

## Maturação biológica e desempenho em jovens nadadores

*Biological maturation and performance in young swimmers*

Milla Miriane Vieira, Francisco Zacaron Werneck, Pedro Henrique Ferreti, Aline Alves Vieira, Emerson Filipino Coelho, Renato Melo Ferreira

Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, Brasil

### HISTÓRICO DO ARTIGO

Recebido: 22 junho 2021

Aprovado: 26 julho 2022

### PALAVRAS-CHAVE:

Maturação; Atleta; Natação;  
Desempenho.

### KEYWORDS:

Maturation; Athletes; Swimming;  
Performance.

### PUBLICADO:

12 agosto 2022

### RESUMO

**INTRODUÇÃO:** A maturação é um processo biológico que influencia o desempenho esportivo de jovens atletas.

**OBJETIVO:** O objetivo foi caracterizar a maturação somática de jovens nadadores e a relação com o desempenho esportivo.

**MÉTODOS:** Participaram 252 nadadores de ambos os sexos (14,7±1,1 anos) que disputaram um campeonato estadual. Foram mensurados, durante a competição, a massa corporal, estatura, altura sentado, experiência esportiva e o desempenho (Índice Técnico). A maturação foi avaliada pela idade prevista do pico de velocidade do crescimento (PVC), sendo estimada pelo método maturity offset (MO).

**RESULTADOS:** A classificação do estágio maturacional em atrasados, normomaturados e avançados foi de 4,6%, 80,8% e 14,6% (masculino) e de 25,2%, 73,7% e 1,1% (feminino), respectivamente. O MO mostrou-se positivamente correlacionado ao índice técnico no masculino ( $r=0,57$ ;  $p<0,001$ ) e no feminino ( $r=0,30$ ;  $p=0,003$ ). Os nadadores avançados apresentaram melhor índice técnico quando comparados aos normomaturados (627±96 vs. 578±98 pontos;  $p=0,04$ ) e atrasados (627±96 vs. 489±73 pontos,  $p=0,003$ ), respectivamente. Já no feminino, não foram observadas diferenças estatisticamente significantes.

**CONCLUSÃO:** Conclui-se que a maturação somática influencia positivamente o desempenho em jovens nadadores do sexo masculino.

### ABSTRACT

**BACKGROUND:** Maturation is a biological process that influences the sport performance of young athletes.

**OBJECTIVE:** The aim was to characterize the somatic maturation of young swimmers and the relationship with sports performance.

**METHODS:** 252 swimmers of both sexes (14.7±1.1 years) who competed in a state championship participated. During the competition, body mass, height, sitting height, experience and performance (technical index) were measured. Maturation was evaluated by the predicted age of peak height velocity (PHV), estimated by maturity offset (MO) method.

**RESULTS:** The classification of the maturational stage into delayed, on-time and advanced was 4.6%, 80.8% and 14.6% (males) and 25.2%, 73.7% and 1.1% (females), respectively. MO was positively correlated with technical index in males ( $r=0.57$ ;  $p<0.001$ ) and in females ( $r=0.30$ ;  $p=0.003$ ). Advanced swimmers presented better technical index when compared to on-time (627±96 vs. 578±98 points;  $p=0.04$ ) and late swimmers (627±96 vs. 489±73 points,  $p=0.003$ ), respectively. In females, no statistically significant differences were observed.

**CONCLUSION:** It is concluded that somatic maturation positively influences performance in young male swimmers.

## INTRODUÇÃO

O desempenho esportivo na natação é um fenômeno multifatorial, determinado por fatores fisiológicos / biomecânicos (LÄTT et al., 2009), antropométricos (FERNANDES et al., 2002; GELADAS et al., 2005; LÄTT et al., 2010; ROSA; ZANETTI, 2017; COSTA et al., 2007) e diretamente influenciado pela prática (LÄTT et al., 2009; LÄTT et al., 2010; MEZZAROBBA et al., 2013). Tais aspectos são normalmente utilizados como critérios de detecção, seleção e promoção de potenciais talentos esportivos (COLANTONIO, 2007).

Em jovens nadadores, a análise do desempenho esportivo deve sempre levar em conta os processos de crescimento, desenvolvimento e maturação, uma vez que a evolução dos resultados desportivos é fortemente dependente destes fatores (SILVA et al., 2007). A maturação é um processo biológico caracterizado por alterações na estrutura e função do organismo, em direção à fase adulta, havendo diferenças interindividuais e entre os sexos, quanto ao tempo e intensidade dos eventos maturacionais. Jovens atletas da mesma idade cronológica podem apresentar estágios maturacionais diferentes, e isto representa um impacto importante na prática esportiva, particularmente na adolescência, durante o estirão do crescimento, onde a maturação biológica influencia de modo significativo o tamanho corporal e o desempenho motor (MALINA et al., 2015; RÉ, 2011).

Nas meninas, a maturação biológica ocorre precocemente, por volta de dois anos antes em relação aos meninos. Até aproximadamente 11 anos as diferenças são mínimas, porém após este período, o processo torna-se desvantajoso para as meninas com a chegada da menarca (ARMSTRONG; McMANUS, 2011). Os meninos tornam-se mais altos, as pernas mais compridas, apresentam maior amplitude de ombros, possuem maior envergadura e maior porcentagem de massa muscular em relação às meninas, o que os proporcionam menor arrasto, maior força de propulsão e maior flutuabilidade devido a ajustes hormonais durante a puberdade (ARMSTRONG; McMANUS, 2011; FERNANDES et al., 2002).

Em provas de longa distância, verifica-se que o estágio maturacional do atleta está fortemente relacionado com o desempenho (GELADAS et al., 2005), relação semelhante para velocistas (LÄTT et al., 2010; MEZZAROBBA et al., 2013). Abade et al. (2012) afirmaram que os níveis de força estão fortemente associados a maturação somática, influenciando diretamente a performance do nado, já que atletas com maiores dimensões de braços, pernas, pés e mãos têm mais chance de serem bem-sucedidos na natação.

No Brasil, pouco se investiga sobre a relação da maturação com o desempenho em jovens nadadores. Informações sobre o estágio de crescimento e maturação são importantes para que o programa de treinamento seja bem elaborado, trazendo conseqüentemente, uma formação esportiva adequada que favoreça o desempenho dos nadadores. Portanto, o objetivo foi caracterizar a maturação somática de jovens nadadores e sua relação com o desempenho esportivo em competição.

## MÉTODOS

Participaram do estudo 252 jovens nadadores, sendo 153 meninos e 99 meninas, participantes do Campeonato Mineiro Infante-Juvenil de 2015, nas categorias infantil

(n=148) e juvenil (n=104), com idades entre 12,8 e 16,8 anos (14,7±1,1 anos). As meninas apresentaram maior experiência esportiva quando comparadas aos meninos, 4,5 e 3,5 anos, respectivamente, sendo 51,6% de nível estadual, 34,5% nacional e 13,9% internacional. As coletas ocorreram durante o campeonato supracitado, sendo este estudo aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), sob protocolo nº 817.671.

Durante a realização do congresso técnico do evento, foram explicados todos os objetivos do estudo e obtido o consentimento dos treinadores. A coleta ocorreu em uma sala próxima ao balizamento da competição durante todo o evento. Após a assinatura do TCLE foram avaliados aspectos antropométricos, experiência esportiva (tempo federado, nível competitivo e melhor desempenho na carreira). Além disso, foi avaliado o desempenho esportivo dos atletas no campeonato, por meio do índice técnico.

Foram realizadas medidas da massa corporal, estatura e altura sentado, seguindo os procedimentos adotados por Norton e Olds (2005). O comprimento de membros inferiores foi estimado a partir da diferença entre a estatura e a altura sentado. Foi utilizado o Índice Técnico estabelecido pela ISSA (Associação Internacional de Estatísticas de Natação) adotado pela CBDA (Confederação Brasileira de Desportos Aquáticos) em 2015. O Índice Técnico permite comparar diferentes resultados de diferentes provas, sendo obtido um número absoluto que corresponde à melhor performance da competição.

A maturação biológica foi avaliada de acordo com o indicador de maturação somática idade prevista no PVC (Pico de Velocidade de Crescimento), através do cálculo do *Maturity Offset* (MO), o qual estima a distância, em anos, a que o sujeito se encontra do PVC, podendo ser negativo (não atingiu o PVC) ou positivo (já ultrapassou o PVC) (MIRWALD et al., 2002). Para a classificação do status maturacional dos atletas foram utilizados os seguintes valores de referência para a idade prevista do PVC:

Meninos (MIRWALD et al., 2002)

*Avançados <12,9 anos;*  
*Normamaturados de 12,9 - 14,7 anos;*  
*Atrasados > 14,7 anos.*

Meninas (MIRWALD et al., 2002)

*Avançadas <11,3 anos;*  
*Normamaturas de 11,3 - 12,7 anos;*  
*Atrasadas >12,7*

Para os meninos, a equação é:

$$\text{MO (anos)} = -9,236 + (0,0002708 * (\text{comprimento da perna} * \text{altura sentado})) + (-0,001663 * (\text{idade} * \text{comprimento da perna})) + (0,007216 * (\text{idade} * \text{altura sentado})) + (0,02292 * (\text{Peso/altura} * 100)).$$

Para as meninas, a equação é:

$$\text{MO (anos)} = -9,376 + (0,0001882 * (\text{comprimento da perna} * \text{altura sentado})) + (0,0022 * (\text{idade} * \text{comprimento de perna})) + (0,005841 * (\text{idade} * \text{altura sentado})) + (0,002658 * (\text{idade} * \text{peso})) + 0,07693 * (\text{peso/altura} * 100).$$

MO = *Maturity Offset*

A idade prevista no PVC foi calculada pela seguinte equação: idade cronológica atual - (MO\*1). No caso das meninas, foi utilizado ainda o método retrospectivo para identificar com que idade elas tiveram a menarca.

Os dados foram apresentados como média e desvio-padrão. Para testar a relação entre o MO, idade prevista no PVC e índice técnico, utilizou-se o coeficiente de correlação de Pearson. Para testar diferenças no índice técnico entre os estágios maturacionais, foi utilizada a ANOVA *one-way*, com teste *post hoc* de Fisher, separadamente por sexo. Todas as análises foram feitas no IBM SPSS versão 24.0 (IBM Corp., Armonk, NY). O valor de  $p \leq 0,05$  foi adotado para significância estatística.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos resultados descritivos (Tabela 1), verificou-se que a maioria dos atletas foram classificados como normomaturados em relação ao timing previsto do PVC, sendo em média aos 12,4 anos nas meninas e aos 13,6 anos nos meninos. Tais resultados corroboram a literatura na medida em que a maturação influencia direta, ou indiretamente, o desempenho motor, com implicações na identificação, seleção e formação de jovens talentos (MALINA et al., 2015).

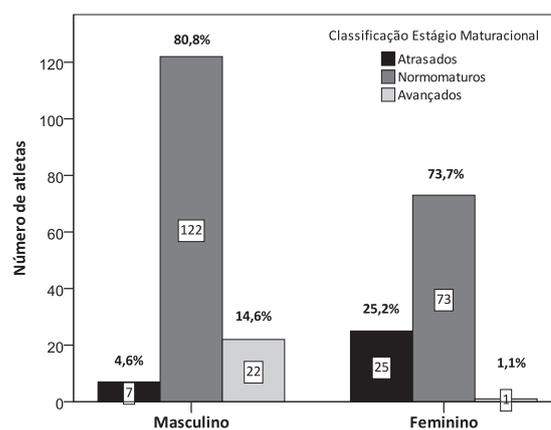
**Tabela 1.** Valores de média e desvio-padrão dos indicadores de potencial esportivo por sexo e categoria etária de jovens nadadores que disputaram o Campeonato Mineiro Infanto-Juvenil, 2015.

Indicadores	Feminino		Masculino	
	Infantil	Juvenil	Infantil	Juvenil
<b>Maturacionais (anos)</b>				
Idade prevista no PVC	12,2±0,4	12,8±0,5	13,4±0,5	13,8±0,7
Maturity Offset	1,6±0,5	3,0±0,5	0,5±0,8	2,0±0,9
Idade na Menarca	11,8±1,3	12,1±1,1	-	-
<b>Antropométricos</b>				
Massa Corporal (kg)	51±6	58±6	58±12	66±9
Estatura (cm)	161±5	166±6	169±9	176±7
Altura Sentado (cm)	86±3	88±3	88±5	92±5
Comp. MMII (cm)	75±4	78±4	81±6	83±4
<b>Desempenho</b>				
Índice Técnico	549±101	580±113	487±94	571±96

Ainda é possível observar que os valores de estatura e massa corporal para nadadoras foram superiores a outros estudos com amostragem similar (SANTOS et al., 2007), onde os autores apontam que diferenças referentes a estatura parece ser mais determinada por fatores genéticos do que ambientais, podendo ser uma influência positiva para nadadores velocistas (GELADAS et al., 2005). Fernandes et al. (2002) aponta que o tamanho de membros, massa corporal e estatura apresentam relação direta com o desempenho, visto que, maiores áreas de comprimento corporal podem consequentemente aumentar a força de nado, o que não foi observado para massa corporal no estudo de Mezzaroba et al. (2013)

Em relação à maturação somática, considerando to-

dos os atletas, 89,6% deles já tinham alcançado o PVC, de acordo com o MO, sendo 82,8% dos meninos e 100% das meninas. Nas meninas, a idade da menarca, estimada pelo método retrospectivo, foi de 11,9±1,3 anos, valor este similar ao encontrado na literatura (SANTOS et al., 2007). A maioria dos meninos (95,4%) foram classificados como avançados e normomaturados, enquanto a maioria das nadadoras (98,9%) foram classificadas como atrasadas e normomaturadas (Figura 1).



**Figura 1.** Estágio maturacional, de acordo com a idade prevista do pico de velocidade do crescimento em estatura, em jovens nadadores participantes do Campeonato Mineiro Infanto-Juvenil.

A maturação biológica é uma das principais variáveis intervenientes no desempenho motor de jovens atletas (PEARSON et al., 2006). Isto é evidente principalmente na adolescência, período em que ocorrem mudanças significativas na estrutura e função do organismo, mediadas pela liberação de hormônios (MALINA et al., 2004). As alterações observadas durante a puberdade podem chegar a 50% no tamanho e composição corporal e até 200% no desempenho fisicomotor (PEARSON et al., 2006). Meninos com maturação precoce tendem a serem maiores e mais pesados e apresentarem maior desempenho em velocidade, força e potência muscular quando comparados aos seus pares atrasados ou normomaturados (MALINA et al., 2004; MALINA et al., 2015). Isto se deve principalmente aos maiores níveis de testosterona e de hormônio do crescimento observados neste período. Já nas meninas, as diferenças nas capacidades funcionais são menos aparentes (MALINA et al., 2015). Dessa forma, a maturação torna-se uma importante covariável a ser considerada na avaliação de jovens atletas.

Grande parte dos estudos sobre maturação biológica e desempenho em nadadores tem utilizado o método de maturação sexual (ERLANDSON et al., 2008; GELADAS et al., 2005; LÄTT et al., 2010). Porém, métodos de avaliação da maturação somática não invasivos, tal como a estimativa da idade do PVC por meio do *maturity offset*, vem sendo cada vez mais utilizados, devido a simplicidade das medidas necessários para o seu cálculo (SANTOS et al., 2007; PEREIRA JUNIOR et al., 2018). Ao analisar os valores para PVC, nossos resultados são similares aos observados na literatura (RIBEIRO et al., 2013; MALINA et al., 2015).

Os resultados mostraram ainda que o desempenho

atlético em jovens nadadores foi positivamente influenciado pela maturação biológica, particularmente nos meninos, chegando a explicar até 32% do Índice Técnico obtido em competição. O MO mostrou-se positivamente relacionado ao Índice Técnico no masculino ( $r=0,57$ ;  $p<0,001$ ) e no feminino ( $r=0,30$ ;  $p=0,003$ ). O coeficiente de determinação sugere que o MO explica 32,9% da variância no índice técnico dos nadadores e 8,9% das nadadoras (Figura 2). Isto significa que os atletas que se encontram mais próximos ao PVC ou que já tenham alcançado o PVC apresentam maior desempenho na natação.

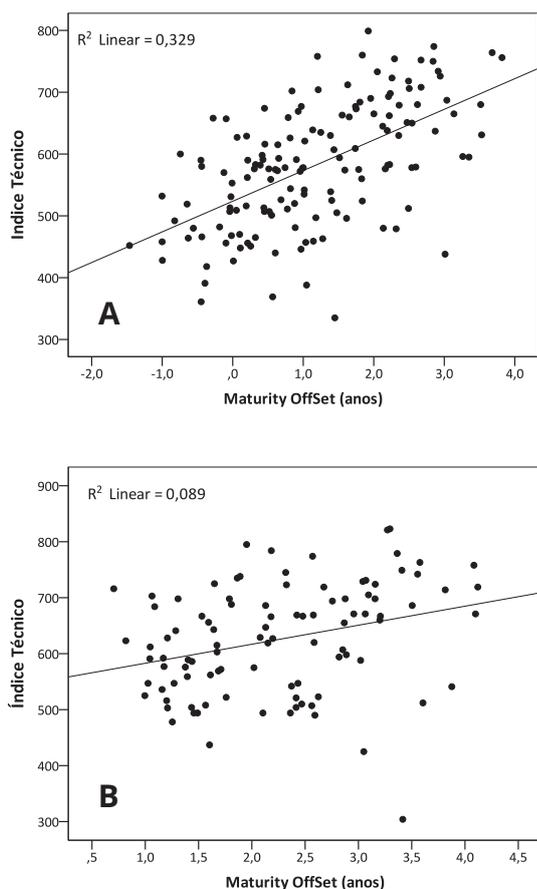


Figura 2. Gráfico de dispersão entre o *Maturity Offset* e o índice técnico em jovens nadadores (A) e nadadoras (B).

Além disso, foi observada correlação negativa e estatisticamente significativa entre a idade prevista do PVC e o índice técnico para os meninos ( $r=-0,27$ ;  $p=0,001$ ). O coeficiente de determinação, neste caso, sugere que a idade prevista do PVC explica 7% da variância no desempenho dos meninos, de modo que melhores índices são observados nos atletas que atingem o PVC mais precocemente.

No sexo masculino, foram observadas diferenças estatisticamente significantes no índice técnico entre os estágios maturacionais ( $F_{2,143}=5,094$ ;  $p=0,007$ ). Os meninos avançados maturacionalmente (Figura 3) apresentaram maior índice técnico quando comparados aos atletas normomaturados ( $627\pm96$  vs.  $578\pm98$  pontos;  $p=0,04$ ) e quando comparados aos atrasados ( $627\pm96$  vs.  $489\pm73$  pontos,  $p=0,003$ ). Os tamanhos do efeito ( $d$  de Cohen) observados

foram: moderado ( $d=0,50$ ; avançados vs. normomaturados) e elevado ( $d=1,50$ ; avançados vs. atrasados).

Já no feminino (Figura 3), não foi observada relação entre a idade prevista do PVC e o índice técnico ( $r=0,03$ ;  $p=0,79$ ) e nem diferenças estatisticamente significantes no índice técnico entre as meninas atrasadas, normomaturadas e avançadas maturacionalmente ( $628\pm120$  vs.  $625\pm91$  vs.  $588\pm0$  pontos, respectivamente;  $F_{2,96}=0,077$ ;  $p=0,93$ ).

Colantonio (2007) aponta que se faz necessário o conhecimento sobre os fatores que interferem no desempenho, podendo assim, promover aos nadadores uma periodização de treino e ter a consciência da melhor estratégia de treinamento a longo prazo, a fim de evitar o abandono. Jorge et al. (2019) realizaram um mapeamento do desenvolvimento longitudinal da carreira esportiva de jovens nadadores no período de 2002 a 2016 e identificaram que a idade de abandono dos atletas é próxima aos 14 anos, período de grande variabilidade biológica com consequências diretas sobre o desempenho do atleta.

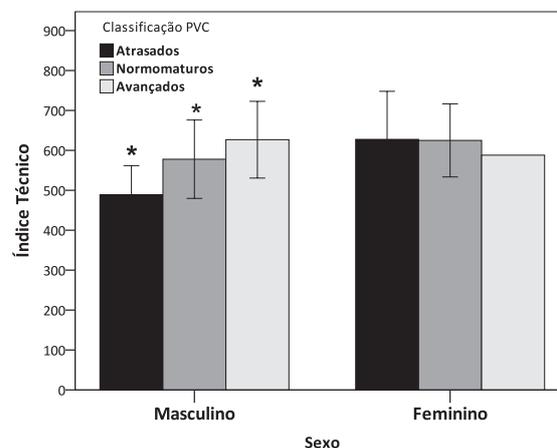


Figura 3. Índice técnico e classificação do estágio maturacional de jovens nadadores participantes do Campeonato Mineiro Infante-Juvenil, de acordo com a idade prevista no PVC. \*diferença significativa entre os estágios maturacionais,  $p<0,05$ .

A relevância prática desse estudo reside na importância de se levar em conta os processos maturacionais quando da avaliação do potencial de jovens atletas, identificando a idade prevista no PVC, o estágio maturacional em que se encontra o atleta, tornando possível ao atleta um suporte real, técnico e científico para a análise das carreiras de futuros nadadores, podendo auxiliar os treinadores como uma ferramenta prática para o planejamento da formação de longo prazo. Sob o ponto de vista dos treinadores, o conhecimento do estágio maturacional em que o jovem atleta se encontra é uma informação de suma importância, pois contribui de forma a melhor estruturar, organizar e controlar o processo de treinamento. Apesar da crescente utilização da pesquisa científica para o desenvolvimento dos atletas, a aplicabilidade dos resultados das pesquisas, por parte dos treinadores, ainda é baixa. Além disso, o Brasil carece de uma sistematização na identificação e desenvolvimento de talentos esportivos.

A identificação de talentos esportivos é um componen-



MALINA, R. M.; COELHO e SILVA, M. J.; FIGUEIREDO, A. J.; CARLING, C.; BEUNEN, G. P. Interrelationships among invasive and non-invasive indicators of biological maturation in adolescent male soccer players. *Journal of Sports Sciences*, London, v. 30, n. 15, p. 1-13, 2012. DOI: <<https://doi.org/10.1080/02640414.2011.639382>>.

MALINA, R. M.; ROGOL, A. D.; CUMMING, S. P.; COELHO, E.; SILVA, M. J.; FIGUEIREDO, A. J. Biological maturation of youth athletes: assessment and implications. *British Journal of Sports Medicine*, London, v. 49, n. 13, p. 852-9, 2015. DOI: <<https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094623>>.

MALINA, R.; BOUCHARD, C.; BAR-OR, O. *Growth, maturation and physical activity*. 2. ed. Champaign: Human Kinetics, 2004.

MEZZAROBBA, P. V.; PAPOTI, M.; MACHADO, F. A. Gender and distance influence performance predictors in young swimmers. *Motriz*, Rio Claro, v. 19, n. 4, 730-736, 2013. DOI: <<https://doi.org/10.1590/S1980-65742013000400010>>.

MIRWALD, R. L.; BAXTER-JONES, A. D. G.; BAILEY, D. A.; BEUNEN, G. P. An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine Science Sports and Exercise*, Indianapolis, v. 34, n. 4, p. 689-94, 2002. DOI: <<https://doi.org/10.1097/00005768-200204000-00020>>.

NORTON, K.; OLDS, T. *Antropométrica*. Porto Alegre: Artmed 2005.

PEARSON, D. T.; NAUGHTON, G. A.; TORODE, M. Predictability of physiological testing and the role of maturation in talent identification for adolescent team sports. *Journal of Science and Medicine in Sport*, Oxford, v. 9, n. 4, p. 277-287, 2006. DOI: <<https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.05.020>>.

PEREIRA JUNIOR, J. C. M.; OLIVEIRA, H. B.; DELEVATTI, R. S. Pico de velocidade de crescimento em goleiros de categorias de base. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, São Paulo, v. 12, n. 73, p. 198-204, 2018. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/1365>>.

RÉ, A. H. N. Crescimento, maturação e desenvolvimento na infância e adolescência: Implicações para o esporte. *Motricidade*, Santa Maria da Feira, v. 3, n. 7, p. 33-67, 2011. Disponível em: <[https://www.revistamotricidade.com/arquivo/2011\\_vol7\\_n3/v7n3a08.pdf](https://www.revistamotricidade.com/arquivo/2011_vol7_n3/v7n3a08.pdf)>.

RIBEIRO, L.; COELHO e SILVA, M. J.; VAZ, V.; FIGUEIREDO, A. J.; VAN DER SLUIS, A.; ELFERINK-GEMSER, M. T.; ...; MALINA, R. M. Agreement between invasive and non-invasive indicators of biological maturation in adolescent swimmers. *Anais... XXVII Pediatric Work Physiology Meeting*, Universidade de Coimbra, p. 107, 2013. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/260360308\\_Agreement\\_between\\_invasive\\_and\\_non-invasive\\_indicators\\_of\\_biological\\_maturation\\_in\\_adolescent\\_swimmers](https://www.researchgate.net/publication/260360308_Agreement_between_invasive_and_non-invasive_indicators_of_biological_maturation_in_adolescent_swimmers)>.

ROSA, A. P.; ZANETTI, H. R. Perfil antropométrico e aptidão cardiorrespiratória de atletas adolescentes de natação da cidade de Araguari - MG. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, São Paulo, v. 11, n. 65, p. 254-60, 2017. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/1115>>.

SANTOS, M. A. M.; LEANDRO, C. G.; GUIMARÃES, F. J. S. Composição corporal e maturação somática de meninas atletas e não-atletas de natação da cidade do Recife, Brasil. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, Recife, v. 7, n. 2, p. 175-81, 2007. DOI: <<https://doi.org/10.1590/S1519-38292007000200008>>.

SILVA, A. J.; MARINHO, D.; CARVALHAL, M. I. M.; DURÃO, M. L.; REIS, V. M.; CARNEIRO, A.; AIDAR, F. J. Análise da evolução da carreira desportiva de nadadores do gênero feminino utilizando a modelação matemática. *Revista Brasileira de Medicina no Esporte*, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 175-80, 2007. DOI: <<https://doi.org/10.1590/S1517-86922007000300009>>.

WERNECK, F. Z.; COELHO, E. F.; FERREIRA, R. M. *Manual do jovem atleta: da Escola ao alto rendimento*. Curitiba: CRV, 2020.

## ORCID E E-MAIL DOS AUTORES

Milla Miriane Vieira

 <https://orcid.org/0000-0002-6461-113X>

 millamiriane@gmail.com

Francisco Zacaron Werneck

 <https://orcid.org/0000-0003-1966-8820>

 ranciscozacaron@yahoo.com.br

Pedro Henrique Ferretti

 <https://orcid.org/0000-0001-7391-7483>

 Ferretti.p@hotmail.com

Aline Alves Vieira

 <https://orcid.org/0000-0001-9385-3632>

 alvesvieiraaline@hotmail.com

Emerson Filipino Coelho

 <https://orcid.org/0000-0002-0601-9672>

 emersoncoelho@hotmail.com

Renato Melo Ferreira (Autor Correspondente)

 <https://orcid.org/0000-0003-0944-6730>

 renato.mf@hotmail.com