

Parâmetros de braçada e de pernada do nado crawl em um nadador adolescente com deficiência visual

Stroke and kick parameters of front crawl in adolescent swimmer with visual impairment

Marcos Franken^{1,2,*}

Velton da Silva de Freitas¹

Ingrid Belmonte Bertazzo¹

Fernanda Michaelson Martins³

Resumo:

Objetivo: verificar parâmetros de braçada e de pernada em diferentes velocidades de um nadador adolescente com deficiência visual (DV). **Métodos:** Variáveis foram comparadas em um nadador com DV. Foram avaliados os seguintes parâmetros de braçada e de pernada nas distâncias de 50 m (T50) e de 25 m (T25) em nado *crawl*, sob máxima intensidade: frequência média de ciclos (FB), distância média percorrida por ciclo (DC), velocidade média de nado (VN), índice de nado (IN), tempo de ciclo (Tciclo) e frequência média de pernadas (FP). Obtiveram-se os dados com duas câmeras de vídeo (60 Hz - acopladas a tripés na lateral da piscina, abaixo e acima da linha da água) e um cronômetro. **Resultados:** Os resultados indicam uma diminuição da FB, da DC e da velocidade ao longo do T50. Verificou-se que o IN e a FP apresentaram redução e o Tciclo teve aumento ao longo do T50. Ainda, no T25 a FB, a DC, a VN e o IN, foram maiores, exceto, o Tciclo que foi menor e o valor da FP que foi muito próximo do T50. **Conclusões:** Os resultados do T25 podem ser explicados pela maior velocidade que foi empregada pelo nadador com DV.

Palavras-chave: frequência média de ciclos, deficiência visual, nado crawl.

Abstract:

Objective: To verify stroke and kick parameters at different speeds in a visual impairment (VI) adolescent swimmer. **Methods:** Variables were compared in a swimmer with VI. The following stroke and kick parameters were measured at distances of 50 m (T50) and 25 m (T25) in front crawl, under maximum intensity: stroke rate (SR), stroke length (SL), mean swimming speed (SS), stroke index (SI), cycle time (Tcycle) and mean of kick rate (KR). Data were obtained with two video cameras (60 Hz - coupled to tripods on the side of the pool, below and above the water line) and a timer. **Results:** The results indicate a decrease in SR, SL and velocity along the T50. It was verified that the SI and the KR presented reduction and the Tcycle had increase along the T50. Also, in T25 of SR, SL, SS and SI, were higher, except to the Tcycle which was smaller and the value of the KR that was very close to the T50. **Conclusions:** The results of T25 can be explained by the greater speed that was used by the swimmer with VI.

Keywords: stroke rate, visual impairment, front crawl.

Afiliação dos autores

¹Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Campus Santiago, Santiago, Rio Grande do Sul, Brasil.

²Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

³Associação Esporte Mais, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

*Autor correspondente

Avenida Batista Bonoto Sobrinho, 733, URI Campus Santiago, Santiago, Rio Grande do Sul, CEP 97700-000, Brasil.
e-mail: marcos_franken@yahoo.com.br

Conflito de interesses

Os autores declararam não haver conflito de interesses.

Processo de arbitragem

Recebido: 17/04/2019
Aprovado: 22/07/2019

Introdução

A natação é uma modalidade cíclica cujo desempenho está relacionado a percorrer uma distância previamente prescrita no menor tempo possível dentro das regras estabelecidas^{1,2}. A velocidade média de nado (VN), que é indicador de desempenho, pode ser determinada pelo produto entre a frequência média de ciclos de braçadas (FB) e a distância média percorrida por ciclo de braça (DC)^{3,4}.

Para Toussaint e Beek⁵, os parâmetros FB e a DC são representativos da capacidade técnica de um nadador. A DC consiste na distância média da distância durante um ciclo completo de braçadas (duas braçadas), e é expresso em metros (m). A DC depende das forças aplicadas pelo nadador na água em cada braçada. A FB é entendida como o número médio de ciclos realizados por unidade tempo, sendo expressa em ciclos por minutos (ciclos.min⁻¹). A FB depende do tempo gasto nas fases propulsiva e não-propulsiva na execução da braçada. A VN é obtida em metros por segundo (m.s⁻¹), desconsiderando os efeitos propulsivos de saída e/ou viradas^{3,6}. Pelo produto entre DC e VN é obtido o índice de nado (IN) e, de acordo com Costill et al.⁷ o nadador que percorre a maior distância por braçada, a determinada velocidade de nado, apresenta a técnica mais efetiva. O valor maior da DC é considerado como indicador da melhor técnica, e que quanto maior o IN, melhor seria a adequação entre velocidade alcançada de nado e a DC utilizada para alcançar tal velocidade⁸. Além das ações dos braços para deslocar o corpo para a frente na água, há a combinação da movimentação de pernas, sendo que no nado crawl quando realizado em máxima intensidade, a braçada é responsável por aproximadamente 90% da velocidade em nadadores de elite^{9,10,11}.

O comportamento dessas variáveis cinemáticas de nado foram investigadas em nadadores de elite olímpicos e paralímpicos^{3,12}. Para nadar nas maiores velocidades possíveis, nadadores adotam maiores valores de DC, com altos valores de FB e de frequência média de pernadas (FP)^{11,13}. A visão é um meio muito eficaz de monitorar com precisão a posição e a orientação de uma pessoa no ambiente¹⁴. Durante uma atividade, a velocidade de um indivíduo é monitorada com mais precisão por meio do "fluxo óptico". Sendo assim e considerando que a velocidade é o objetivo na natação, seria de se esperar que a visão pudesse ser um poderoso fornecedor de feedback de desenvolvimento da técnica na natação¹². Conforme relatado por Skaggs e Hopper¹⁵, o desempenho motor de pessoas com deficiência visual (DV) é tipicamente menor do que o desempenho daqueles com visão convencional. Além disso, ao nadar, indivíduos com DV também tendem a nadar com menor velocidade, devido à dificuldade em determinar sua posição na piscina e em manter uma linha reta de orientação do nado. É surpreendente que muito poucos estudos tenham sido conduzidos em nadadores com déficits sensoriais. Malone et al.¹², verificaram que parâmetros de braçada, tais como, FB, DC, VN e IN, e o desempenho, foram afetados conforme o aumento do grau de DV em homens e mulheres nadadores de elite. Os autores¹² verificaram que conforme maior o grau de DV, menor é o desempenho, a FB e a VN nas provas de 50 e 100 m nado livre.

Para as crianças e adolescentes com DV que praticam a natação, as informações relacionadas ao desenvolvimento da técnica são extremamente importantes para o processo de formação de futuros nadadores paralímpicos com DV. Não foram encontrados estudos que avaliam parâmetros de braçada e de pernada em nadadores jovens com DV. Estudo anterior encontrado relacionados a nadadores com DV limitou-se em avaliar parâmetros de braçada em atletas de elite¹². Embora se verifique um crescente número de estudos em nadadores com deficiência visual de modo a melhorar a compreensão do desempenho de nado desta população, são escassos os estudos que avaliam indivíduos em processo de formação. Além disso, a obtenção de dados de um nadador adolescente com DV pode servir como referência para a prática pedagógica no ensino e no treinamento em natação. Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo verificar parâmetros de braçada e de pernada em diferentes velocidades de um nadador adolescente com deficiência visual.

Métodos

Foi avaliado um nadador de 14 anos de idade (estatura: 1,58 m; envergadura: 1,65 m; massa corporal: 43,1 kg), com seis meses de experiência competitiva e que treinava com frequência de seis vezes, distância de 9000 metros e duração de seis horas semanais na respectiva modalidade. O nadador em estudo foi classificado pelo Comitê Paralímpico Brasileiro como S12: classe funcional que compreende pouca visão com a capacidade de reconhecer a forma de uma mão à uma acuidade visual de 20/600 e/ou campo visual inferior a 5°¹⁶. O atleta fazia parte da equipe brasileira paraolímpica escolar, frequentemente envolvidos em competições regionais e nacionais e era medalhista das paralimpiadas escolares nacionais.

Antes da participação nas avaliações, o participante foi informado sobre os procedimentos inerentes aos testes, e assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelo responsável. O participante também forneceu assentimento oral antes da realização da coleta de dados. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com os seres humanos da instituição onde foi desenvolvido (protocolo número: 56016616.4.0000.5353). Os testes foram realizados no horário de treino de natação do atleta. Os testes, nas distâncias de 50 m (T50) e de 25 m (T25) em nado *crawl*, sob máxima intensidade, foram realizados no horário de treino do participante e o mesmo estava familiarizado com os procedimentos dos testes.

Protocolo

Os testes foram realizados em piscina aberta de 25 m (temperatura da água: 28,5 ± 0,5°C; temperatura do ar: 28,1 ± 0,5°C) e entre as 17 e as 19 horas, a fim de minimizar o efeito da variação circadiana na performance¹⁷. Os testes foram realizados com saída de dentro da piscina e posteriormente a um aquecimento padrão de 300 m, que foi realizado nadando livremente pelo participante.

Parâmetros de braçadas e de pernadas

Após o aquecimento, o participante foi orientado a realizar os testes T50 (1) e T25 (2) no nado *crawl* em máxima velocidade, com intervalo mínimo de 60 minutos entre cada teste (sujeito permaneceu dentro da piscina). O tempo para realização de cada teste foi registrado com cronometragem manual (*Technos, modelo 100 lap memory, Suíça*), por dois avaliadores experientes. Para minimizar os erros decorrentes da cronometragem manual, foram registrados apenas os décimos de segundos, sem a inclusão dos centésimos¹⁸. Quando os tempos obtidos pelos dois avaliadores eram diferentes nos décimos, utilizava-se a média do valor registrado. O início de cada repetição para o participante era indicado sob voz de comando e o término quando o nadador tocasse com a mão na borda. As repetições foram realizadas de dentro da piscina, sem técnica de saída de bloco, a fim de evitar efeito da saída sobre a cinemática e obter distância de nado suficiente para a coleta dos dados.

Os dados cinemáticos das repetições de 25 e de 50 m foram obtidos com a gravação de imagens externa e subaquática do nado *crawl* e a utilização do software Kinovea em duas dimensões com a gravação do nado, no plano sagital, a uma frequência de 60 Hz com duas câmeras de vídeo (Nikon, W300) que foram sincronizadas. As imagens foram coletadas nos trechos dos 25 m que antecederam as parciais dos 25 m e dos 50 m no T50 e no T25. Uma câmera foi posicionada aproximadamente 40 cm abaixo da superfície da água (câmera subaquática) e a outra câmera foi posicionada aproximadamente 90 cm acima da superfície da água (câmera externa). A distância entre a lente das câmeras e o plano de deslocamento do nadador era de, aproximadamente, 7,5 m. Essas distâncias permitiram um campo de visão de, aproximadamente, 5,0 m do plano de deslocamento do indivíduo que foram considerados para ambas as câmeras.

Com isso foram obtidas as variáveis de FB, DC, VN, IN, tempo de ciclo e FP. Previamente à gravação das repetições, a imagem de uma régua de calibração de 5 m de comprimento foi gravada ao campo de captação¹⁹. Os primeiros 10 m da piscina foram desconsiderados, a fim de minimizar efeitos da propulsão contra a borda da piscina.

Para cada repetição, a determinação da frequência média de ciclos (FB) foi realizada a partir da entrada da mão direita na água até a próxima entrada [tempo de um ciclo (Tciclo)] ao longo de dois ou três ciclos ao centro da imagem. FB foi calculada pelo quociente entre o número de ciclos de braçada executado e o

tempo para executá-lo dentro dos 5,0 m. A VN foi obtida por meio do quociente entre a distância percorrida no plano horizontal da cabeça do nadador e do tempo para deslocar dentro dos 5,0 m. A distância média percorrida a cada ciclo (DC) foi obtida pelo quociente entre a VN e a FB para cada repetição. Foram utilizados os valores médios de DC e VN para o cálculo do índice de nado (IN) a partir da equação $IN = VN \cdot DC$ ($m^2 \cdot s^{-1}$)⁷. Os desempenhos foram considerados como os tempos para percorrer o T25 e o T50 m¹⁹.

A FP foi obtida por meio da análise das imagens de vídeo subaquática no software Kinovea com análise dos quadros da imagem correspondentes a um ciclo completo de braçadas¹¹. O campo de visão foi de aproximadamente 5 m. A partir da identificação destes quadros foi mensurado o número de batidas de pernadas durante a realização de um ciclo de braçadas. Foi considerado como um ciclo completo de pernadas a cada movimento descendente e ascendente realizado por um dos membros inferiores. A FP (ciclos.min⁻¹) foi analisada conforme a Equação 1:

Equação 1
 $FP = n / Tc$

Em que o FP representa a frequência média de pernadas, o n representa o número total de ciclos de pernadas e a Tc representa o tempo para a realização de um ciclo de braçada.

Resultados

Os valores dos tempos nos 25 (T25) e 50 m (T50), foram, respectivamente: 16,87 s e 38,73 s. No T25 os valores da FB, da DC, da VN, do IN, do Tciclo e da FP foram, respectivamente: 69,23 ciclos.min⁻¹; 1,28 m; 1,47 m.s⁻¹; 1,89 m².s⁻¹; 0,85 s e 69,6 ciclos.min⁻¹. Durante o T50, os tempos das parciais do primeiro e do segundo trecho de 25 m foram 17,73 s e 21,00 s, respectivamente. As Figuras 1A, 1B e 1C apresentam os valores da FB, da DC e da VN no T50, respectivamente, que foram obtidas nos trechos de 25 m que antecederam as parciais dos 25 e 50 m.

Observou-se uma diminuição da velocidade ao longo da prova, com valor superior entre os 10 e os 20 m (1,40 m.s⁻¹) e reduzindo-se 15% (1,19 m.s⁻¹) no segundo trecho da análise (35-45 m). A FB apresentou uma notável redução do primeiro para o segundo trecho (66,6 e 60,0 ciclos.min⁻¹, respetivamente), à medida que a DC diminuiu ao longo da prova (1,26 e 1,19 m).

As Figuras 2A, 2B e 2C apresentam os valores do tempo do ciclo, do IN e da FP no T50, respectivamente, que foram obtidas nos trechos de 25 m que antecederam as parciais dos 25 e 50 m.

O tempo de ciclo teve aumento ao longo da prova, com menor valor entre os 10 e os 20 m (0,90 s) e aumento de 12% (1,00 s) no segundo trecho da análise (35-45 m). O IN apresentou diminuição do primeiro para o segundo trecho em 19% (1,76 e 1,41 m².s⁻¹), respetivamente. Ainda, a FP também teve diminuição do primeiro para o segundo trecho em 14% (71,2 e 60,8 ciclos.min⁻¹), respetivamente.

Discussão

Os principais resultados indicam uma diminuição da FB, da DC e da velocidade ao longo do T50. Verificou-se também que o IN e a FP apresentaram redução nos valores e o Tciclo teve aumento ao longo do T50. Ainda, no T25 os valores da FB, da DC, da VN e do IN, foram relativamente maiores, exceto, o tempo de ciclo que foi menor e o valor da FP que foi muito próximo do T50. O resultado similar da FP entre os testes T25 e T50, pode ser explicado pelo nível de experiência do nadador com DV, o que pode indicar que o atleta deve enfatizar o desenvolvimento da movimentação de pernas no nado crawl nas sessões de treinamento. Os valores de FP encontrados no presente estudo estão muito abaixo aos reportados em nadadores competitivos convencionais¹¹, o que pode ser explicado pelo tempo de experiência do nadador com DV.

A diminuição conjunta da velocidade, da FB, da DC e do IN está de acordo com a literatura para nadadores com DV¹². Este estudo¹² apresenta diminuição das variáveis cinemáticas ao longo da prova dos 100 m nado livre e consideram que as alterações mecânicas são induzidas pela fadiga em situação de competição. Complementarmente é válido salientar que, para

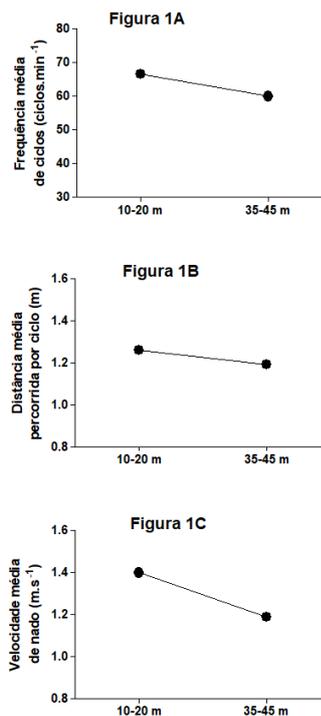


Figura 1. A: Frequência média de ciclos; B: Distância média percorrida por ciclo e C: velocidade média de nado, nos trechos 10-20 m e 35-45 m dos 50 m.

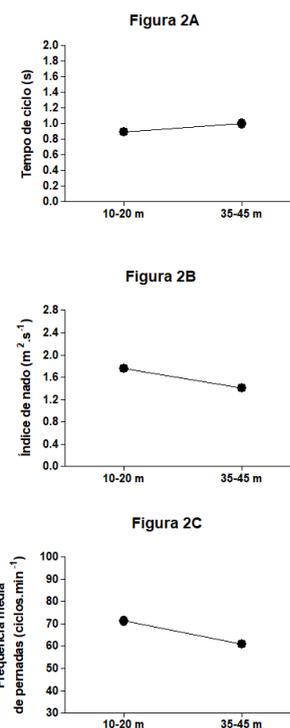


Figura 2. A: Tempo de ciclo; B: Índice de nado e C: Frequência média de pernadas, nos trechos 10-20 m e 35-45 m dos 50 m

velocidades elevadas, o nadador com DV (classe S12) utilizam principalmente a FB para conseguirem aumentar a velocidade de nado, assim como em nadadores de elite convencionais e com alguma deficiência física ou visual^{12,20,21}. Ainda, as estratégias que as crianças e adolescentes de diferentes níveis de habilidade adotam para resolver problemas motores advindos do deslocamento na água são de aumento da FB, já que a DC fica menor, o que pode ser explicado pelo nível de habilidade e de experiência com a modalidade²². Isso pode ser explicado como a estratégia que os jovens adotam para melhorar a

propulsão em diminuir a duração do ciclo e, conseqüentemente, aumentar a FB o que corrobora com os resultados do presente estudo.

Kjendlie e Stallman²³, verificaram que nadadores adultos possuem menores valores de FB, tanto em velocidades máximas e submáximas quando comparados à crianças e adolescentes. Os autores²³ explicaram que as causas não devem ser atribuídas apenas a diferenças na antropometria, mas provavelmente ao nível da técnica, a qual possibilita que os adultos sejam nadadores eficazes para a mesma tarefa. Isso pode explicar os resultados encontrados no presente estudo quando comparado aos encontrados (maior DC e menor FB) em nadadores de elite com DV¹². Portanto, parece adequada a utilização de parâmetros biomecânicos, tais como, as variáveis cinemáticas de nado (FB, DC, VN e IN) pelo professor de natação, como um recurso pedagógico nas aulas e no treinamento de natação para pessoas com DV.

Assim, os parâmetros estudados se alteram possivelmente como resposta a velocidade no nado crawl em resposta a demanda da tarefa dos testes T25 e T50. Craig e Pendergast³ demonstraram que, quanto maior for o nível de desempenho, menor será o número de possíveis combinações entre a DC e a FB a serem adotadas pelo nadador e, maior será a capacidade do nadador de manter os valores de DC e FB ao longo de um esforço a ser realizado.

Ao analisar os desempenhos do nadador adolescente com DV no presente estudo, alguns aspectos devem ser considerados. De um ponto de vista puramente teórico, a falta de visão por si só não deve afetar a técnica de nado¹². O comprometimento visual em si não é uma condição limitante para a execução do nado, pois não há razão fisiológica para que pessoas com DV não possam se sobressair no esporte^{12,24}. Cabe salientar, que o fato de o nadador adolescente com DV do presente estudo nadar com menor velocidade quando comparado a nadadores convencionais da mesma idade²⁵, pode ser devido à dificuldade em determinar sua orientação de posição na piscina e em manter uma trajetória de linha reta de execução do nado. Na natação, o medo ou a apreensão de atingir as cordas da raia e as bordas finais também seriam um fator que implicaria no desempenho, dependendo da ocorrência e do grau de perda visual¹².

O incentivo à utilização de parâmetros cinemáticos deve ser constante entre professores e treinadores de natação, não apenas entre nadadores competitivos de elite, mas também entre nadadores jovens convencionais e com alguma deficiência de diferentes níveis, desde o aprendizado, até o nível competitivo, por possibilitar avaliação do quadro e da evolução da técnica de maneira satisfatória e provendo fundamentos para a prescrição da aprendizagem e do treinamento na modalidade¹⁸.

Como observado por Makris et al.²⁶, em um estudo que avaliou a função visual e o desempenho, a quantidade de treinamento e os anos de experiência foram significativamente associados ao desempenho em natação de atletas com DV. De acordo com Winnick²⁷ aponta que a falta de experiência, e não a falta de habilidade, é tipicamente a causa de atrasos no desenvolvimento motor e refinamento de habilidades em indivíduos com DV. São recomendadas para futuros estudos, avaliações dos movimentos coordenativos e das fases da braçada na natação em jovens como aspectos complementares e mais detalhados na avaliação dos parâmetros da técnica.

Conclusão

Os achados deste estudo indicam que o nadador adolescente com DV apresentou diminuição da FB, da DC e da velocidade ao longo do T50. Verificou-se também que o IN e a FP apresentaram redução nos valores ao longo do T50. Ainda, no T25 os valores da FB, da DC, da VN e do IN, foram relativamente maiores, exceto, o tempo de ciclo que foi menor e o valor da FP que foi muito próximo do T50. Tais mudanças podem ser devidas às adaptações da técnica pelas diferentes velocidades. Ainda, os valores encontrados na movimentação de pernas do nado crawl por meio da FP, ficaram muito abaixo aos reportados em nadadores convencionais. Como a FP apresenta função importante na contribuição do equilíbrio e também da

propulsão para o desempenho do nado, professores e treinadores de natação devem enfatizar e promover o desenvolvimento e a melhora da movimentação de pernas no nado crawl nas sessões de treinamento com a modalidade independente do nível de experiência do atleta convencional e com DV.

Agradecimentos

Agradecemos URI pela bolsa de pesquisa concedida e pelo sujeito que participou da coleta de dados.

Referências

1. Termin B, Pendergast DR. Training using the stroke frequency-velocity relationship to combine biomechanical and metabolic paradigms. *J Swim Res* 2000;14:9-17.
2. Mujika I, Padilla S, Pyne D. Swimming Performance Changes During the Final 3 Weeks of Training Leading to the Sydney 2000 Olympic Games. *Int J Sports Med* 2002;23:582-587.
3. Craig AB, Pendergast DR. Relationships of stroke rate distance per stroke and velocity in competitive swimming. *Med Sci Sports Exerc* 1979;11(3):278-283.
4. Arellano R, Brown P, Cappaert J, Nelson RC. Analysis of 50-, 100-, and 200-m Freestyle Swimmers at the 1992 Olympic Games. *J Appl Biomech* 1994;10:189-199.
5. Toussaint HM, Beek PJ. Biomechanics of competitive front crawl swimming. *Sports Med* 1992;13:8-24.
6. Hay JG, Guimarães ACS. A Quantitative Look at Swimming Biomechanics. *Swim Tech* 1983;20(2):11-17.
7. Costill DL, Kovaleski J, Porter D, Kirwan J, Fielding R, King D. Energy expenditure during front crawl swimming: predicting success in middle-distance events. *Int J Sports Med* 1985;6:266-70.
8. Pelayo P, Wille F, Sidney M, Berthoin S, Lavoie J. Swimming performances and stroking parameters in non skilled grammar school pupils: relation with age, gender and some anthropometric characteristics. *J Sports Med Phys Fit* 1997;37(3):187-193.
9. Hollander P, de Groot G, Van Ingen Schenau G, Toussaint HM, De Best W, Peeters W, Meulemans A, Schreurs AW. Measurement of active drag during crawl stroke swimming. *J Sports Sci* 1986;4:21-30.
10. Zamparo P, Pendergast DR, Mollendorf J, Termin A, Minetti AE. An energy balance of front crawl. *Eur J Appl Physiol* 2005;94:134-144.
11. Morris KS, Osborne MA, Shephard ME, Skinner TL, Jenkins DG. Velocity, aerobic power and metabolic cost of whole body and arms only front crawl swimming at various stroke rates. *Eur J Appl Physiol* 2016;116:1075-1085.
12. Malone LA, Sanders RH, Schiltz JH, Steadward RD. Effects of visual impairment on stroke parameters in Paralympic swimmers. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33(12):2098-2103.
13. Chollet D, Pelayo P, Delaplace C, Tourny C, Sidney M. Stroking characteristic variations in the 100-M freestyle for male swimmers of differing skill. *Percept Mot Skills* 1997;85:167-177.
14. Lee DN. Visuo-motor coordination in space-time. In: *Tutorials in Motor Behavior*, GE Stelmach and J Requin (Eds.). Amsterdam: North-Holland 1980:281-295.
15. Skaggs S, Hopper C. Individuals with visual impairments: a review of psychomotor behavior. *Adapt Phys Act Q* 1996;13:16-26.
16. Lieberman LJ. Visual impairments. In: Winnick JP, ed. *Adapted Physical Education and Sport*. 4th ed. Champaign, IL: Human Kinetics 2011:233-248.
17. Atkinson G, Reilly T. Circadian variation in sports performance. *Sports Med* 1996;21(4):292-312.
18. Franken M, Ludwig RF, Cardoso TP, Silveira RP, Castro FAS. Performance in 200 m front crawl: coordination index, propulsive time and stroke parameters. *Rev Bras Cineantrop Hum* 2016;18(3):311-321.
19. Castro FAS, Guimarães ACS, Moré FC, Lammerhirt H, Marques A. Cinemática do Nado Crawl sob diferentes intensidades e condições de respiração de nadadores e triatletas. *Rev Bras Educ Fis Esp* 2005;19(3):223-232.
20. Willig RM, Figueiredo P, Ribeiro J, Tribuzi S, Alves F, Vilas-Boas JP, Fernandes RJ. Caracterização biomecânica da prova de 50 m livres de uma nadadora com deficiência física unilateral de membro superior. *Rev Port Ciênc Desp* 2012;12:98-109.
21. Figueiredo P, Nazario R, Sousa M, Pelarigo JG, Vilas-Boas JP, Fernandes R. Kinematical Analysis along Maximal Lactate Steady State Swimming Intensity. *J Sports Sci Med* 2014;13(3):610-5.
22. Freudenheim AM, Basso L, Xavier Filho E, Madureira F, Silva CGS, Manoel EJ. Organização temporal da braçada do nado crawl: iniciantes "versus" avançados. *Rev Bras Ciênc Mov* 2005;15(2):75-84.
23. Kjendlie P, Stallman R. Adults have lower stroke rate during submaximal front crawl swimming than children. *Eur J Appl Physiol* 2004;91:649-655.
24. Sherrill C. *Adapted Physical Activity, Recreation and Sport* (5th Ed.). Boston: McGraw-Hill 1998:670-684.
25. Vitor FM, Böhme MT. Performance of young male swimmers in the 100-meters front crawl. *Pediatr Exerc Sci* 2010;22:278-287.
26. Makris VI, Yee RD, Langefeld CD, Chappell AS, Slemenda CW. Visual loss and performance in blind athletes. *Med Sci Sports Exerc* 1993;25:265-269.
27. Winnick JP. (Editor). *Adapted Physical Education and Sport* (3rd Ed.). Champaign, IL: Human Kinetics 2000:160-180.