

Lígia Cerceaux Linhares<sup>1</sup>  
Francisco Zacaron Werneck<sup>2</sup>  
Géssyca Tolomeu de Oliveira<sup>1</sup>  
Emerson Filipino Coelho<sup>2</sup>  
Renato Melo Ferreira<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Atividades Aquáticas, Departamento de Educação Física, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil.

<sup>2</sup>Laboratório de Estudos e Pesquisas do Exercício e Esporte, Departamento de Educação Física, Escola de Educação Física, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil.

✉ **Renato Ferreira**

Laboratório de Atividades Aquáticas – LAQUA/EFF-UFOP Rua Dois, 110, Bauxita, Ouro Preto, Minas Gerais  
CEP: 35400-000  
✉ renato.mf@hotmail.com

Submetido: 23/12/2019  
Aceito: 19/05/2020

## RESUMO

**Introdução:** A análise de estabilidade na natação pode ser conduzida em todos os momentos da carreira do atleta, possibilitando elucidar uma melhora contínua ou o momento que se atinge um platô nos resultados de uma prova.

**Objetivo:** Analisar a estabilidade do desempenho de nadadores de nado livre durante 4 anos. **Material e Métodos:** Estudo de caráter quantitativo e levantamento histórico. Os dados foram obtidos das provas de 50m, 100m e 200m livre do site da Federação Aquática Mineira. Participaram da amostra 78 nadadores (50m= 52; 100m= 19; 200m= 7) ao longo dos anos de 2007 a 2010. Foram realizadas a análise por meio da estabilidade da média, coeficiente de correlação intraclass (CCI), e estabilidade normativa, analisada pelo coeficiente de correlação de Pearson (r), além da análise da variação no desempenho, ANOVA de medidas repetidas e reportada a variação relativa no desempenho ( $\Delta\%$ ) entre as temporadas. **Resultados:** Apresentam uma melhora no desempenho dos nadadores ao longo do tempo (13,3% - 50m; 13,6% - 100m e 15,4% - 200m) e a estabilidade ao longo da temporada 2007-2010 expressa pelo CCI foi elevada: 0,90 (IC95%: 0,66 - 0,96) nos 50m; 0,81 (IC95%: 0,34 - 0,94) nos 100m; 0,83 (IC95%: 0,38 - 0,97) nos 200m. **Conclusão:** A maioria dos atletas mantiveram melhora nos resultados em todas as distâncias.

Palavras-chave: Atletas; Eficiência; Natação.

## ABSTRACT

**Introduction:** Swimming stability analysis can be conducted at all times of the athlete's career, allowing to elucidate continuous improvement or the moment a plateau is reached in the results of a race. **Objective:** To analyze the stability of the performance of freestyle swimmers during 4 years. **Material and Methods:** Quantitative study and historical survey. Data were obtained from the 50m, 100m and 200m free trials of the state federation's website. A total of 78 swimmers (50m= 52; 100m= 19; 200m= 7) participated in the sample from 2007 to 2010. The analysis was performed by means of mean stability, intraclass correlation coefficient (ICC), and normative stability, analyzed by the Pearson correlation coefficient (r), in addition to the analysis of the variation in performance, repeated measures ANOVA and the relative variation in performance ( $\Delta\%$ ) between seasons. **Results:** They showed an improvement in swimmers' performance over time (13,3% - 50m; 13,6% - 100m and 15,4% - 200m) and the stability during the 2007-2010 season expressed by the ICC was high: 0.90 (95% CI: 0.66-0.96) at 50m; 0.81 (95% CI: 0.34-0.94) at 100m; 0.83 (95% CI: 0.38-0.97) at 200m. **Conclusion:** Most athletes maintained improvement in results at all distances.

Key-words: Athletes; Efficiency; Swimming.

## INTRODUÇÃO

A natação é um esporte influenciado pela capacidade de gerar propulsão e minimizar a resistência no meio líquido, sendo possível refinar a técnica e aumentar a potência do nado, tendo por consequência a melhora do desempenho do atleta.<sup>1,2</sup> O desempenho esportivo na natação depende de diversas variáveis como maturação,<sup>1,3</sup> fatores biomecânicos,<sup>4,5</sup> antropométricos,<sup>6,7</sup> energéticos,<sup>5,8</sup> psicológicos e contextuais.<sup>9,10</sup>

O desenvolvimento de um atleta pode ser observado por meio do *tracking*, que é definido como a tendência de manutenção de um estado e/ou comportamento em uma série de dados longitudinais, onde pode-se prever o desempenho e visualizar a estabilidade da posição relativa de valores de um grupo em função do tempo.<sup>11</sup> A partir disso, algumas vantagens são observadas, como ser possível estimar a variabilidade do desempenho dos atletas entre temporadas, identificar pontos cronológicos hipotéticos para prever ou prever a chance de sucesso.<sup>3</sup>

Estudos longitudinais utilizam a análise de estabilidade do desempenho (*tracking*) com a finalidade de identificar indivíduos experts,<sup>12,13</sup> inclusive nadadores.<sup>14,15</sup> No Brasil, dos estudos existentes sobre a temática, em sua maior parte focam em variáveis maturacionais e somáticas relativas ao desenvolvimento esportivo de jovens atletas.<sup>11</sup> Costa et al<sup>3</sup> e Dormehl et al<sup>16</sup> ressaltam a importância de estudos longitudinais que considerem a faixa de desenvolvimento e as mudanças maturacionais, sociais e psicológicas que são fundamentais para o desenvolvimento de atletas.

Para Dormehl et al<sup>17</sup> a identificação de possíveis atletas com elevado desempenho esportivo requer atenção, pois deve-se considerar outros fatores como local de treinamento, treinador, amigos, entre outros. Sem a atenção a tais fatores pode-se priorizar o sucesso imediato ao invés do potencial a longo prazo, acarretando na perda de um atleta de alto nível. Contudo, o estudo de estabilidade de desempenho, se acompanhado de procedimentos estatísticos confiáveis, identificam o momento certo de intervenção para com os atletas, o que mostra ser uma excelente ferramenta para os profissionais envolvidos com o treinamento esportivo.<sup>11,12</sup>

Trewin et al<sup>18</sup> compararam o tempo dos 50 melhores nadadores do mundo, por meio de coleta no site da federação internacional, com os resultados dos Jogos Olímpicos de 2000. Os resultados mostraram que os melhores atletas, melhores tempos no início do ano olímpico, também eram os vencedores durante toda a temporada. Isto permitiu concluir que a estabilidade dos resultados dos atletas pode estar associada a uma melhor preparação esportiva. Já Costa et al<sup>19</sup>, ao analisarem os resultados dos melhores nadadores do mundo nas provas de nado livre, compararam os tempos das temporadas

que precediam os Jogos Olímpicos de 2004 e 2008 e identificaram certa estabilidade nos resultados desses atletas, sendo moderada nesse período. Este resultado foi caracterizado pela heterogeneidade dos atletas, onde existiam atletas jovens e experientes, outra conclusão foi que quanto maior o período analisado, maior a probabilidade que a estabilidade diminua.

No ambiente esportivo a pergunta: “como alcançar o melhor desempenho de seus atletas?” é comumente feita por treinadores. Não obstante, este estudo leva em conta a fase inicial do esportista, sua progressão ao longo dos anos e identifica a estabilidade do desempenho.<sup>20</sup> Sendo assim, uma ferramenta para facilitar o rastreamento/identificação e treinamento de futuros nadadores de alto rendimento. A partir desta perspectiva, o objetivo deste estudo foi analisar a estabilidade do desempenho de nadadores estaduais de nado livre durante 4 anos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo se caracteriza por ser quantitativo e por ser de levantamento histórico, onde investiga eventos que já tenham ocorrido, por meio de métodos descritivos e analíticos.

Inicialmente, a partir dos critérios de inclusão para o estudo: Registro na Federação Aquática Mineira (FAM), ser atletas do sexo masculino, nascidos entre 1992-1998 e competidor durante período avaliado (2007-2010) das provas de 50, 100 e 200 metros nado livre. Foram identificados, inicialmente 500 nadadores nas provas de 50m (n= 247), 100m (n= 151) e 200m (n= 102) livre. Contudo ao estabelecer como critério de exclusão, o atleta ter nadado apenas em piscina curta as provas supracitadas, foi obtida uma amostragem de 78 nadadores (50m= 52; 100m= 19; 200m= 7). Este estudo está de acordo com os princípios éticos das resoluções 466/12 e 510/16. Foi mantido o anonimato dos atletas e clubes, pois a única informação relevante foi o tempo das provas analisadas ao longo dos anos.

Os resultados oficiais das competições foram coletados no site de livre acesso da Federação Aquática Mineira ([www.cbdaweb.org.br/mg](http://www.cbdaweb.org.br/mg)) e transcritos em tabela específica. Cabe destacar que as provas de nado livre foram escolhidas devido ao grande número de nadadores em competições. Ainda, definiu-se que o período analisado compreenderia aos anos de 2007 a 2010 e somente as provas de 50, 100 e 200 metros em piscina longa, de 50 metros, para os homens seriam analisadas. Tal fato se justifica pelo número reduzido de atletas participantes em outras distâncias no período avaliado.

A estatística descritiva das variáveis quantitativas está apresentada pela média  $\pm$  desvio-padrão, enquanto as variáveis qualitativas foram apresentadas pelas frequências absolutas (n) e relativas (%). O pressuposto de normalidade dos dados foi validado

pelo teste Komolgorov-Smirnov. Para a análise dos dados longitudinais foram adotadas duas abordagens: estabilidade da média e estabilidade normativa. Para a estabilidade da média, utilizou-se o coeficiente de correlação intraclasse (CCI). A estabilidade normativa foi analisada pelo coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ), sendo classificada como: alta ( $r \geq 0,60$ ), moderada ( $0,30 \leq r < 0,60$ ), baixa ( $r < 0,30$ ).<sup>21</sup>

A análise da variação no desempenho foi feita através da ANOVA de medidas repetidas, seguida pelo teste post hoc de Bonferroni. O pressuposto de esfericidade foi avaliado pelo teste de Mauchly e, quando violado, os graus de liberdade foram corrigidos utilizando as estimativas de esfericidade de Huynh-Feldt. O eta quadrado parcial ( $\eta^2$ ) foi utilizado como medida do tamanho do efeito, adotando a seguinte classificação: pequeno ( $0,04 < \eta^2 \leq 0,25$ ), moderado ( $0,25 > \eta^2 \leq 0,64$ ) e elevado ( $\eta^2 > 0,64$ ).<sup>22</sup> A variação relativa no desempenho ( $\Delta\%$ ) entre as temporadas entre 2007 e 2010 também foi reportada. As análises foram feitas no software estatístico SPSS versão 24.0 (IBM Corp., Armonk, NY), sendo adotado o nível de significância menor ou igual a 0,05.

## RESULTADOS

Na tabela 1 estão apresentadas as características da amostra quanto à faixa etária. A idade dos atletas em 2007 variou de nove a quinze anos ( $11,2 \pm 1,6$  anos). A proporção de nadadores do sexo masculino que se manteve em competição consecutivamente de 2007 a 2010 nas provas de 50m, 100m e 200m livre foi de 15,6% (78 de um total de 500), sendo de 21% nos 50m, 12,6% nos 100m e 6,8% nos 200m livre.

**Tabela 1:** Caracterização da amostra quanto à faixa etária de nadadores que disputaram provas de nado livre em MG, em 2007 (78).

Faixa etária	50m (n=52)	100m (n=19)	200m (n=7)
≤ 10 anos	24	0	0
≤ 12 anos	18	14	6
≤ 14 anos	7	4	0
≤ 16 anos	3	1	1
Idade (anos)	$10,9 \pm 1,8$	$11,9 \pm 1,2$	$11,6 \pm 0,8$

Observou-se uma melhora no desempenho dos nadadores ao longo do tempo (figura 1). Foram observadas diferenças significativas no desempenho médio do nado nos 50m [ $F(3,153) = 105,156$ ;  $p < 0,001$ ;  $\eta^2 = 0,67$ ], 100m [ $F(3,54) = 65,918$ ;  $p < 0,001$ ;  $\eta^2 = 0,79$ ] e 200m [ $F(3,18) = 16,272$ ;  $p = 0,001$ ;  $\eta^2 = 0,73$ ]. O tamanho do efeito observado foi de elevada magnitude. A análise post hoc mostrou uma queda significativa no tempo em todos os anos na prova de 50m ( $34,0 \pm 4,9$  vs.  $32,0 \pm 4,1$  vs.  $30,7 \pm 3,6$  vs.  $29,3 \pm 3,1$  s;  $p < 0,001$ ). Nos

100m, houve melhora no desempenho de 2007 a 2009 ( $70,6 \pm 6,2$  vs.  $65,6 \pm 5,9$  vs.  $62,6 \pm 5,3$  s;  $p < 0,001$ ), estabilizando em 2010 ( $60,9 \pm 4,4$  s;  $p = 0,06$ ). Já nos 200m, não foi observada melhora no desempenho de 2007 para 2008 ( $159,5 \pm 20,1$  vs.  $147,5 \pm 17,6$  s;  $p = 0,07$ ), mas houve melhora de 2009 em relação a 2007 ( $140,5 \pm 12,3$  s;  $p = 0,02$ ) e 2010 ( $134,1 \pm 12,2$  s;  $p = 0,03$ ).

Na tabela 2 estão apresentadas as mudanças percentuais do desempenho ao longo da temporada 2007-2010, onde o eixo Y é o tempo (segundos) e o eixo X são os anos (2007-2010). Na prova de 50m livre, a melhora variou de 4,1 a 5,5% ano a ano e 13,3% após três anos. Na prova de 100m livre, a porcentagem de mudança nos tempos de prova diminuiu ano a ano variando de 7,1% em 2008 para 2,5% em 2010, sendo de 13,6% após três anos. Tendência similar foi observada na prova de 200m livre, em que a melhora média no período analisado foi de 15,4%.

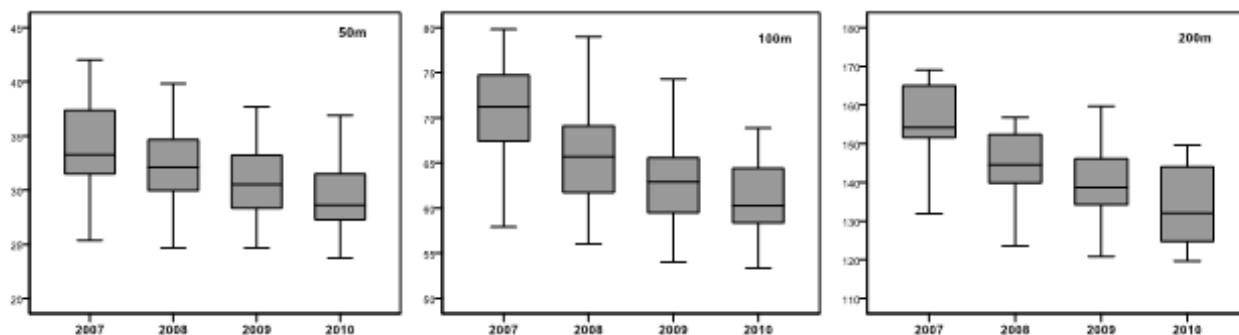
Os valores de autocorrelação variaram de moderada ( $r = 0,65$ ) a elevada estabilidade ( $r = 0,98$ ), tabela 3. A estabilidade ao longo da temporada 2007-2010 expressa pelo CCI foi elevada: 0,90 (IC95%: 0,66 – 0,96) nos 50m; 0,81 (IC95%: 0,34 – 0,94) nos 100m; 0,83 (IC95%: 0,38 – 0,97) nos 200m.

## DISCUSSÃO

O objetivo desse estudo foi analisar a estabilidade em provas de nado livre durante o período de quatro anos. Ao considerar os resultados, verificou-se que no período avaliado os atletas obtiveram, ano após ano, uma melhoria do desempenho em todas as provas, e que foi identificada alta estabilidade. A justificativa para um elevado número de atletas em provas de nado livre de curta distância, pode ser o fator social, já que ídolos inspiram os mais jovens a praticar determinadas modalidades esportivas.<sup>23</sup> A natação brasileira se destaca mundialmente em provas rápidas, por exemplo com Gustavo Borges, Fernando Scherer, Cesar Cielo e Bruno Fratus.

Durante o desenvolvimento maturacional do indivíduo acontecem mudanças antropométricas que implicam no aumento do tamanho dos músculos e no gasto energético, sendo esses fatores grandes influenciadores na mecânica dos nados.<sup>1,3,5</sup> Tais transformações ocorrem na puberdade, normalmente dos 12 aos 14 anos para mulheres, devido a menarca,<sup>17</sup> e dos 13 aos 15 anos para homens,<sup>3</sup> interferindo no treinamento e competições desses jovens atletas.

Estudos demonstram que a maturação é determinante para jovens nadadores, pois nesse período há um avanço significativo em seus tempos. Com início a partir dos 14 anos, aproximadamente, para homens e mulheres, a maturação pode ser utilizada para montar uma linha de carreira para tais atletas, devido o momento ser considerado o ponto de partida de uma



**Figura 1:** Variação no desempenho de natação durante quatro anos consecutivos nos 50, 100 e 200m livre masculino.

**Tabela 2:** Média  $\pm$  desvio-padrão das mudanças (%) dos tempos de prova dos 50, 100 e 200m livre masculino ao longo de uma temporada.

Prova	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2007-2010
50m	5,5 $\pm$ 4,5	4,1 $\pm$ 4,2	4,1 $\pm$ 4,2	13,3 $\pm$ 6,5
100m	7,1 $\pm$ 3,3	4,4 $\pm$ 3,6	2,5 $\pm$ 3,9	13,6 $\pm$ 4,9
200m	7,2 $\pm$ 5,0	4,7 $\pm$ 3,1	4,0 $\pm$ 4,5	15,4 $\pm$ 8,0

**Tabela 3:** Valores de autocorrelações do desempenho em provas de nado livre.

Prova	2007	2008	2009	2010
50 livre	2007	1		
	2008	0,92**	1	
	2009	0,88**	0,94**	1
	2010	0,86**	0,91**	
100 livre	2007	1		
	2008	0,91**	1	
	2009	0,85**	0,90**	1
	2010	0,77**	0,73**	
200 livre	2007	1		
	2008	0,90**	1	
	2009	0,88**	0,98**	1
	2010	0,65*	0,82*	0,86*

$p \leq 0,05$  \*\*  $p \leq 0,01$ \*

estabilização nos resultados que só se torna progressiva se o indivíduo decidir se empenhar de forma deliberada nesse esporte.<sup>14-16,19,24</sup> Os resultados desse estudo corroboram, em parte, com os apresentados acima, pois foi possível observar que o desempenho dos nadadores se altera ao longo dos anos, e associado a tal melhoria há diversas variáveis, dentre elas, especula-se que a maturação seja um fator, pois mesmo que não avaliado neste estudo, os atletas estão na faixa etária que a literatura aponta como o momento em que a maturação

apresenta relação direta com a melhoria de desempenho esportivo, além da melhoria da técnica e o refinamento do treinamento.

Na tabela 1 observa-se que a metade da amostra de nadadores da prova de 50 metros livre são de idade pré-púbere (10 a 12 anos), o que explica uma baixa melhora no desempenho quando relacionado as outras provas, o que pode ser observado na figura 1 e tabela 2, quando os anos de 2007 e 2008 foram os que tiveram menor mudança média entre os resultados das provas comparados entre si. Essa diferença pode estar associada ao fato de que essa parte da amostra não ter entrado ainda em processo de maturação e não ter mudado suas características antropométricas, bem como as variáveis relacionadas ao gasto energético.<sup>19</sup> Além disso, os resultados podem estar relacionados devido ao maior número de nadadores na prova de 50 metros livre, e ainda pelo fato do tempo de duração de prova ser menor. O estudo de Costa et al<sup>5</sup> mostra que fatores antropométricos e técnicos, como envergadura e frequência de braçada, influenciam no desempenho do nadador. Quando analisado a tabela 2, foi identificado uma melhora no desempenho das três provas, provavelmente pelos atletas serem jovens.

Na figura 1 pode ser observado os resultados dos nadadores da prova de 100 metros livre, que apresentaram estabilização de desempenho no ano de 2010. Ao comparar com os dados apresentados na tabela 1, foi identificado que os atletas já apresentavam idade pós-púbere, idade em que a estabilidade é esperada, corroborando com Costa et al<sup>19</sup>, que aponta a ocorrência desse efeito a partir dos 16 anos.

Como mostra os resultados da tabela 2, os atletas apresentaram melhora de desempenho nessa prova, principalmente entre 2007-2008, conforme Costa et al<sup>23</sup> apresenta para atletas de 13-14 anos. Já na prova de 200 m, não foi identificada melhora significativa entre 2007-2008, porém houve melhora significativa se considerar todo o período da pesquisa (2007-2010). Os nadadores dessa prova, como mostra na tabela 2, foram os que tiveram melhor porcentagem de melhora (7,2  $\pm$  5,0), devido ao fato de a maioria da amostra desta prova estar no início do período pré-púbere ( $\leq 12$  anos),

ao iniciar o estudo e ao final do estudo, os mesmos já estarem, possivelmente, entrando no período pós púbere (15 anos). Destaca-se, na tabela 3 que o maior valor da autocorrelação na prova de 200 metros livre foi entre os anos de 2008 e 2009, apresentando o valor de 0,98, significando alta estabilidade do desempenho e o menor valor, 0,65, na mesma prova, entre 2007 e 2010.

Identificar o estágio maturacional dos atletas e considerar os resultados de forma longitudinal é fundamental para que o treinamento atenda o mais próximo a realidade. O processo de maturação e o interesse do atleta para continuar competindo, também são variáveis importantes sobre como os treinadores devem agir para conseguir o melhor resultado. Devido a isso, a implicação prática do trabalho é que o *tracking* se faz necessário para que treinadores e atletas identifiquem no treinamento o momento de melhora no desempenho e de estabilidade, sendo este o fator preponderante para uma carreira plurianual.

As limitações do estudo são a interferência do quantitativo de entradas na água, pois a possibilidade de um ou mais atletas poderem ter nadado outra prova na mesma competição pode interferir no resultado. Ter a oportunidade de nadar mais de uma vez em um ano possibilita a correção de erros e a melhoria de desempenho. Outros pontos limitantes foram considerar apenas o melhor resultado do atleta no Estado e não ter mensurado a maturação dos atletas durante o estudo.

## CONCLUSÃO

Foi observada elevada estabilidade no desempenho dos nadadores ao longo do tempo para as provas de 50m, 100m e 200m livre para os nadadores de 12 anos após uma temporada de 4 anos. Sugere-se que novos estudos sejam realizados, mensurando ao longo do tempo variáveis intervenientes ao desenvolvimento do desempenho, como força de membros superiores e inferiores e capacidade aeróbica.

## CONFLITO DE INTERESSES

Os autores afirmam não haver nenhum conflito de interesse.

## REFERÊNCIAS

1. Lätt E, Jürimäe K, Cicchella A, Purge P, Jürimäe T. Physical development and swimming performance during biological maturation in young female swimmers. *Coll Antropol.* 2009; 33(1):117-22.
2. Maglischo EW. Nadando o mais rápido possível. Barueri: Manole; 2010.
3. Costa MJ, Bragada JA, Marinho DA, Reis VM, Silva AJ, Barbosa TM. Longitudinal assesment of swimming performance in the 200-m freestyle event. *Open Sports Sci J.* 2010; 3(1):92-4. doi: 10.2174/1875399X010030100092.
4. Colwin CM. Nadando para o século XXI. São Paulo: Manole; 2000.
5. Costa MJ, Bragada JA, Marinho DA, Lopes VP, Silva AJ, Barbosa TM. Longitudinal study in male swimmers: a hierachical modeling of energetics and biomechanical contributions for performance. *J Sports Sci Med.* 2013; 12(4):614-22.
6. Fernandes R, Barbosa T, Vilas-Boas JP. Fatores cinetropométricos determinantes em natação pura desportiva. *Rev Bras Cinetropom Desempenho Hum.* 2005; 7(1):30-4.
7. Lätt E, Jürimäe J, Haljaste K, Cicchella A, Purge P, Jürimäe T. Longitudinal development of physical and performance parameters during biological maturation of young male swimmers. *Percept Mot Skills.* 2009; 108(1):297-307.
8. Caputo F, Oliveira MFM, Denadai BS, Greco CC. Fatores intrínsecos do custo energético da locomoção durante a natação. *Rev Bras Med Esporte.* 2006; 12(6):399-404. doi: 10.1590/S1517-86922006000600019.
9. Samulski DM. Psicologia do esporte: manual para a educação física, psicologia e fisioterapia. São Paulo: Monole; 2009.
10. Ferreira RM, Penna EM, Costa VT, Moraes LCCA. Nadadores medalhistas olímpicos: contexto do desenvolvimento brasileiro. *Motriz.* 2012; 18(1):130-42.
11. Souza MC, Forjaz CLM, Eisenmann J, Maia JAR. A noção de tracking e sua aplicação à Educação Física e ao Esporte. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2015; 17(3):337-46.
12. Stewart AM, Hopkins WG. Consistency of swimming performance within and between competitions. *Med Sci Sports Exerc.* 2000; 32(1):997-1001.
13. Malina RM. Physical growth and biological maturation of young athletes. *Exerc Sport Sci Rev.* 1994; 22(1):389-433
14. Barreiros A, Côté J, Fonseca AM. From early to adult success: Analysing athletes' progression in national squads. *Eur J Sport Sci.* 2014; 14(1):S178-182. Doi: 10.1080/17461391.2012.671368
15. Moesch K, Elbe A, Wikman JM. Late specialization: the key in centimeters, grams, or seconds (cgs) sports. *Scand J Med Sci Sports.* 2011; 21(6):282-90.
16. Dormehl SJ, Robertson SJ, Williams CA. How confident can we be in modelling female swimming performance in adolescence? *Sports (Basel).* 2016; 4(1):16. doi:10.3390/sports4010016.

17. Dormehl SJ, Robertson SJ, Williams CA. Modelling the Progression of Male Swimmers' Performances through Adolescence. *Sports (Basel)*. 2016; 4(1):2 doi: 10.3390/sports4010002.
18. Trewin CB, Hopkins WG, Pyne DB. Relationship between world-ranking and Olympic performance of swimmers. *J Sports Sci*. 2004; 22(4):339-45.
19. Costa MJ, Marinho DA, Reis VM, Silva AJ, Marques MC, Bragada JA, Barbosa TM. Tracking the performance of world-ranked swimmers. *J Sports Sci Med*. 2010; 9(3):411-7.
20. Pyne DB, Trewin CB, Hopkins WG. Progression and variability of competitive performance of Olympic swimmers. *J Sports Sci*. 2004; 22(7):613-20.
21. Malina RM. Adherence to physical activity from childhood to adulthood: a perspective from tracking studies. *Quest*. 2001; 53(3):346-55.
22. Ferguson CJ. An effect size primer: A guide for clinicians and researchers. *Prof. Psychol: Res. Pract*. 2009; 40(5):532-8.
23. Santos DS, Medeiros AGA. O discurso midiático e as representações sociais do esporte: o atleta como modelo de comportamento. *Pensar a Prát*. 2009; 12(3):1-11.
24. Costa MJ, Marinho DA, Bragada JA, Silva AJ, Barbosa TM. Stability of elite freestyle performance from childhood to adulthood. *J Sports Sci*. 2011; 29(11):1183-9.