

Atividades aquáticas para portadores de paralisia cerebral severa e a relação com o processo ensino-aprendizagem

Felipe José Aidar¹

fjaidar@gmail.com

Antônio José Silva¹

antoniojosesilva@gmail.com

Victor Machado Reis¹

vreis@utad.pt

André Luiz Carneiro^{1,2}

alcarneiro@utad.pt

Jeferson Macedo Vianna^{1,3}

jef.macedo@gmail.com

Giovanni Silva Novaes^{1,4}

giovannisnovaes@gmail.com

¹Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro - Vila Real - Portugal

²Faculdades Unidas do Norte de Minas Gerais - FUNORTE - MG - Brasil

³Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF - MG - Brasil

⁴Escola Superior de Cruzeiro - ESC - SP - Brasil

Aidar FJ, Silva AJ, Reis VM, Carneiro AL, Vianna JM, Novaes GS. Atividades aquáticas para portadores de paralisia cerebral severa e a relação com o processo ensino-aprendizagem. Fit Perf J. 2007;6(6):377-81.

RESUMO: Introdução: Os casos de paralisia cerebral (PC), têm aumentado nas últimas décadas em todo o mundo. No Brasil, estima-se que existam cerca de 30 mil a 40 mil novos casos a cada ano. A PC afeta o sistema nervoso central, sendo que a disfunção está predominantemente aliada à parte sensório-motor, com distúrbios de tônus muscular, postura e movimentação involuntária. O objetivo deste estudo foi avaliar a área da função social e habilidades manuais em portadores de PC submetidos a um programa de atividades físicas aquáticas, adotando-se o Pediatric Evaluation Disability Inventory (PEDI). **Materiais e Métodos:** Foram acompanhadas 21 crianças portadoras de PC, em suas manifestações predominantemente espástica e de atetose, com idade variando de 6 anos e 3 meses a 12 anos e 7 meses. Foi utilizada a avaliação da função social, no que se refere à assistência do adulto e sua melhora antes e depois da prática de exercícios físicos aquáticos. Foi utilizado para a avaliação o PEDI, na seção de função social e uma escala de habilidades manuais. **Resultados:** Houve melhoras significativas na parte da função social nos alunos que foram submetidos a atividades físicas aquáticas. **Conclusão:** Os resultados encontrados no estudo inferem tendências no sentido de que a prática de exercícios físicos aquáticos demonstram indícios de contribuição na melhora motora, com conseqüente melhora na função social, trazendo uma maior independência para a criança portadora de PC.

Palavras-chave: paralisia cerebral, exercícios aquáticos, função social, habilidades manuais.

Endereço para correspondência:

Rua Oswaldo Cruz, 520 - Nova Suíça - Belo Horizonte - MG CEP 30.480-480

Data de Recebimento: Setembro / 2007

Data de Aprovação: Outubro / 2007

Copyright© 2007 por Colégio Brasileiro de Atividade Física Saúde e Esporte.

ABSTRACT

Aquatic activities for severe cerebral palsy people and relation with the teach-learning process

Introduction: the Cerebral Palsy (CP) cases have increased in the last decades in the entire world. In Brazil is estimated that exists about 30.000/40.000 new cases every year. The CP affects the central nervous system, being that the disability predominantly allied to the sensorimotor part, with muscular tonus, position and involuntary movement disturbance. Objective: to evaluate the area of the social function in CP carriers submit to a program of aquatic physical activities and manual abilities, adopting the Pediatric Evaluation Disability Inventory - PEDI.

Materials and Methods: Was monitored 21 children with CP, in spastic and athetoid predominant manifestations, with age varying of six years and three months to twelve years and seven months. The evaluation of the social function, in what refers to the assistance of the adult and his improvement before and after the practice of aquatic physical exercises, was used for the evaluation the "Pediatric Evaluation Disability Inventory - PEDI", in the part of social function was used a manual abilities scale. **Results:** Significant improvements occurred in the social part of the social function in the pupils who had been submitted to the aquatic physical activities. **Conclusion:** the results found in the study, infer trends in the direction of that the practice of aquatic physical exercises demonstrates indications of contribution in the mobility improvement, with consequent improvement in the social function, bringing a bigger independence for the child that have CP.

Keywords: cerebral palsy, aquatic exercises, social function, manual abilities.

INTRODUÇÃO

Nos países considerados desenvolvidos, a paralisia cerebral (PC) tem apresentado prevalência de casos considerados moderados e severos, com incidência indicada de cerca de 1,5 a 2,5 por grupo de 1.000 nascimentos^{1,2}. No Brasil, estima-se que ocorram cerca de 30.000 a 40.000 novos casos de PC a cada ano³. Em outros países considerados em vias de desenvolvimento, a incidência pode chegar a 7 casos por 1.000 nascimentos⁴.

A PC, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS)⁵, é denominada também de encefalopatia crônica não-progressiva da infância. Os distúrbios se caracterizam pela falta de controle sobre os movimentos, devido a modificações adaptativas musculares, comprimento muscular e até com deformações ósseas⁶. A PC seria uma disfunção predominantemente sensoriomotora, envolvendo distúrbios no tônus muscular, postura e movimentação voluntária⁵.

O quadro tende a comprometer o processo de aquisição de habilidades e com possibilidade de prejudicar atividades cotidianas, bem como o processo de ensino-aprendizagem, tendo em vista a dificuldade destas crianças serem estimuladas durante o seu desenvolvimento^{7,8}.

Por outro lado, a PC tende a ocorrer no período em que a criança apresenta ritmo acelerado de desenvolvimento, podendo comprometer o processo de aquisição de habilidades e, por conseguinte, interferir no processo cognitivo⁸.

RESUMEN

Actividades acuáticas para portadores de parálisis cerebral severa y la relación con el proceso enseñanza-aprendizaje

Introducción: Los casos de parálisis cerebral (PC), están aumentando en las últimas décadas en todo el mundo. En Brasil, se estima que existan cerca de 30 mil a 40 mil nuevos casos a cada año. A PC afecta el sistema nervioso central, siendo que la disfunción está predominantemente aliada a la parte sensoriomotora, con disturbios de tonos muscular, postura y movimiento involuntario. El objetivo de este estudio fue a evaluar el área de la función social y habilidades manuales en portadores de PC sometidos a un programa de actividades físicas acuáticas, se adoptando el Pediatric Evaluation Disability Inventory (PEDI). **Materiales y Métodos:** Habían sido acompañados 21 niños portadores de PC, en sus manifestaciones predominantemente espásticas y de atetosis, con edad variando de 6 años y 3 meses los 12 años y 7 meses. Fue utilizada la evaluación de la función social, en lo que se refiere a la asistencia del adulto y su mejora antes y después de la práctica de ejercicios físicos acuáticos. Fue utilizado para la evaluación lo PEDI, en la sección de función social y una escala de habilidades manuales. **Resultados:** Hubo mejoras significativas en la parte de la función social en los alumnos que habían sido sometidos la actividades físicas acuáticas.

Conclusión: Los resultados encontrados en el estudio infieren tendencias en el sentido de que la práctica de ejercicios físicos acuáticos demuestra indicios de contribución en la mejora motora, con consecuente mejoría en la función social, trayendo una mayor independencia para el niño portadora de PC.

Palabras clave: parálisis cerebral, ejercicios acuáticos, función social, habilidades manuales.

A gravidade do comprometimento neuromotor de uma criança com PC pode ser caracterizada como leve, moderada ou severa, e esta gravidade apresenta relação direta com o meio de locomoção da criança^{9,10}. Para a OMS⁵, a PC pode também resultar em incapacidade, como limitações no desempenho de atividades e tarefas cotidianas, bem como trazer atraso no processo ensino-aprendizado das crianças com tal patologia.

Estas tarefas, tidas como cotidianas, incluiriam atividades de auto-cuidado, como alimentar-se sozinho, tomar banho e vestir-se, ou atividades de mobilidade, como capacidade de levantar da cama pela manhã e ir ao banheiro, jogar bola e andar de bicicleta, além das atividades de características sociais e cognitivas, como brincar com brinquedos, com outras crianças e até freqüentar a escola^{11,12}.

Se levamos em consideração o modelo de classificação proposto pela OMS, a PC pode apresentar conseqüências variadas. No que se refere à função de órgãos e sistemas, a PC geralmente interfere no funcionamento normal do sistema músculo-esquelético. Assim, as características associadas a PC podem incluir distúrbios de tônus muscular, da postura e da movimentação voluntária⁵.

Dentro desta premissa, o presente estudo tem por objetivo a avaliação do processo ensino-aprendizagem no que se refere à função social e à habilidade de manusear papel e lápis em crianças portadoras de PC submetidas a um programa de atividades físicas aquáticas.

Tabela 1 - Dados dos sujeitos

idade (média ± desvio padrão)	9,21 ± 1,94
idade (média ± desvio padrão) - masculino	9,49 ± 1,76
idade (média ± desvio padrão) - feminino	8,84 ± 2,21
sexo - homens (%) / mulheres (%)	12 (57,1%) / 9 (42,9%)

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Foram avaliadas 21 crianças, com idades compreendidas entre 6 anos e 3 meses e 12 anos e 7 meses, sendo 9 do sexo feminino e 12 do sexo masculino, com idade média de 9,21±1,94 anos, portadoras de PC severa, e principalmente na predominância das manifestações espásticas e atetose (Tabela 1).

Participaram do estudo crianças que apresentaram distúrbios associados (retardo mental, epilepsia, déficit sensorial). O critério para classificar a severidade das crianças com PC foi baseado no meio de locomoção. O critério de inclusão foi ter diagnóstico definitivo de PC severa, ou seja, não se locomover, fazendo uso de cadeira de rodas⁹.

Para a coleta de dados foram observados os instrumentos éticos com a assinatura de consentimento por parte dos responsáveis pelos sujeitos. Os responsáveis pelos alunos foram informados da pesquisa e esta obedeceu os critérios da Resolução n. 196 do Conselho Nacional de Saúde, em concordância com a Declaração de Hensinque de 1975 e adendo de 2000.

Instrumentos

Os materiais utilizados foram uma piscina de 25mX12,5m, com profundidade média de 1,5m, não aquecida, do Corpo de Bombeiros, além de "aqua tube", pull bóia, pranchas e outros apetrechos destinados à prática de atividades aquáticas.

Os alunos foram submetidos à avaliação com relação às habilidades manuais de manipular papel e lápis. Se o aluno não conseguisse manipulá-los, receberia nota "1"; se conseguisse fazer a prensão da mão, embolando o papel, teria nota "2"; caso o aluno conseguisse rasgar o papel, teria nota "3"; em o aluno conseguindo segurar o lápis, teria nota "4"; e, conseguindo firmar o lápis e fazer algum tipo de marca no papel, teria nota "5". Na avaliação das habilidades manuais com lápis e papel, quanto maior a nota, maior a habilidade de manipular ou manusear os materiais.

Os alunos ainda foram submetidos ao Inventário "Pediatric Evaluation Disability Inventory – PEDÍ"^{13,14}. Foi utilizada somente a parte do questionário relacionada à avaliação da função social, com ações relacionados somente à assistência por parte do adulto. A avaliação levou em consideração a compreensão do significado das palavras, compreensão de sentenças complexas, uso funcional da comunicação, complexidade da comunicação expressiva,

resolução de problemas, interação com companheiros, brincadeiras com objetos, auto-informação, orientação temporal, tarefas domésticas, funções comunitárias e jogos sociais interativos. No PEDÍ, quanto maior a pontuação, maior a independência, ou seja, menor o nível de comprometimento do sujeito.

O PEDÍ avalia aspectos funcionais do desenvolvimento de crianças com idades entre 6 meses e 7 anos e meio, em 3 áreas de desempenho: auto-cuidado, mobilidade e função social. Este teste pode ser usado para crianças com idades superiores a 7 anos e meio, caso seu desenvolvimento funcional encontre-se dentro da faixa etária proposta, como é o caso dos portadores de PC^{13,14}.

Procedimentos

O estudo foi realizado no período de março a junho de 2006, tendo a duração de 16 semanas.

A frequência das aulas foi de 2 vezes por semana, com duração máxima de 45min. Os alunos tiveram a opção de fazer os exercícios no período entre 7h e 19h.

Os sujeitos foram submetidos às avaliações antes de iniciarem os trabalhos e após 16 semanas de atividades físicas aquáticas. A avaliação no pré e no pós-teste foi feita pelo mesmo indivíduo com experiência mínima de 10 testes anteriores aos realizados na pesquisa.

Estatística

O tratamento estatístico foi feito com relação ao pré e pós-teste, sendo utilizado o Teste "t" de Student para amostra emparelhadas. Foi feita a verificação da homogeneidade da amostra através do teste de Shapiro Wilk, uma vez que a amostra foi de 21 sujeitos. Foi considerado um $p < 0,05$, sendo a análise feita no programa SPSS for Windows versão 13.0.

RESULTADOS

Tabela 2 - Análise antes e depois da prática de exercícios físicos

	n	antes (média±dp)	depois (média±dp)
PEDI – função social	21	15,2±3,1	28,1±2,3*
Habilidade - papel e lápis	21	2,52±1,23	3,19±1,23*

* $p < 0,05$

O teste adotado, segundo Haley *et al.*¹⁴, visa principalmente 3 áreas de desempenho: auto-cuidado; mobilidade; e função social, área esta foco do estudo. O teste é utilizado para crianças de 6 meses a 7 anos e meio de idade, podendo ser utilizado para crianças mais velhas desde que portadoras de necessidades especiais, dentre estas destaca-se a PC. Já o teste destinado a verificar a habilidade de manusear lápis e papel, visou investigar a habilidade com os instrumentos destinados à escrita. Os resultados encontrados dentro da metodologia proposta estão apresentados na Tabela 2.

Comparando-se os dados, antes e depois do início dos exercícios físicos, verifica-se estatisticamente uma melhora, do grupo como um todo, no nível da função social e na habilidade para manusear papel e lápis.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A educação física e o esporte, no contexto do processo da educação do indivíduo, teriam, dentre outros objetivos, os de recrear e resgatar a infância e o prazer pelo movimento. Isto proporcionaria uma facilitação de inserção no meio social, devido à redução de preconceitos e da melhora na condição de aprendizagem¹⁵. Por outro lado, a prática de exercícios, feita de forma intensiva, poderia prover uma maior eficiência e melhora na funcionalidade de crianças com hemiplegia em função da PC, em todas as idades¹⁶.

A atividade física seria uma ação feita por todos, com vistas a melhoras motoras, sociais e mentais e não, simplesmente, como uma atividade que visa a competição e a educação física de forma elitista¹⁷. A educação física para todos teria como característica a busca da alegria, diversão, prazer, socialização, recreação, aprendizagem e saúde. Neste sentido, jogos e brincadeiras poderiam facilitar o desenvolvimento cognitivo e motor de crianças com PC, com melhora da coordenação, do equilíbrio e da preensão de objetos, com tendências também à melhora na atenção das crianças, com discriminação e aprendizado de cores¹⁸.

Os portadores de necessidades especiais tendem a se isolar e o processo ensino-aprendizagem, em última instância, seria uma forma de sociabilizar o sujeito, promovendo uma integração deste com a sociedade em que vive¹⁹. O indivíduo somente trabalharia, ou mesmo existiria satisfatoriamente dentro de seu ambiente, quase em relação direta com a sua habilidade e a aceitação de outras pessoas, da capacidade dos outros em aceitá-lo e de sua tolerância em aceitar a si próprio. A necessidade seria a mesma para o portador de necessidades especiais, porém o método é que se encontraria alterado para este segmento²⁰.

As atividades físicas têm demonstrado ser um meio eficaz na melhora da mobilidade em portadores de PC^{21,22}. Mesmo que se tentasse dissociar o aprendizado físico do mental, no caso dos portadores de PC, isto não seria o mais indicado. Os estudos destes sistemas cognitivos indicam que a paralisia motora seria um

divisor entre o aprender e o não-aprender. Isto provoca um grande dilema no que se refere aos métodos que dissociam o físico do cognitivo. A reabilitação e outras terapias deveriam se focar para restabelecer a aprendizagem relacionada ao equilíbrio²³.

Neste sentido, a água seria facilitadora. Uma vez que, pelo Princípio de Arquimedes, ela exerceria uma força de baixo para cima igual ao volume deslocado subtraindo o seu peso, tendendo a promover uma flutuação. Esta seria utilizada para proporcionar um maior relaxamento e fortalecimento inicial dos músculos mais fracos, maior mobilidade articular, stress biomecânico menor, auxílio e resistência aos movimentos, uma vez que diminui a sobrecarga, mas, por outro lado, tem uma resistência maior do que a do ar^{24,25}. A água ainda estimularia a circulação periférica, facilitando o retorno venoso e melhorando a respiração, oferecendo um efeito massageador, estimulando uma melhor contração muscular e promovendo uma melhora na postura²⁶. O conjunto de respostas cardiovasculares à imersão, incluindo bradicardia, vasoconstrição periférica e desvio preferencial do sangue para áreas vitais, é coletivamente conhecido como reflexo de mergulho²⁷. O reflexo de mergulho ocorreria de várias maneiras, inclusive durante exercícios e terapias aquáticas. Uma resposta imediata à imersão em água fria seria o aumento do metabolismo, evidenciado por um aumento no consumo de oxigênio²⁷. A água se apresentaria como um meio único para a realização de exercícios, sendo algumas respostas ao exercício na água melhores do que aquelas em terra, para portadores de PC²⁸.

Durante o exercício dinâmico leve e moderado na água, o metabolismo seria basicamente aeróbico, promovendo uma melhora na respiração²⁸. Em atividades com a água na altura do peito, haveria um aumento da pressão hidrostática nas paredes do peito e abdominais durante a respiração²⁹. A água faz resistência à respiração, principalmente em pacientes com baixa capacidade vital. Atividades aquáticas, aliadas a exercícios respiratórios, como respiração na água (fazer borbolhas), são benéficas aos pacientes portadores de problemas respiratórios²⁸.

Durante os exercícios há uma expiração forçada³⁰. Isto pode ser potencializado em trabalhos na água. O programa de natação apresentou respostas melhores que outros tipos de atividades físicas para portadores de PC, consistindo em um exercício respiratório eficiente³¹. No mesmo sentido, outros estudos têm demonstrado que atividades feitas de forma continuada e mais intensa apresentam melhoras na mobilidade de portadores de PC³².

A atividade na água seria a melhor de todas as formas de exercício, sustentando que a natação é um exercício excelente para restaurar e manter o condicionamento. Sendo um meio valioso para recreação, esporte e melhora em aspectos cognitivos, devido aos fatores aliados a melhoras na parte cognitiva e em relação a atenção, o meio líquido seria propício a isto²⁶. Outros facilitadores relacionados ao meio líquido, são: o fato da água ser 770 vezes mais densa que o ar, resultando que, quanto mais imerso está a parte do corpo na água, menor é a sobrecarga

acarretada; a frequência cardíaca (FC) se apresentou menor que exercícios em terra, acabando por proporcionar uma situação de maior mobilidade e benéfica para portadores de PC, dentre outros benefícios já citados^{24,28}.

Nesta direção, os resultados apresentados tendem a confirmar que em crianças com PC a tendência de realizar atividades sociais está presente, inclusive com uma rotina diária semelhante a das crianças consideradas normais³³. As evidências sobre o desempenho funcional de crianças consideradas normais já são bem definidas^{34,35}, e estes mesmos parâmetros acabam por nortear o processo de avaliação e tratamento de crianças portadoras de PC³⁶.

Este procedimento, baseado no fato de que a seqüência e o tempo do desenvolvimento infantil poderiam ser semelhantes, acaba por induzir uma melhora em relação ao portador de PC³⁷. Por outro lado, a criança com PC tende a ser mais dependente e ter menor participação social³⁸.

Outros ponto observado, relacionado à parte social, é que estudos tem demonstrado que atividades físicas tendem a melhorar a participação em grupos considerados especiais, notadamente os portadores de PC²².

Os resultados apresentados indicam que os exercícios físicos, mais especificamente os praticados no ambiente aquático, tendem a melhorar a função social e as habilidades motoras em portadores de PC.

As atividades físicas aquáticas permitiram maior participação, uma vez que o questionário utilizado avaliou, entre outros progressos, as melhoras na resolução de problemas, interação com companheiros, brincadeiras com objetos, tarefas domésticas, funções comunitárias e jogos sociais interativos.

Isto demonstra que as atividades físicas aquáticas foram importantes para o processo ensino-aprendizagem e se apresentam como uma forma de promover uma maior independência e maior habilidade manual, com uma conseqüente participação social mais efetiva, no portador de PC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Dzienkowski RC, Smith KK, Dillow KA, Yucha CB. Cerebral palsy: a comprehensive review. *Nurse Pract.* 1996;21:45-59
2. Piovesana AMMSG. Encefalopatia crônica (paralisia cerebral): etiologia, classificação e tratamento clínico. In: Fonseca LF, Pianetti G, Xavier CC, editores. *Compêndio de neurologia infantil*. Rio de Janeiro: MEDSI; 2002.
3. Carvalho NS (org). *Mental deficiency. Series present time. n.º. 3*. Brasília: SEESP/MEC; 1997.
4. Diament A. Encefalopatia crônicas da infância (paralisia cerebral). In: *Neurologia infantil*. 3.º. ed. Diament A, Cypel S, editores. São Paulo: Atheneu; 1998.
5. World Health Organization (WHO). *International classification of function and disability, Beta-2 Version*. Geneva: WHO; 1999.
6. Shepherd RB. *Fisioterapia em pediatria*. 3.º. ed. São Paulo: Santos Livraria Editora; 1996.
7. Lepage C, Noreau L, Bernard P. Association between characteristics of locomotion and accomplishment of life habits in children with cerebral palsy. *Phys Ther.* 1998;78:458-69.
8. Wilson LM. Cerebral palsy. In: *Clinics in physical therapy: pediatric neurologic physical therapy*. 2.º. ed. Capbell SK, editor. New York: Churchill Livingstone; 1991.

9. Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Rossel D, Wood E, Galuppi B. Developmental and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1997;39:214-23.
10. Petersen MC, Kube DA, Palmer FB. Classification of developmental delays. *Semin Pediatr Neurol.* 1998;5:2-14.
11. Butler C. Outcomes that matter. *Dev Med Child Neurol.* 1995;37:753-4.
12. Pellegrino L. Cerebral palsy: a paradigma for developmental disabilities. *Dev Med Child Neurol.* 1995;37:834-9.
13. Haley SM, Coster WJ, Ludlow LH, Haltiwanger JT, Andrelow PJ. *Pediatric evaluation of disability inventory: development standardization and administration manual*. Boston: New England Medical Center; 1992.
14. Haley SM, Coster WJ, Ludlow LH, Haltiwanger JT, Andrelow PJ. *Inventário de avaliação pediátrica de disfunção: versão brasileira. Tradução e adaptação cultural: Mancini MC*. Belo Horizonte: Laboratório de Atividade e Desenvolvimento Infantil, Departamento de terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais; 2000.
15. Souza PA. *O esporte na paraplegia e tetraplegia*. Rio de Janeiro: Guanabara Kooogan; 1994.
16. Gordon AM, Charles J, Wolf SL. Efficacy of constraint-induced movement therapy on involved upper-extremity use in children with hemiplegic cerebral palsy is not age-dependent. *Pediatrics.* 2006;117(3):e363-73.
17. Melhem A. A educação física nas escolas. *Sprint magazine.* 2003;20(129):37-41.
18. Peres RCNC. O lúdico no desenvolvimento da criança com paralisia cerebral espástica. *Rev bras crescimento desenvolv hum.* 2004;14(3):37-49.
19. Adams RC, Daniel AN, Mc Cubbin JA, Rullman L. *Jogos, esportes e exercícios para o deficiente físico*. 3.º. ed. Barueri: Manole; 1985.
20. Winnick JP. *Educação física e esportes adaptados*. 1.º. ed. Barueri: Manole; 2004.
21. Bryanton C, Bosse J, Brien M, McLean J, McCormick A, Sveistrup H. Feasibility, motivation, and selective motor control: virtual reality compared to conventional home exercise in children with cerebral palsy. *Cyberpsychol Behav.* 2006 ;9(2):123-8.
22. Dudgeon BJ, Tyler EJ, Rhodes LA, Jensen MP. Managing usual and unexpected pain with physical disability: a qualitative analysis. *Am J Occup Ther.* 2006;60(1):92-103.
23. Krishnan RV. Relearning toward motor recovery in stroke, spinal cord injury, and cerebral palsy: a cognitive neural systems perspective. *Int J Neurosci.* 2006;116(2):127-40.
24. Di Masi F. *Hidro propriedades físicas e aspectos fisiológicos*. 2.º. ed. Rio de Janeiro: Sprint; 2003.
25. Paulo MV. *Ginástica aquática*. Rio de Janeiro: Sprint; 1994.
26. Champion MR. *Hidroterapia - princípios e prática*. Barueri: Manole; 2000.
27. Ruoti RG, Morris DM, Cole AJ. *Reabilitação aquática*. São Paulo: Manole; 2000.
28. Kelly M, Darrah J. Aquatic exercise for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2005;47(12):838-42.
29. Bates A, Hanson N. *Exercícios aquáticos terapêuticos*. São Paulo: Manole; 1998.
30. Farinatti PTV, Monteiro WD. *Fisiologia e avaliação funcional*. 2.º. ed. Rio de Janeiro: Sprint; 1992.
31. Hutzler Y, Chacham A, Bergman U, Szeinberg A. Effects of a movement and swimming program on vital capacity and water orientation skills of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1998;40(3):176-81.
32. Odman P, Oberg B. Effectiveness of intensive training for children with cerebral palsy--a comparison between child and youth rehabilitation and conductive education. *J Rehabil Med.* 2005;37(4):263-70.
33. Ynch EW, Hanson MJ. *Developing cross-cultural competence*. Baltimore: Paul Brookes Publish; 1992.
34. Bee H. *A criança em desenvolvimento*. 7.º. ed. Porto Alegre: Artes Médicas; 1996.
35. Heriza C. Motor development: traditional and contemporary theories. In: *Contemporary management of motor control problems: proceedings of II STEP Conference*. Alexandria: Foundation for Physical Therapy; 1991.
36. Knobloch H, Passamanick B. Diagnóstico do desenvolvimento: avaliação e tratamento do desenvolvimento neuropsicológico no lactente e na criança pequena: o normal e o patológico. 3.º. ed. Rio de Janeiro: Atheneu; 1990.
37. Atwater SW. Should the normal motor developmental sequence be used as a theoretical model in pediatric physical therapy? In: *Contemporary management of motor control problems: proceedings of II STEP Conference*. Alexandria: Foundation for Physical Therapy; 1991.
38. Brown M, Gordon WA. Impact of impairment on activity patterns of children. *Arch Phys Med Rehabil.* 1987;68:828-32.