

Desenvolvimento do comportamento motor aquático: implicações para a pedagogia da Natação

Development of aquatic motor behaviour: Implications for the teaching of Swimming

Ernani Xavier Filho¹,
Edison de Jesus Manoel²

Resumo

[1] Xavier Filho, E., Manoel, E.J. Desenvolvimento do comportamento motor aquático: implicações para a pedagogia da Natação. Rev. Bras. Ciênc. e Mov. 10 (2): 85-94, 2002.
 Há um relativo consenso de que os conhecimentos acerca da seqüência de desenvolvimento motor podem subsidiar a estruturação de programas de Educação Física. Entretanto, a aplicação desses conhecimentos nos programas de ensino da natação ainda é incipiente. A prática comum consiste na utilização de “seqüências pedagógicas” para o ensino dos quatro estilos, sem considerar as fases de desenvolvimento da habilidade nadar, na primeira infância. Os objetivos do presente ensaio foram: a) revisar alguns estudos que descreveram a seqüência de desenvolvimento motor aquático e b) identificar os aspectos teóricos que podem ser aplicados para um melhor desenvolvimento de programas de natação.

PALAVRAS-CHAVE: nadar; seqüência de desenvolvimento motor aquático, habilidade motora, processo ensino-aprendizagem de habilidades motoras.

Abstract

[2] Xavier Filho, E., Manoel, E.J. Development of aquatic motor behaviour: Implications for the teaching of Swimming. Rev. Bras. Ciênc. e Mov. 10 (2): 85-94, 2002.
 There is wide agreement that knowledge of the sequence of motor development can provide the basis upon which programs of physical education can be built. The application of such knowledge in swimming programs is still rare. The common practice consists of utilising pedagogical sequences for the four swimming styles in complete disregard for the developmental stages of swimming during early childhood.
 The goals of the present essay are: a) to review studies that describe the swimming developmental sequence; b) identify theoretical aspects can be applied to improve enhance teaching in swimming programs.

KEYWORDS: swimming, aquatic developmental sequence, motor skill, teaching-learning process of motor skills.

¹ Universidade Estadual de Londrina e Laboratório de Comportamento Motor da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo

² Laboratório de Comportamento Motor da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo

Endereço para correspondência: Escola de Educação Física e Esporte - Universidade de São Paulo; Av. Prof. Mello Moraes, 65 - São Paulo - SP - CEP 05508-900
 E-mail: ejmanoel@usp.br

Introdução

Os padrões de locomoção humana têm sido alvo de um sem número de pesquisas das mais diversas linhas de pensamento, em diferentes momentos da história do estudo do desenvolvimento motor humano. Em sua grande maioria, os estudos focalizaram a locomoção humana no ambiente terrestre (23,35). Pouco se conhece sobre a locomoção humana e seu desenvolvimento no ambiente aquático.

O desenvolvimento da habilidade motora aquática em humanos foi, primeiramente, abordado por Watson (37) e, posteriormente, por McGraw (22). Estes autores procuravam explicações para a gênese do comportamento motor aquático em bebês e crianças. Watson defendia que essa aquisição seria condicionada pelo ambiente, enquanto McGraw atribuía essa aquisição a processos endógenos (maturação) do organismo.

Os resultados obtidos por esses pesquisadores serviram para fortalecer seus respectivos modelos teóricos. Em suas observações, Watson só encontrou movimentos desorganizados do bebê na água. McGraw, por outro lado, registrou padrões de coordenação motora aquática bem-definidos. É interessante notar que essa disparidade de resultados estava associada à forma com que cada bebê foi levado a interagir no meio aquático. Watson introduziu os bebês na posição de decúbito dorsal na água, enquanto que McGraw os introduziu em decúbito ventral. As diferenças de postura corporal em relação à entrada na água geraram padrões completamente diferentes. No primeiro caso, os bebês se debatiam na água sem demonstrar qualquer comportamento adaptativo no meio líquido.

No segundo caso, os bebês conseguiram se deslocar mostrando um padrão de movimento de braços bem-coordenados com os de pernas e tronco.

Apesar desses resultados, predominou e, num certo sentido, ainda predomina, a visão de que a aquisição da habilidade nadar é exclusivamente dependente do ambiente externo. A criança, ao iniciar um programa de natação, é tratada como uma “tabula rasa”, denotando que a influência behaviorista é marcante na Pedagogia da Natação (9).

No presente artigo, é apresentada uma revisão da literatura sobre o desenvolvimento da habilidade nadar e uma discussão dos pontos teóricos que podem dar maior subsídio para o desenvolvimento dos programas de natação.

Seqüência do desenvolvimento motor aquático

O desenvolvimento motor caracteriza-se por mudanças contínuas, ao longo da vida, em três classes gerais do comportamento: orientação ou controle postural, locomoção e manipulação.

As mudanças se iniciam após a concepção, compreendendo o período de vida intra-uterina com a presença dos chamados movimentos fetais (18). As mudanças continuam após o nascimento, com movimentos espontâneos e reativos até, aproximadamente, os doze meses de idade. Na seqüência, são adquiridos movimentos rudimentares e fundamentais, no período compreendido dos dois anos aos sete anos de idade. Finalmente, ocorre a aquisição da combinação de movimentos fundamentais, seguida dos movimentos especializados.

Há duas explicações concorrentes para esse processo; a versão mais tradicional sugere que o desenvolvimento seria fruto exclusivo da maturação biológica do organismo (11), mas especificamente, a maturação das estruturas subcorticais levariam à organização de movimentos reflexos; posteriormente, com a maturação das estruturas corticais, os movimentos reflexos são inibidos e substituídos por movimentos voluntários.

A outra explicação, denominada de desenvolvimentista (26) sustenta que o desenvolvimento resulta da ação de múltiplos elementos, nos níveis genético, celular, orgânico e cultural (20). A progressão de comportamentos simples para os complexos, durante o curso da vida, seria probabilística e, portanto, dependente de como a experiência do indivíduo vai sendo construída. Isto é, o desenvolvimento depende de como a interação do indivíduo se estabelece com os contextos físico e social. As heranças genética e cultural agem de forma poderosa, gerando vínculos que levam a um desenvolvimento característico da espécie. Ao mesmo tempo, o histórico de relações entre indivíduo e contexto molda o trajeto desenvolvimentista do mesmo, de modo a acomodar as contingências de um dado ambiente ou cultura.

A concepção desenvolvimentista tem provocado modificações importantes à respeito da forma como se vê o desenvolvimento de várias habilidades básicas, e isso não foi diferente com a habilidade nadar, conforme é apontado por alguns autores (9,17). As etapas de desenvolvimento motor no meio líquido têm sido identificadas, como se pode ver a seguir, e são associadas a uma análise da tarefa nadar. A estrutura do desenvolvimento motor aquático é relacionada à estrutura da tarefa motora nadar. Herkowitz (12) foi quem primeiro buscou vincular o desenvolvimento motor e a análise da tarefa motora. Nesse procedimento, são identificados os fatores que compõem uma tarefa, como a utilização de instrumentos, características do ambiente físico, a previsibilidade dos eventos associados à tarefa etc.

Esses fatores, também denominados de restrições (“constraints”) por Newell (24), exercem forte influência na definição do padrão de respostas do indivíduo, a ponto de se afirmar que os estágios de desenvolvimento nada mais seriam que uma consequência da forma como essas restrições são estabelecidas. Por exemplo: Xavier Filho (36) obteve resultados favoráveis à idéia de que os estágios de desenvolvimento do nadar são sensíveis às variações de restrições ambientais, particularmente quando os indivíduos estão em estágios mais avançados.

A primeira caracterização da seqüência de desenvolvimento aquático foi realizada por Myrtle McGraw, pelo final da década de 30. McGraw (22) constatou que, ao nascer, os bebês podem apresentar movimentos coordenados de braços e pernas, para se deslocar na água desde que eles sejam colocados na posição de decúbito ventral na água. A automaticidade com que esses movimentos eram efetuados levou McGraw a denominá-los de “reflexo de nadar”. A seqüência de desenvolvimento da locomoção aquática foi dividida em três etapas: fase do reflexo de nadar (até os 4 meses de idade); fase dos movimentos desorganizados (do 4º aos 12 meses de idade); fase dos movimentos voluntários (dos 12 meses de idade em diante).

McGraw procedeu à descrição do comportamento de locomoção aquática considerando três elementos: movimentação de braços e pernas, controle postural e controle respiratório. O reflexo de nadar consistia de flexões e extensões alternadas dos membros inferiores e superiores, coordenadas com a flexão e a extensão lateral do tronco. Esses movimentos apresentam um padrão rítmico que, no entanto, é perdido gradualmente por volta do 4º mês pós-nascimento.

Com relação ao controle postural, McGraw destacou que os bebês com até quatro meses de idade tinham comportamento semelhante ao de outros mamíferos quadrúpedes, mantendo um bom domínio da postura na locomoção, ainda que fossem incapazes de mudar de decúbito. Com relação ao período compreendido entre o quarto mês e o primeiro ano de vida, McGraw identificou uma perda no controle postural. A capacidade para permanecer na posição ventral só reapareceria por volta do segundo ano de vida.

O terceiro componente observado por McGraw foi o controle respiratório. Nos primeiros meses de vida, ele é muito eficiente, pois os bebês podiam ficar períodos prolongados submersos sem ingerir água. Na fase dos movimentos desorganizados havia a perda do controle respiratório, aumentando a possibilidade de grande ingestão de água. O controle respiratório ressurgia como um comportamento voluntário na terceira fase de desenvolvimento aquático.

Segundo McGraw (22), a manutenção da posição ventral na água é um sinal crucial de desenvolvimento. O controle postural teria, segundo ela, um papel importante na produção de padrões coordenados de locomoção aquática. Pode-se deduzir que o controle postural é realmente relevante, haja vista que uma simples alteração na introdução do bebê na água poderia gerar padrões coordenados

(no caso da postura em decúbito ventral) ou desordenados (postura em decúbito dorsal). Apesar da relevância dessa observação, é interessante notar com referência à metodologia do ensino do nadar, que pouco se investigou a respeito da influência do controle postural na aquisição da habilidade nadar (19).

Dentro de uma abordagem dinâmica do estudo do desenvolvimento motor, pode-se dizer que o controle postural consistiria num parâmetro de controle (35) o qual, quando alterado, teria o potencial de desencadear mudanças qualitativas no padrão de locomoção. De fato, Xavier Filho (36) verificou que o requisito “mudar de direção durante o deslocamento no meio líquido” foi o fator que mais contribuiu para alterações nos níveis de desenvolvimento do nadar.

Vale lembrar que a experiência parece exercer um papel importante no reflexo de nadar. Por exemplo, Zelazo (39) relatou um estudo não-publicado em que a estimulação sistemática desse reflexo, durante os primeiros meses de vida dos bebês, levou à eliminação da fase dos movimentos desorganizados. Dessa forma, a passagem do nadar reflexo para o nadar instrumental foi contínua. Zelazo aplicou ao nadar o mesmo tratamento experimental do seu estudo clássico (40), no qual a estimulação sistemática do reflexo de marcha não só levou à manutenção desse reflexo por mais tempo (além do quarto mês), como levou a uma antecipação do andar independente.

O desenvolvimento do nadar, após o segundo ano de vida, tem sido objeto de alguns estudos. Por exemplo, Erbaugh (6) fez observações sistemáticas do desenvolvimento aquático, por meio de uma lista de checagem de fácil manipulação, em situações reais de ensino/aprendizagem. Os comportamentos aquáticos de pré-escolares, com idade variando entre 2.5 e 6 anos, poderiam ser registrados e comparados com as expectativas do programa, possibilitando uma avaliação com boa confiabilidade. O propósito do estudo de Erbaugh foi estabelecer uma correlação entre a idade dos praticantes e a performance exigida, quando da execução das tarefas pelas crianças.

Em trabalhos subseqüentes, Erbaugh (7,8) constatou que as mudanças preditas ocorriam de maneira contínua nas crianças. Assim, comportamentos como independência do aluno, em relação ao professor, distância percorrida pelas crianças, na execução da tarefa, posição corporal, além da ação dos membros, seriam critérios suficientemente consistentes para avaliar o desenvolvimento motor no meio líquido. Em suma, Erbaugh (7) sustenta que alguns aspectos parecem ser mais discriminatórios, para o desenvolvimento motor aquático. Esses aspectos seriam: a) aumento da distância percorrida durante o nado; b) melhora da capacidade de propulsão com os braços; c) pernada do nado crawl mais evoluída; d) melhora na capacidade de se manter na horizontal e e) melhora na capacidade de manter a cabeça no nível da água.

Outro estudo que considerou o nadar dentro de uma perspectiva desenvolvimentista foi o de Oka, Okamoto, Yoshizawa, Tokuyama & Humamoto (25). Esses autores propuseram o modelo “Mudanças na Ação da Pernada” que identifica alterações regulares na organização muscular e

nos padrões da ação da pernada, relacionados à idade. Isso possibilitou aos pesquisadores constatar que a ação da pernada passa do “pedalar”³, utilizado por crianças de 30 meses, para um padrão maduro de pernada, utilizado predominantemente por crianças aos 72 meses.

Em um estudo longitudinal, Reid & Bruya (28) descreveram o processo de entrada na água por parte das crianças. A preocupação desses autores era caracterizar a forma como as crianças entram na água, os seus padrões de progressão e movimentação, bem como o nível inicial de imersão do corpo. Com base nos resultados, identificou-se uma fase inicial de imersão em que a entrada na água é feita, primeiro com os pés, assistidos pelo professor ou com a utilização de aparelhos (escadas). Os saltos e entradas voluntárias de cabeça só apareceriam posteriormente, quando se constatava um domínio maior do ambiente aquático. Esse estudo indicou, também, que as crianças mais novas da amostra se sentiam mais confortáveis para a entrada após terem partes de seu corpo molhadas ou imersas na água. Entretanto, a relação entre a idade e essas habilidades foi tênue.

Recentemente, Langendorfer & Bruya (17) apresentaram um modelo de desenvolvimento aquático que buscou sintetizar os principais achados acerca do desenvolvimento do nadar. As mudanças nos comportamentos de movimentação aquática, tais como ação dos braços, ação das pernas e posição do corpo formam a base do modelo desenvolvido pelos autores. Essa seqüência de habilidades tem como ponto inicial a forma como as crianças entram na água, os seus padrões de progressão e movimentação, bem como o nível inicial de imersão do corpo.

Com base nas observações sobre o desenvolvimento motor aquático de crianças na primeira infância, Langendorfer & Bruya (17) sugerem que as alterações motoras ocorridas nos componentes ação do braço, ação da perna e posição do corpo seriam suficientes para definir estágios ou padrões de desenvolvimento motor aquático.

Para a ação do braço, o padrão inicial consiste de ações rápidas e curtas, com a recuperação sendo realizada predominantemente dentro da água. Posteriormente, as braçadas seriam mais longas, do tipo “ação/reação”, com movimentos longos e lentos, culminando com braçadas mais avançadas, do tipo palmateio⁴. Na ação das pernas foi verificado um movimento tipo pedalada para os padrões iniciais, passando para um padrão final mais eficiente, com pernadas alternadas, do tipo utilizado no nado de crawl. Por último, no item posição do corpo, observa-se um decréscimo no ângulo do corpo em relação à superfície da água, variando de aproximadamente 85° nos iniciantes para, aproximadamente, 10° nos sujeitos com padrão mais avançado.

Em síntese, Langendorfer & Bruya (17) identificam cinco níveis de desenvolvimento da locomoção aquática: 1) sem comportamento de locomoção; 2) “cachorrinho”; 3) nado humano inicial; 4) crawl rudimentar; 5) crawl avançado ou outra forma de deslocamento avançado.

Em outro trabalho, Freudenheim e colegas (10) enfatizam que a habilidade nadar seria adquirida a partir de um processo de domínio da estabilidade corporal. Esse processo culminaria com a integração de habilidades motoras, envolvendo controle respiratório, flutuação, pernadas e braçadas e movimentos de cabeça.

A suposição de Freudenheim et al. sobre o papel da estabilidade corporal converge para a observação feita por McGraw, há mais de 60 anos, segundo a qual o controle postural seria a habilidade desencadeadora do desenvolvimento aquático. O modelo de Freudenheim et al é o único dentre os existentes na literatura a assumir que o nadar é fruto de um desenvolvimento hierárquico. Dessa forma, essas autoras pressupõem que a aquisição de movimentos especializados ou culturalmente determinados, como os nados de crawl, costas, clássico (peito) e golfinho resultariam da aquisição de movimentos fundamentais e suas combinações. Valendo-se de uma análise da tarefa nadar, Freudenheim et al. constataram que os movimentos fundamentais, associados à estabilidade postural, predominam dentro da movimentação aquática. Entretanto, essa é uma afirmação que carece de dados empíricos. Seria interessante que estudos longitudinais fossem conduzidos, com o fim de caracterizar o papel que a aquisição de movimentos fundamentais de controle postural teriam na combinação de movimentos fundamentais e, posteriormente, na aquisição de movimentos especializados.

Em síntese, o desenvolvimento do comportamento motor aquático poderia ser visto com um modelo que compreenderia sete níveis. (Figura 1). Os primeiros níveis corresponderiam à transição entre o reflexo de nadar e o controle postural voluntário. A seguir, os níveis de três a seis corresponderiam às mudanças graduais no padrão de locomoção aquática. Finalmente, o nível sete corresponderia a um período de utilização da habilidade de nadar para vários fins (ocupacionais, recreativos ou esportivos) de forma ampla e diversificada como, por exemplo, pôlo aquático, mergulho, nado sincronizado etc.

3 Movimento cíclico e alternado de membros inferiores, caracterizado pela flexão das pernas à altura dos joelhos.

4 Movimento vigoroso realizado principalmente pela mão e que confere grande sustentação e propulsão ao nadador.

FIGURA 1: Modelo de desenvolvimento do comportamento motor aquático



Implicações para a pedagogia da natação

É notória a ausência de modelos teóricos que dêem sustentação a uma pedagogia da natação. Por exemplo, a insistência na utilização de bóias, cavaletes e tudo mais que facilite a mecânica do nado e auxilie na flutuação não se baseia em nenhum estudo sobre o controle postural humano no meio líquido (30). Ironicamente, McGraw, já nos anos 30, sugeria que a estabilidade dinâmica constitui uma habilidade essencial para a locomoção aquática. Esses aparelhos podem prejudicar ou atrasar a aquisição da estabilidade postural e dinâmica.

Se a aplicação de conhecimento sobre o desenvolvimento motor aquático no ensino da natação é incipiente, o mesmo não se pode dizer sobre o papel das áreas de Biomecânica e Fisiologia do Exercício. Os conhecimentos produzidos nessas áreas têm exercido um papel importante no desenvolvimento da natação, em particular em relação ao treinamento, (4,5,29). Como não poderia deixar de ser, os conhecimentos nessas áreas têm pouco a dizer sobre os padrões rudimentares de locomoção aquática do bebê e da criança.

Ademais, o ensino da natação é calcado dentro de uma orientação claramente desportiva, restringindo-se, de maneira hegemônica, ao ensino dos quatro estilos formais de natação. Os padrões do nadar em desenvolvimento, desde o seu reflexo de nadar, não são considerados no ensino e, pior, freqüentemente são tratados como erros de performance, em relação aos padrões tecnicamente estruturados dos quatro estilos na abordagem tradicional de orientação (15).

A preocupação da abordagem desportiva é eliminar os erros de execução. O erro aqui é entendido como os padrões rudimentares que compõem o desenvolvimento do nadar.

As habilidades básicas envolvidas na locomoção aquática resultam da diversificação motora pela qual o nadar passa durante a infância (15). Nesse sentido, seria interessante que, no ensino da natação, as tarefas motoras fossem estruturadas com base nesses padrões. Pode-se especular que a diversificação dessas habilidades seria uma condição para a aquisição do nadar nos estilos formais. Essa idéia baseia-se numa apreciação integrada dos conceitos de consistência e constância (14) e de diversificação e complexidade (33). As noções de consistência e constância consistem em modos de descrição do processo de desenvolvimento motor. Numa etapa inicial, os padrões primitivos são

inconsistentes e variáveis devido, principalmente, a uma compreensão reduzida que a criança tem da relação meio e fim numa habilidade. Gradualmente, essa compreensão melhora, levando ao aumento da consistência motora e, como resultado, a uma menor variabilidade comportamental. Após o ganho de consistência, observa-se a modificação parcial dos padrões estáveis, que são variados, para atender diferentes demandas ambientais ou para simplesmente efetuar-se uma ação motora conhecida de forma diferente. Isso caracteriza o ganho de constância.

Tanto a consistência como a constância compõem um processo mais abrangente, denominado diversificação motora (33). Nesse processo, os padrões são estabilizados e modificados. Por exemplo, ao andar, a criança varia a direção, a velocidade, o padrão de coordenação (andar em planos inclinados). Essas variações podem atingir tal patamar que o padrão de coordenação do andar passa por uma transição abrupta, levando a um novo padrão coordenativo, o correr.

Se o desenvolvimento de habilidades básicas não é privilegiado nesse momento, como sugerem Tani et al. (33), é provável que a criança enfrente sérias dificuldades para combinar habilidades de forma mais eficiente e, por conseguinte, a aquisição de habilidades mais complexas será prejudicada.

O aumento da diversificação motora contribui para ampliação do repertório motor. Esse aumento de unidades de ação motora se complementa com um processo em que elas são integradas, formando ações mais complexas (3). Esse processo corresponde ao aumento de complexidade motora.

De maneira geral, a maioria dos compêndios de natação sugere que o aprendiz de natação deve passar inicialmente por uma adaptação ao meio líquido. Esse procedimento pedagógico raramente considera as habilidades básicas já presentes. Em seguida, tem início uma seqüência predeterminada de tarefas, comuns a todos os indivíduos, que, ao final, leva ao aprendizado de um ou mais estilos oficiais de natação (10).

Para ilustrar esse aspecto, pode-se citar o estudo de Blanksby, Parker, Bradley & Ong (1) que consideraram o aprendizado do nado de crawl, em diferentes faixas etárias. Das três variáveis consideradas: a) número de sessões; b) idade ideal para o início da aprendizagem; c) tempo necessário para adquirir o nível 3 de aprendizagem (nadar 10 m nado crawl); a segunda foi a mais determinante para o domínio do nado crawl. Blanksby et al. constataram que, aos 5 anos e meio, já é possível atingir o nível proposto, até mesmo para aqueles que não tiveram experiência anterior aos 2, 3 ou 4 anos de idade. Isto sugere que as habilidades básicas facilitam, de alguma forma, a aprendizagem.

Em outro estudo, Bradley, Parker & Blanksby (2) trabalharam com iniciantes de ambos os sexos, com idade de 6 anos, em grupos que praticavam natação diariamente ou praticavam natação semanalmente. O propósito do estudo era avaliar qual o tempo necessário para a mudança de um estágio para outro, dentro do estilo crawl. Utilizando-se da escala modificada de Erbaugh (6), os pesquisadores che-

garam às seguintes conclusões: a) a taxa de melhora no desempenho foi relativamente igual para os dois grupos, a despeito da melhor performance nos indivíduos que participaram do grupo diário, b) o domínio da habilidade aumentava significativamente em ambos os grupos a partir da 10ª sessão, c) não houve diferença significativa entre garotos e garotas. A ausência de diferenças significantes entre grupos com quantidades de prática diversa também permite especular que habilidades básicas de nadar facilitam, de alguma forma, o desempenho na tarefa específica do nado crawl.

Em outra investigação, considerando a idade ideal para o início de um programa de atividades aquáticas, Parker & Blanksby (27) procuraram identificar o tempo necessário para a aquisição de habilidades locomotoras aquáticas básicas em diferentes estágios. Os resultados encontrados mostram que crianças, a partir dos quatro anos de idade, demonstram condições de adquirir confiança e domínio de padrões motores básicos, isto é, a experiência aquática deu oportunidade para que os padrões de estabilidade e locomoção, típicos da espécie, fossem adquiridos.

É importante lembrar que a prontidão para o nadar ou para habilidades de uma forma geral está longe de ser uma característica rígida no desempenho motor. Seefeldt (31) destaca esse aspecto, ao comentar a maleabilidade dos padrões motores diante das restrições ("constraints") da tarefa, do ambiente e do organismo. As modificações nessas restrições podem tanto tornar um indivíduo capaz de efetuar uma ação como o impedir de fazê-lo. Nesse sentido, é importante investigar as relações entre a idade e as variações nas restrições sobre a habilidade de nadar, e o impacto que elas têm na coordenação motora.

Outro aspecto que merece atenção diz respeito à concepção do que é o nadar, e das relações que essa habilidade mantém com outras. Por exemplo, Freudenheim et al. (9,10) observaram que os movimentos culturalmente determinados, como os quatro estilos formais de natação emergem da combinação de habilidades básicas. Segundo essas autoras, é importante diferenciar o nadar fruto da combinação de movimentos fundamentais e a natação, que é um conjunto de habilidades resultantes da especialização dessa combinação. O nadar não é uma etapa específica apenas para os quatro estilos formais, mas para várias formas de habilidades aquáticas especializadas, como polo aquático, nado sincronizado, saltos ornamentais, entre outros.

A concepção de Freudenheim et. al. (10) se aproxima bastante da idéia de competência aquática desenvolvida por Langendorfer & Bruya, (17). Esses autores identificaram "famílias" de modalidades no meio aquático, das quais os quatro nadados clássicos (crawl, costas, peito e borboleta/golfinho) correspondem a uma pequena parcela.

Ainda segundo Langendorfer & Bruya (17), o nadar aprendido pelo modelo, orientado somente pelos quatro estilos, resultaria num aprendizado pobre devido à baixa competência aquática que esse tipo de prática propicia. A adequação das tarefas de prática com os níveis de desenvolvimento motor aquático cria condições ótimas para o progresso na aprendizagem, incluindo-se, ainda, nesse modelo, os estilos formais e avançados de natação.

Com base nos conhecimentos sobre o desenvolvimento motor aquático e acerca da análise da tarefa nadar, podem-se levantar duas implicações iniciais para a Pedagogia da Natação:

- a) A seqüência de desenvolvimento motor oferece subsídios para a tomada de decisão sobre o que ensinar e quando. A “adaptação ao meio líquido” deve ser orientada para que o bebê, a criança e o iniciante, em geral, experimentem habilidades de estabilidade postural. O desenvolvimento dessas habilidades proporciona, primeiro, um domínio de movimentos corporais que levam a condições ótimas para a respiração. Segundo, a estabilidade postural pode atuar como fator desencadeador para o desenvolvimento de outras habilidades necessárias à locomoção aquática. As demais etapas do ensino deveriam tomar como base os níveis de desenvolvimento descritos no modelo de seqüência exposto na Figura 1.
- b) As noções sobre o processo de desenvolvimento motor (consistência/constância, diversificação/complexidade) dão suporte para que a prática da natação seja enfocada como um processo de solução de problemas motores.

Ao longo da primeira infância, a criança possui condições motoras mínimas para agir no meio líquido, desde que com assistência. Dessa forma, antes de tentar impor um tipo particular de movimentação, o profissional deveria optar por um estilo de ensino que permita à criança desco-

brir os movimentos mais apropriados para a postura e locomoção, ainda que esses movimentos sejam rudimentares (como os dos níveis 3,4,5 da seqüência); é importante ressaltar que eles são a base para a elaboração de movimentos mais eficientes e complexos.

Outro aspecto a ser ressaltado diz respeito a garantir que a criança torne seus padrões motores consistentes. Esse aumento de consistência proporcionará condições favoráveis para que haja ganhos subsequentes de constância, diversificação e complexidade.

Evidentemente, essas implicações necessitam ser investigadas. A aplicação dos conhecimentos acerca do desenvolvimento aquático constitui um passo importante para a estruturação de programas com sólida base científica. Entretanto, é preciso desenvolver tecnologias que se espelhem no processo de desenvolvimento motor aquático, descrito pelos autores já mencionados. Isto demanda um esforço integrado de pesquisa em diferentes frentes.

Manoel (21) sugere que as pesquisas básica, integrativa e tecnológica sejam desenvolvidas de forma articulada, com enfoque nas áreas de Comportamento Motor e Educação Física. A visão tradicional de ciência trata esses tipos de pesquisa como independentes. A pesquisa básica é voltada para desvendar fenômenos da natureza, sem qualquer preocupação com a aplicação desses conhecimentos. Já as pesquisas aplicadas são orientadas para a solução de problemas com pouco envolvimento teórico. Entretanto, é possível articular questões nesses diferentes domínios da pesquisa científica. Assim, o fluxo de conhecimentos e problemas entre os diferentes tipos de pesquisa seria facilitado.

Dentro dessa concepção, apresenta-se, no Quadro 1, um exemplo de como tais pesquisas poderiam ser articuladas no âmbito da natação.

QUADRO 1: Modelo Integrado de Pesquisa com enfoque na habilidade nadar e no seu ensino. Adaptado de Manoel (21)

Pesquisa Básica (Desenvolvimento Motor)	Pesquisa Integrativa (Processo de Ensino-Aprendizagem)	Pesquisa Tecnológica (Pedagogia da Natação)
Verificar se a habilidade de estabilidade postural atua como parâmetro de controle na organização da locomoção aquática	Verificar o efeito da manipulação das restrições orgânicas, da tarefa e do ambiente na aquisição do padrão de locomoção aquática em ambientes aquáticos	Investigação de métodos e materiais que facilitem a aquisição da estabilidade postural no meio líquido

Considerações finais

A Pedagogia da Natação tem como propósito desenvolver os métodos de ensino mais eficientes para que os indivíduos adquiram as habilidades que constituem o domínio da natação.

No presente ensaio, a revisão de conhecimentos sobre desenvolvimento motor aquático permite levantar alguns pontos para uma reflexão acerca da Pedagogia:

1) Nadar é uma habilidade motora presente desde o nascimento e que passa por mudanças em sua organização ao longo da primeira infância. A tomada de decisão sobre o que ensinar na natação deverá ser baseada nessas fases de desenvolvimento, ao invés de serem orientadas, única e exclusivamente, para a técnica dos quatro estilos formais de nado;

2) O nível da habilidade nadar depende sobremaneira do grau de desenvolvimento de habilidades básicas de estabilidade postural. A programação do ensino da natação deveria reservar grande atenção para o trabalho com habilidades de estabilidade postural no meio líquido, particularmente em se tratando de iniciantes e crianças.

A prática da natação baseada em pressupostos desenvolvimentistas pode favorecer a aprendizagem não só das habilidades específicas contidas nos quatro estilos formais de natação, mas também de uma ampla gama de habilidades cujo conjunto reflete a competência aquática. Isso torna a prática mais interessante do ponto de vista das performances obtidas pelas crianças e cria situações desafiadoras que estimulam o aprendizado em todos os níveis de habilidade;

3) A aquisição da habilidade nadar denota um processo no qual consistência e constância coexistem. O ensino deveria ser estimulado de forma a permitir um mínimo de liberdade para o aprendiz explorar padrões de movimentos mais adequados para um dado fim. Ou seja, a aquisição da habilidade nadar deve ser entendida como um processo de solução de problemas motores;

4) A habilidade nadar faz parte de um contexto mais amplo de possibilidade de realização de atividades no meio líquido. Os programas de natação deveriam ser orientados para essa abrangência que seria resumida no conceito de competência aquática. Isso torna a prática mais interessante do ponto de vista da motivação, pois, além de propiciar a valorização das performances obtidas pelas crianças, cria situações desafiadoras que estimulam o aprendizado em todos os níveis de habilidade.

Urge, entretanto, investigar todas essas possibilidades numa perspectiva em que as pesquisas básica, integrativa e tecnológica sejam conduzidas de forma articulada, para prover a Pedagogia da natação de informações pontuais sobre as características do processo de ensino-aprendizagem de habilidades aquáticas nas diferentes faixas etárias. Nesse sentido alguns pontos mereceriam ser investigados na aquisição das habilidades aquáticas:

a) Como ocorre a integração hierárquica das habilidades, isto é, o domínio de uma habili-

dade simples serve de base para a aquisição de uma habilidade mais complexa?

b) A diversificação do comportamento motor aquático favorece a aquisição dos estilos formais de natação competitiva além de ampliar a competência aquática?

Bibliografia

1. BLANKSBY, B. A.; PARKER, H. E.; BRADLEY, S. & ONG, V. Children's readiness for learning front crawl swimming. *The Australian Journal of Science and Medicine in Sport*. 1995; 27(2): 34-37.
2. BRADLEY, S. M.; PARKER, H. E.; BLANKSBY, B. A. Learning front crawl swimming by daily or weekly schedules. *Pediatric Exercises Science*. 1996; 8 (1): 27-37.
3. CONNOLLY, K. J. A Perspective on motor development. In: M. G. Wade & H.T.A. Whiting (eds.). *Motor development in children: aspects of coordination and control*. Dordrecht: Martinus Nijhoff, 1986: 3-22.
4. COSTILL, D. L.; MAGLISHO, E.W. & RICHARDSON, A. B. *Swimming*. Oxford: England, Blackwell Scientific Publications, 1992.
5. COUNSILMAN J. E. *The Science of Swimming*. Englewood Cliffs, Prentice Hall. 1968.
6. ERBAUGH, S. J. Assessment of swimming performance of preschool children. *Perceptual and Motor Skill*. 1978; 47: 1179-82.
7. ERBAUGH, S. J. The development of swimming skills of preschool children. In C. Halliwell et. al. (eds.). *Psychology of motor behavior and sport*. Champaign: Human Kinetics, 1980.
8. _____. Effects of aquatic training on swimming skill development of preschool children. *Perceptual and Motor Skills*. 1986; 62: 439-46.
9. FREUDENHEIM, A. M. Seleção e avaliação. In Freudenheim, A. M. (coord.) *Nadar: uma habilidade motora revisitada*. São Paulo: CEPEUSP, 1995.
10. FREUDENHEIM, A. M.; GAMA, R. I.; MOISES, M. P. La Habilidad Nadar: (Re) Visión. *Revista Ciencias de la Actividad Física*. 1999, 4 (8):139-55.
11. GESELL, A. Maturation and infant behaviour pattern. *Psychological Review*. 1929, 36: 307-19.
12. HERKOWITZ, J. Developmental task analysis: The design of movement experiences and evaluation of motor status. In Ridenour, M. (ed.). *Motor development: concepts and applications*. New Jersey: Princeton Book, 1978: 19-84.

13. KEOGH, J. The study of movement skill development. *Quest*. 1977, 28:76-88.
14. _____. Consistency and constancy in preschool motor development. In H. J. Muller, R. Decker & F. Schilling (eds.). *Motorik in Vorschulalter*. Schorndorf: Verlag Karl Hoffman, 1978.
15. LANGENDORFER, S. J. Children's movement in water: a developmental and environmental perspective. *Children's Environment Quarterly*. 1987, 4 (29): 25-32.
16. _____. Contemporary trends in infant preschool aquatics into the 1990's and beyond. *JOPERD*. 1990, 61 (5):17-47.
17. LANGENDORFER, S. J. & BRUYA R. *Aquatic readiness: developing water competence in young children*. Champaign: Human Kinetics, 1995.
18. MANOEL, E. J. Desenvolvimento motor: Implicações para a educação física escolar I. *Revista Paulista de Educação Física*. 1994, 8 (1): 81-97.
19. _____. Aspectos desenvolvimentistas da habilidade nadar. In Freudenheim, A.M. (coord.). *Nadar: uma habilidade motora revisitada*. São Paulo: CEPEUSP, 1995: 11-22.
20. _____. O que é ser criança? Algumas contribuições de uma visão dinâmica do desenvolvimento infantil. In: Krebs, R.; Copetti, F. & Beltrame T.S. (orgs.). *Discutindo o desenvolvimento infantil*. Santa Maria, Pallotti, 1998:109-30.
21. _____. A dinâmica do estudo e da promoção da atividade motora humana: Transição de fase na EEFE-USP? *Revista Paulista de Educação Física*. 1999, 123(1): 33-55.
22. MCGRAW, M. B. Swimming behavior of the human infant. *Journal of Pediatrics*. 1939, 15: 495-500.
23. _____. The neuromuscular maturation of the human infant. New York: Columbia University Press, 1945.
24. NEWELL, K.M. Constraints on the development of coordination. In: Wade, G. Whithing, H. T. A., (eds.). *Motor development in children: aspects of coordination and control*. Dordrecht: Martinus Nijhoff. 1986: 85-122.
25. OKA, H.; OKAMOTO, T.; YOSHIZAWA, M.; TOKUYAMA, H. & HUMAMOTO, M. Electromyography and cinematography study of the flutter kick in infants: In: J. Terudo & E.W. Bedrinfeld (eds.). *International Behavior Sport Sciences*. Baltimore: University Park Press, 1983, 8: 167-72.
26. OYAMA, S. *The ontogeny of information: developmental systems and evolution*. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.
27. PARKER, H.; BLANKSBY. B. Starting age and aquatic skill learning in your children: mastery of prerequisite water competence and basic aquatic locomotion skills. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*. 1997, 29 (9): 83-87.
28. REID, A. & BRUYA, L. D. *Assessment of developmental motor patterns in preschool aquatics*. Paper presented in the Biennial Conference of the Council for National Cooperation in Aquatics, Fort Worth, TX, 1984.
29. REISCHELE, K. *Biomecânica de la Natation*. Madrid: Editorial Gymos S.L, 1993.
30. SANTOS, A.C. *Natação: ensino e aprendizagem*. Rio de Janeiro, Sprint, 1996.
31. SEEFELDT, V. The concept of readiness applied to the acquisition of motor skills. In: Smoll, F. L. ; Smith, R. E. (eds.). *Children and youth in sport: a biopsychological perspective*. New York, Human Kinetics, 1996: 49-56.
32. TANI, G. Aquisição da habilidade motora nadar: um processo de solução de problemas. In: Freudenheim, A.M. (coord.). *Nadar: uma habilidade motora revisitada*. São Paulo: CEPEUSP, 1995: 35-60.
33. TANI, G., MANOEL, E. J., KOKOBUN, E., PROENÇA, J. E. *Educação física escolar: Fundamentos para uma abordagem desenvolvimentista*. São Paulo EPU- EDUSP, 1988.
34. _____. Liberdade e restrição do movimento no desenvolvimento motor da criança. In: Krebs, R.; Copetti, F. & Beltrame T.S. (org.). *Discutindo o Desenvolvimento Infantil*. Santa Maria: Pallotti, 1998: 39-62.
35. THELEN, E. Development of Coordinated movement: implications of early human development. In Wade, M.G.; Whiting, H.T.A. (eds.). *Motor development in children: aspects of coordination and control*. Dordrecht: Martinus Nijhoff, 1986:107-24.
36. XAVIER FILHO, E. O efeito das restrições da tarefa e do ambiente no comportamento de locomoção no meio aquático. Dissertação (Mestrado). São Paulo: Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, 2001.
37. WATSON, J. *Psychology from standpoint of a behaviourist*. Philadelphia: J. B. Lippincott, 1919.
38. WEIKI, C. & HOUBEN, M. Descriptions of leg movements of infants in an aquatic environment. In: *Biomechanics and Medicine in Swimming*. Maryland: University Park of Maryland Press.1983, 14: 66-71.
39. ZELAZO, P. The development of walking: new findings and old assumptions *Journal of Motor Behavior*. 1983,15 (2): 99-137.
40. ZELAZO, P.; ZELAZO, N. & KOLB, S. "Walking" in the newborn. *Science*. 1972, 177: 1058-90.

Agradecimentos

Ao revisor anônimo pelos comentários e sugestões à versão final do presente ensaio.