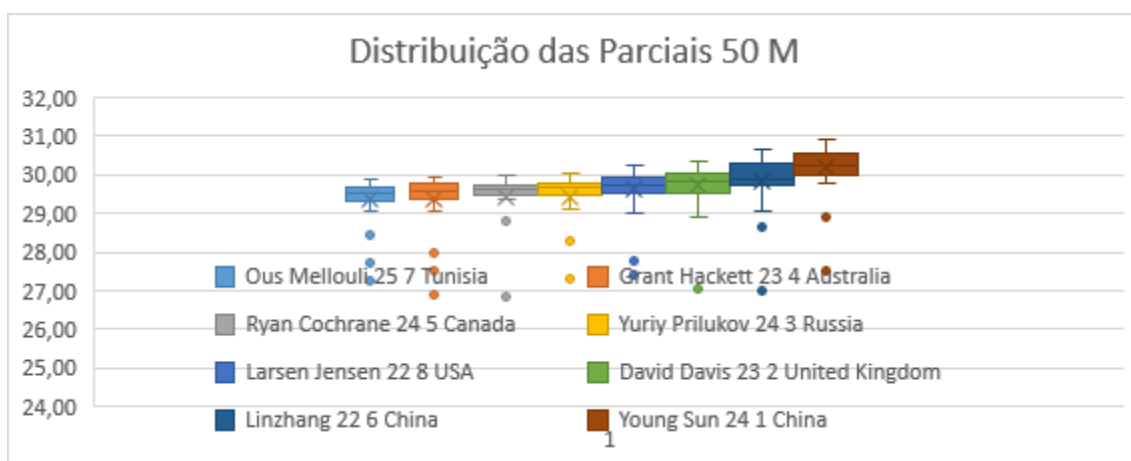


Figura 8. Boxplots das parciais de 50 metros “Beijing”.

A figura 9 apresenta os dados de velocidade média dos atletas a cada 50m da prova na final Olímpica dos 1500m masculino de Rio 2016.

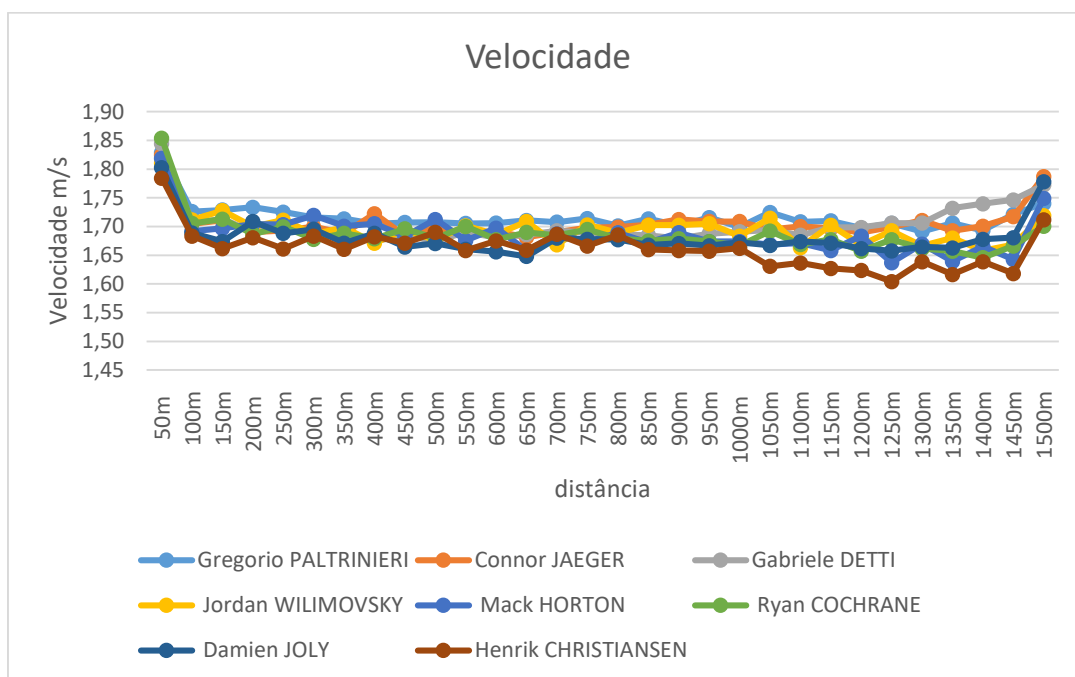


Figura 9. Gráfico de velocidades parciais a cada 50 metros “Rio”.

A figura 10 apresenta a distribuição das parciais de tempo a cada 50 m dos atletas na final Olímpica dos 1500m masculino de Rio 2016.

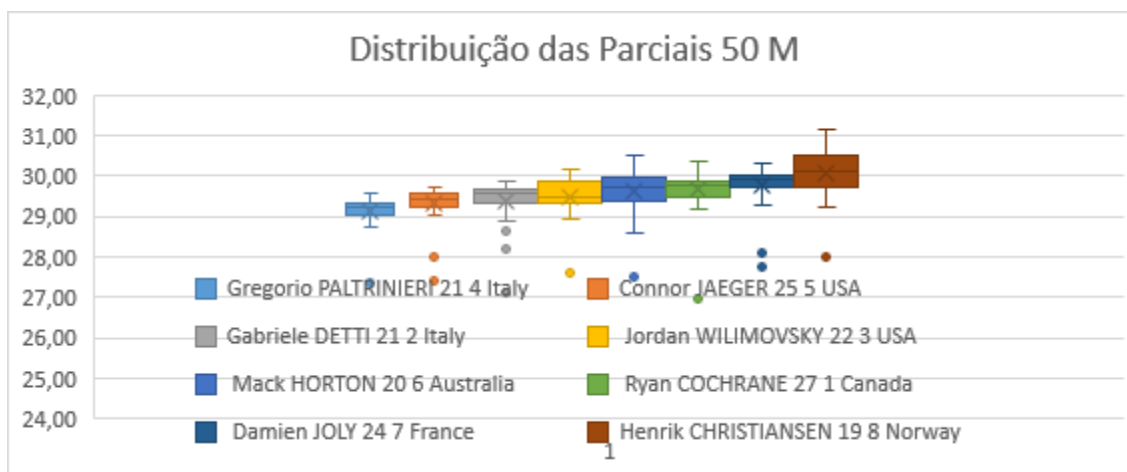


Figura 10. Boxplots das parciais de 50 metros “Rio”.

5. Discussão

O objetivo do presente estudo foi determinar e analisar as EP dos atletas olímpicos na prova de 1500m (nado livre). A amostra analisada foi composta pelos finalistas de 4 edições dos jogos Olímpicos (2000, 2004, 2008 e 2016) no naipe masculino. O intuito da escolha dos campeonatos é a reflexão do que acontece e no que tem mudado no cenário da natação competitiva nas últimas duas décadas. A estratégia de atletas de elite em provas de longa distância é de conhecimento dos profissionais do esporte e de suas respectivas equipes técnicas, alguns pesquisadores como Dasmasceno et al.(2013) definem a EP dos nadadores de provas longas como uma estratégia parabólica, que consiste em um início de prova com a velocidade de nado maior, acompanhado de uma manutenção dessa velocidade durante o meio da prova, ocorrendo uma redução da mesma e por fim um novo aumento dessa variável no final do esforço realizado, caracterizando uma aceleração nesse período da prova. O que não é conhecido no âmbito acadêmico é essa comparação do nível de intensidade dos atletas de alto rendimento nos últimos anos, assim como se é presente ou não uma mudança na EP com o crescimento e evolução do esporte.

A importância da análise dos dados presentes em competições tão importantes é a diferenciação dos estudos feitos em ambiente laboratorial, que não levam em consideração os fatores externos que estão presentes apenas em ambientes de competição, sendo eles as variáveis das condições climáticas dos locais em que foram realizados os jogos olímpicos, a influência dos outros competidores, assim como a importância da competição analisada, que por sua vez é considerada a prova mais expressiva da carreira de um nadador de alto rendimento. Por exemplo, segundo Santos et al. (2018) os atletas de canoagem de velocidade tendem a mudar sua EP durante as baterias de competição, sendo uma EP decrescente nas eliminatórias com o intuito de garantir sua classificação para a final logo no início da prova, podendo assim terminar o esforço com uma velocidade menor e poupar sua capacidade aeróbia

para a prova final. Comparada com a bateria final já se vê uma estratégia de prova crescente, com o atleta fazendo uma manutenção de sua força no início da prova e conseqüentemente implementando um *sprint* final para a decisão de medalhas. Essa estratégia pode diminuir a concentração de lactato sanguíneo do atleta durante a prova, podendo imprimir mais velocidade no momento final.

A partir da literatura observa-se uma constatação da utilização da EP parabólica em outros diferentes esportes com provas de média e longa duração, Tucker et al. (2006) estudaram as estratégias utilizadas pelos recordistas mundiais em provas de 800 m, 5000 m e 10000 m do atletismo, datando competições realizadas entre os anos de 1921 a 2004. Os autores observaram que estratégias parabólicas foram utilizadas pela maioria dos recordistas mundiais em provas de 5000 m e 10000 m. Após este período outro estudo deu resultados semelhantes a pesquisa supracitada em que Lima-Silva et al.(2010) encontraram a mesma EP em corredores da prova de 10 km de diferentes níveis de treinamento, o estudo ainda aborda uma diferença significativa na velocidade média entre corredores amadores e profissionais, porém a EP em forma de U ainda continua presente nas competições analisadas dessa modalidade esportiva.

A associação da escolha da estratégia citada a acima com a respostas fisiológicas dos atletas foi relatada no estudo de Bishop et al. (2002) que analisa a saída forte por consequência do recrutamento das fibras tipo II, sendo assim utilizado o sistema ATP/CP nessa fase inicial da prova. Outro fator que influencia na saída rápida dos nadadores é a maneira de início da prova que consiste em uma saída lançada do bloco de partida, fazendo com que o atleta atinja uma velocidade inicial mais elevada, comprovado por Abbiss CR et al. (2008).

A manutenção da velocidade na parte média da prova pode ser recorrente pelo fator psicológico e conhecimento da prova por parte dos atletas, Dasmasceno et al. (2013) caracteriza essa diminuição da velocidade como processo teleantecipatório, modelo proposto por (Ulmer, 1996), onde o atleta regula a distribuição da velocidade a partir do conhecimento prévio da distância total do evento, já que a partir de um ponto final

conhecido, junto com fatores como as condições ambientais e reserva de substratos, o atleta sabe, portanto, quando deve aumentar ou diminuir a intensidade da prova para que o *sprint* final não seja prejudicado.

A partir das análises estatísticas feitas podemos correlacionar a literatura apresentada aos resultados obtidos, sendo eles, o teste de Friedman apresentou diferença significativa no tempo da primeira parte de 250 m da prova com os 3 trechos seguintes ao mesmo, determinando assim a saída rápida efetuada por todos os atletas analisados. O presente teste identificou certa similaridade entre o trecho inicial e o trecho final de 250 m, relatando também o *sprint* final nas provas de longa distância na natação competitiva conforme demonstrado por Dasmasceno et al. (2013). Portanto a estratégia parabólica vem sendo usada nas provas de longa distância da natação há pelo menos duas décadas (2000 a 2016), mesmo observando o fato dos tempos médios de prova terem diminuído de 15'01"7 (2000) para 14'46"8 (2016) e por consequência o recorde mundial da prova foi superado 3 vezes durante o período abordado pelo presente estudo, sendo eles conquistados em 2001, 2011 e 2012 com a evolução do treinamento e acompanhamento dos atletas.

Na tabela 1 podemos verificar uma redução uniforme da média de tempo dos nadadores dos jogos olímpicos de Sydney 2000 para o seguinte 4 anos depois. Observa-se uma redução em 3 segundos dos jogos de Sydney 2000 para os jogos de Atenas 2004. Porém podemos observar uma diminuição de 10 segundos" da média de tempo de Atenas 2004 para Beijing 2008, contudo a diferença significativa de tempo ocorreu entre Sydney e Rio. Houve uma diferença estatisticamente significativa entre os Jogos Olímpicos, determinada pela one-way ANOVA ($F(2,27) = 4,044$, $p = .017$). O teste post-hoc de Tukey revelou que o tempo médio da prova de 1500m foi estatisticamente significativamente mais baixo nos jogos do Rio 2016 ($886,78 \pm 8.81$ s, $p = .032$) em relação a Sydney 2000 ($901,67 \pm 10,15$ s). Não houve diferença significativa em relação a Pequim ($888,60 \pm 8,47$ s) e Atenas ($898,04 \pm 12,61$ s).

Em relação aos chamados trajes tecnológicos nos anos de 2008 e 2009 na natação competitiva, onde os mesmos foram banidos em 1º de janeiro de 2010, Kanefuku et al. (2009) comprova uma melhora de 3,5% no

desempenho dos atletas em testes de 50 m utilizando atletas profissionais, obtendo um aumento da distância percorrida por ciclo de braçada, sem redução da frequência, resultando em uma maior velocidade de nado quando utilizado o traje tecnológico. Os fatores de auxílio na flutuabilidade e compressão promovidos pelo traje também alteram o desempenho do atleta. Porém não foram encontrados estudos que analisem a melhoria de desempenho de atletas em provas de longa duração, o que podemos observar a partir desses valores e do resultado do teste post-hoc de Tukey é que a era dos trajes tecnológicos não fez com que o recorde mundial da prova seja batido, tão pouco a melhoria dos tempos dos nadadores de longa distância, salientando pouca influência dos trajes nesta prova.

Analisando os dados das figuras 3, 6, 9 e 12 representando a distribuição das parciais de tempo a cada 50 m dos atletas de cada olimpíada, observa-se uma menor disparidade entre os valores máximos e mínimos, desconsiderando *outliers*, dos tempos quando apontados os atletas que subiram ao pódio em seus respectivos jogos olímpicos. Caracterizando um maior êxito para aqueles atletas que mantinham suas parciais dentro de uma janela de tempo em segundos.

A partir da análise das figura 5 (velocidades parciais) e 4 (alternância de posição) referentes aos jogos de Atenas 2004, podemos observar nos trechos entre 250 e 500 m, caracterizado como trecho médio da prova, uma alternância de posição entre alguns nadadores, os atletas Larsen Jensen, Yury Prilukov e Graeme Smith iniciam este trecho com uma velocidade parcial equivalente de 1,67 m/s, porém em posições diferentes 5º, 6º e 2º respectivamente, por conta de uma maior velocidade inicial nos primeiros 250 m de prova por parte de Smith. O que ocorre no trecho médio da prova acima abordado é uma constância na velocidade de Larsen e Yury com uma queda na velocidade de Smith, ocasionando uma mudança de posições entre os atletas, onde Larsen vai para o 3º lugar, Yury para o 4º lugar e Smith para o 6º. Com o estudo destes dados conclui-se que mesmo os atletas citados tendo a mesma EP, as trocas de posição estão diretamente relacionadas as médias de velocidade por parcial.

É de extrema importância salientar uma possível limitação do estudo com a apresentação dos dados de forma relativamente simples, ou seja, sem mensuração de variáveis ventilatórias e sanguíneas, por exemplo. Contudo, estes dados não foram coletados pois as análises escolhidas para este estudo são provenientes de cenários reais de competição, de forma que a manipulação destas variáveis poderia interferir diretamente nos resultados obtidos. Portanto, o modo de apresentação dos dados fornece a possibilidade de demonstrar que a EP normalmente aplicada pela comunidade de treinadores da área é, de fato, comprovada como ótima no ambiente real de competição de atletas de competição.

6. Conclusão

Concluo a partir dos resultados apresentados no presente trabalho que os atletas de alto rendimento das provas de longa distância da natação (1500m livre) utilizam geralmente uma estratégia de prova parabólica, caracterizada por um início de prova com alta velocidade, sendo observada nos primeiros 250 metros, posteriormente ocorrendo uma desaceleração da velocidade média no trecho médio da prova, seguida por um *sprint* final. Tais análises permitem determinar que esta alternância de intensidade e velocidade é de fato positiva para os nadadores competitivos, sendo assim comprovada como estratégia mais correta e utilizada no cenário das provas de longa duração da natação competitiva mundial.

Estudos futuros devem considerar a possibilidade de testar outras estratégias de prova (EP) para avaliar o impacto no desempenho dos atletas.

7. Referências Bibliográficas

ABBISS CR, Laursen PB. Describing and understanding pacing strategies during athletic competition. *Sports Med* 2008;38(3):239-52.

BARBOSA, Augusto Carvalho et al. Reprodutibilidade da curva força-tempo do estilo "Crawl" em protocolo de curta duração. **Rev. bras. educ. fís. esporte**, São Paulo , v. 26, n. 1, p. 37-45, Mar. 2012. BISHOP, D.; BONETTI, D.; DAWSON, B. The influence of pacing strategy on VO₂ and supramaximal kayak performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Madison, v.34, n.6, p.1041-7, 2002.

DAMASCENO, Mayara et al. Estratégia adotada em provas de natação estilo crawl: uma análise das distâncias de 800 e 1500m. **Rev. bras. cineantropom. Desempenho hum.**, Florianópolis , v. 15, n. 3, p. 361-370, June 2013.

KANEFUKU, Juliana Yuri. "Influência do traje de alta tecnologia blueseventy no desempenho em natação." (2009).

KATZER, Juliana Izabel et al. Conhecimento de performance com base no Teste do Desempenho Motor do Nado Crawl, na aprendizagem do nado crawl. **Rev. Bras. Ciênc. Esporte**, Porto Alegre, v. 37, n. 3, p. 245-250, Sept. 2015.

LEWILLIE, L. (1983). Research in swimming: historical and scientific aspects. Em A. Hollander, P. Huijing e D. Groot (Eds.), *Biomechanics and Medicine in Swimming IV* (pp. 7-16). Champaign: Human Kinetics.

LEWIN, G. (1979). *Natação*. Madri: Augusto Pilha Teleña.

LIMA-SILVA, A.E.; BERTUZZI, R.C.; PIRES, F.O.; BARROS, R.V.; GAGLIARDI, J.F.; HAMMOND, J.; KISS, M.A.; BISHOP, D.J. Effect of performance level on pacing strategy during a 10-km running race. *European Journal of Applied Physiology*, Berlin, v.108, n.5, p.1045-53, 2010.

OLIVEIRA, GT de et al. Estratégia de prova e desempenho na **natação**: análise descritiva dos 800 e **1500** metros livre. In: FÓRUM CIENTÍFICO DA ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA DO EXÉRCITO, 4., 2016, Rio de Janeiro.

PUSSIELDI, Alex. Programa de provas de Tóquio 2020. **Sportv**, Rio de Janeiro, 17 de abr. de 2019. Disponível em: <<https://sportv.globo.com/site/blogs/blog-do-coach/post/2019/04/17/anote-ai-o-programa-de-provas-de-toquio-2020.ghtml>>.

RECORD mundial masculino estilo livre. **FINA Federacion Internacional de Natación**, Copyright FINA 2018 – 2021.

REYES, R. (1998). Evolução da natação espanhola através dos campeonatos de natação de inverno e verão desde 1977 a 1996. Tese Doutoral. Universidade das Palmas de Grande Canária.

RODRÍGUEZ, L. (1997). História da natação e evolução dos estilos. *Natação, Saltos e Waterpolo*, 19 (1), 38-49;

SANTOS, Nelson Rafael Andrade dos. **Estratégia de prova em canoagem de velocidade e impacto no desempenho: estudo de variáveis cinemáticas.** 2018. Tese de Doutorado. Universidade de Coimbra.

TUCKER, R.; LAMBERT, M.I.; NOAKES, T.D. An analysis of pacing strategies during men's world-record performances in track athletics. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, Champaign, v.1, n.3, p.233-45, 2006.

VANHATALO, A., Doust A, J, Bunley, M. Determination of critical power using a 3-min all-out cycling test. *Med Sci Sports Exerc.* 2007 Mar; 39(3): 548–555.