

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
DEPARTAMENTO DE PEDAGOGIA DO  
MOVIMENTO DO CORPO HUMANO

DEDALUS - Acervo - EEFPE



103000000689

**O N A D A R :**

**UMA HABILIDADE MOTORA REVISITADA**

**Coordenação:**

**ANDREA M. FREUDENHEIM**

**1995**

**REF. - USP  
BIBLIOTECA**

Universidade de São Paulo. Escola de Educação Física. Departamento de Pedagogia do Movimento do Corpo Humano.  
O nadar: uma habilidade motora revisitada / coord. Andrea M. Freudenheim. -- São Paulo : CEPEUSP, 1995.  
92p.

1. Habilidades motoras - nadar 2. Ensino - aprendizagem  
I. Freudenheim, Andrea M., coord. II. Título.

Editor: Pascoal Luiz Tambucci

Editor-assistente : Délcio Teixeira

Revisão de Bibliografia: Olga S. Martucci

Regiane Pereira dos Santos

Maria Lúcia Vieira Franco

Capa: Estúdio "K" Criação e Arte Ltda.

Impressão: Copy-Set Reproduções

CEPEUSP - Praça 2, Prof. Rubião Meira, 61  
CEP: 05508-900 - Tel. 011-818.3565  
São Paulo - SP

Prefácio.....	05
Introdução.....	07
<b>1. Aspectos Desenvolvimentistas da Habilidade Nadar .....</b>	<b>11</b>
Manoel, Edison de Jesus	
<b>2. Aspectos Fisiológicos das Atividades Motoras no     Meio Líquido.....</b>	<b>23</b>
Brum, Patricia Chakur	
<b>3. Abordagem Biomecânica da Relação Movimento     Corporal Humano e Meio Líquido.....</b>	<b>31</b>
Costa, Paula Hentschel Lobo da	
<b>4. Aspectos Afetivo-Sociais da Atividade Motora no     Meio Líquido.....</b>	<b>41</b>
Manoel, Cristina Landgraf Lee	
<b>5. Aquisição da Habilidade Motora Nadar: um processo     de solução de problemas motores.....</b>	<b>53</b>
Tani, Go	
<b>6. Seleção do Conteúdo e Organização das Tarefas .....</b>	<b>61</b>
Gama, Regina Ismênia	
<b>7. Seleção do Método de Ensino .....</b>	<b>69</b>
Moisés, Márcia Pérides	
<b>8. Seleção da Avaliação.....</b>	<b>83</b>
Freudenheim, Andrea M.	

## PREFÁCIO

Uma das atividades fins da Universidade é o serviço de extensão à comunidade. Nós do Departamento de Pedagogia do Movimento do Corpo Humano sentimos que há uma necessidade de dinamizar o serviço de extensão. Uma das possibilidades para esse fim seria tornar mais efetiva sua ligação com as duas outras atividades fim da universidade, ensino e pesquisa. O serviço de extensão pode então proporcionar um ambiente ecologicamente válido para a condução de pesquisas bem como tornar-se um modelo de aplicação de conhecimento para a preparação e atualização profissional. Foi dentro dessa idéia que o presente curso foi idealizado.

As origens do curso "*Nadar: Uma habilidade revisitada*" vem do curso comunitário *Natação e Educação Física para Crianças*, onde se busca aliar a prática pedagógica com investigação científica. Esse processo levou a uma revisão do próprio conceito do que significa o comportamento motor Nadar para o ser humano. Foi por essa razão que o presente curso tem um título pouco usual. A Natação tem sido muito difundida em nosso meio através de inúmeros programas para crianças e adolescentes em academias, bem como em cursos técnicos para profissionais. Entretanto, o Nadar como uma atividade motora fundamental não recebe muita atenção. O propósito do presente curso é exatamente fazer uma reflexão dessa habilidade motora básica considerando para isso as suas diferentes dimensões biológica

psicológica e social, e suas implicações para o processo ensino-aprendizagem dessa habilidade.

Além desses objetivos, temos a intenção de estabelecer com os participantes do curso um fórum de discussões sobre idéias e práticas de maneira a possibilitar uma melhor fundamentação teórica para programas de atividades motoras no meio aquático. Em suma, queremos ampliar o debate que tem acontecido internamente ao departamento contando com a participação crucial daqueles que militam no mercado. Esperamos assim que ao revisitarmos o Nadar encontremos novas direções para a prática profissional.

Edison de J. Manoel  
Chefe do Departamento de Pedagogia  
do Movimento do Corpo Humano da EEFUSP

## INTRODUÇÃO

Em 1990, quando uma equipe formada por docentes e técnicos implantou o curso *Natação e Educação Física para Crianças*, tinha-se como um dos propósitos poder aprofundar as reflexões a respeito de um programa de Educação Física relacionado ao ensino do nadar. Naquela ocasião, foi estabelecido, que as decisões com relação aos componentes do programa (objetivo, conteúdo, estratégia e avaliação), seriam orientadas por conhecimentos teóricos que fundamentam esta prática. Assim, não bastaria uma estratégia ser tradicional para ser utilizada, ou inovadora, para ser testada.

A partir desta colocação inicial, questões cruciais começaram a despontar. Por exemplo, deve-se ensinar o nadar pelo método todo, pelo método partes, ou através da combinação de ambos? A literatura básica da área de Aprendizagem Motora apresenta o nível de organização e de complexidade da tarefa (Magill, 1984) como critério para tomar esta decisão. Neste sentido, surgiu uma segunda questão: qual o nível de complexidade e organização do nadar? Vale ressaltar, que organização e complexidade devem ser considerados não só sob o ponto de vista da tarefa em si mas também de quem a executa, ou seja, o aprendiz.

Consultando a literatura, verificamos, para nossa surpresa, que as publicações em geral apresentam o nadar como a soma da

aprendiz, mais que uma soma, o nadar implica numa combinação de habilidades de difícil execução. Assim sendo, não foram encontrados subsídios na literatura para uma análise da tarefa que satisfizesse as nossas necessidades. Em função deste problema, passamos a buscar e sintetizar conhecimentos que pudessem nos ajudar a elaborar uma descrição mais válida e assim, servir de subsídios à tomada de decisões.

Neste processo de busca, mais questões se sucederam. Outras vezes se recorreu às publicações e não se encontrou os subsídios necessários às decisões na literatura especializada. Desta forma, a equipe verificou que, com raras exceções, os subsídios teóricos apresentados se referem somente aos aspectos biomecânicos envolvidos no nadar. Ainda, que a maioria das publicações se limitam a apresentar pequenas variações de uma mesma seqüência pedagógica que, por sua vez, é seguida de longas explanação da técnica dos nados. No entanto, dando-se tanta ênfase à técnica, despreza-se a aquisição da habilidade por parte do aluno. Isto é, o aprendiz adquire uma habilidade que compreende a técnica dos nados mas que não se limita a mesma. Neste sentido, falta discutir a habilidade que o aprendiz adquire.

A partir das constatações acima expostas, restou somente a alternativa de tentar reconhecer as particularidades da habilidade nadar no que se refere às dimensões psicológica, biológica e comportamental. Para, desta forma, reunir os subsídios teóricos capazes de orientar a tomada de decisões inerente ao processo ensino-aprendizagem. Em

outras palavras, estamos propondo que a habilidade nadar seja revisitada, que os profissionais envolvidos com o ensino do nadar, "entrem na água" de maneira a possibilitar a revisão de suas experiências e conhecimentos acumulados.

Andrea M. Freudenheim  
Profa. do Deptº de Pedagogia do Movimento  
do Corpo Humano da EEFUSP

## 1. ASPECTOS DESENVOLVIMENTISTAS DA HABILIDADE NADAR

Edison de J. Manoel\*

Ao estabelecer um programa de educação física ou mesmo de atividade motora, o profissional deve ter em mente as necessidades de sua clientela. Como atender as necessidades biológicas, psicológicas, sociais e culturais de uma população é tarefa das mais complexas. Para atender essas necessidades quatro questões necessitam ser respondidas: Como estabelecer os objetivos? Quais são os princípios metodológicos de ensino a serem adotados? Como selecionar e estruturar as tarefas de aprendizagem? Como avaliar o progresso de cada aluno? As respostas para tais perguntas podem ser obtidas a partir de diferentes abordagens. Dentre elas, temos aquela cuja fundamentação é buscada a partir dos processos de crescimento, de desenvolvimento e de aprendizagem motora. Para atender as reais necessidades e expectativas do indivíduo seria importante considerar as suas características nesses vários processos de mudança. Por isso mesmo denominamos essa abordagem de desenvolvimentista. Seu pressuposto central é o de que se existe uma sequência normal nos processos de crescimento, de desenvolvimento e de aprendizagem motora, isto

---

\*Prof. Doutor do Departamento de Pedagogia do

O propósito do presente módulo é fazer a análise da habilidade nadar. Ao invés de conduzir uma análise da tarefa pura e simples, pretende-se, à luz dos argumentos expostos acima, buscar informações sobre esse comportamento no processo de desenvolvimento motor da criança. Esse processo caracteriza-se por mudanças na organização motora e conseqüentemente na produção de movimentos. As mudanças, descritivamente falando, caracterizam-se por transições de comportamentos motores desordenados para comportamentos motores ordenados, de comportamentos simples para comportamentos complexos. Essas transições aconteceriam numa escala de tempo de meses e anos, ao longo de todo o ciclo de vida do ser humano, ou seja, da concepção até a morte.

Um dos aspectos cruciais para a caracterização do desenvolvimento é a emergência da novidade no comportamento do indivíduo. Falamos em desenvolvimento quando surge um comportamento novo. Num instante de tempo a criança não realizava uma determinada tarefa, no instante seguinte ela passa a realizá-la. Devido a essa característica, a busca de se determinar quando a criança vai ser capaz de realizar uma determinada tarefa exerceu um grande fascínio não só entre pais, mas também entre os pesquisadores da área de Desenvolvimento Motor. A constatação de que os indivíduos apresentam grande variação no surgimento de comportamentos faz com

realização de determinadas tarefas motoras desempenha um papel muito marcante na avaliação social da criança. Cada tarefa que a criança é capaz de realizar é vista como um passo a mais em direção à sua plena maturidade. Nesse contexto, podemos entender o grande interesse que pais tem em verem seus filhos sendo capazes de se adaptarem ao meio líquido através da natação.

O nadar, por acontecer no meio líquido, é por vezes considerado uma habilidade motora não muito natural ao ser humano. Em que pese o fato de que os primeiros nove meses de vida são vivenciados exatamente num meio dessa natureza, no ventre materno. Por volta de 1920, predominava uma controvérsia no debate sobre a natureza dos comportamentos apresentados por crianças: seriam eles originários do processo evolutivo das espécies, ou seja, da filogênese, ou seriam eles originários da própria experiência no meio ao longo da vida, ou seja, da ontogênese. Um dos objetos dessa discussão foi exatamente a habilidade nadar. Watson (1919) realizou uma série de observações em três bebês imediatamente após o nascimento. Watson introduzia o bebê na água suportando-o pelas costas na posição supina, com a face mantida acima do nível da água. Nessas condições, Watson observou expressões de medo e choro da criança acompanhadas de movimentos descoordenados de braços e pernas. Com base nessas observações Watson descartou qualquer possibilidade da habilidade nadar ter natureza filogenética.

motor diz respeito às condições presentes nas quais se estabelecem entre o indivíduo e o ambiente durante a execução de tarefas motoras. De fato, a realização de uma habilidade pode ser vista como um processo onde há a interação dinâmica entre as características do executante, da tarefa e do ambiente. Não é de se estranhar, portanto, que McGraw (1939), 20 anos após as observações de Watson, tenha encontrado resultados completamente diferentes ao modificar as condições ambientais e da tarefa. McGraw estudou 42 bebês com idade variando de 11 dias a 2 anos e meio, os quais eram introduzidos na água em decúbito ventral. Nessas condições, diferentes das utilizadas por Watson, McGraw identificou diferentes comportamentos em relação a faixa etária caracterizando uma sequência de desenvolvimento da habilidade nadar em crianças pré-escolares. McGraw (1939) definiu três estágios no desenvolvimento da habilidade nadar: *Fase do nadar reflexo*: o bebê de algumas semanas ao ser submerso apresenta movimentos rítmicos de flexão-extensão das extremidades inferiores e superiores acompanhadas de flexões laterais do tronco. Esses movimentos levam a uma propulsão eficiente na água. Em outra demonstração de quão importante é a interação indivíduo-tarefa-ambiente para descrição das possibilidades reais de movimento, McGraw observou que os movimentos descritos acima eram mais rítmicos e organizados quando a criança estava totalmente submersa, quando o bebê demonstrava inclusive um grande controle da respiração. *Fase do comportamento desorganizado*: após quatro meses de idade o comportamento inicial se torna desorganizado, não há

vezes muda da posição de decúbito ventral para dorsal. O controle respiratório também é perdido. *Fase do comportamento voluntário*: ao redor de dois anos de idade a criança volta a manter a posição de decúbito ventral e a realizar movimentos de flexão e extensão, especialmente dos membros inferiores para propulsionar seu corpo para frente. Seus movimentos são menos automáticos evidenciando um controle mais consciente, no entanto, quando colocadas na posição supina tendem a demonstrar comportamentos observados na fase anterior. McGraw (1939) afirmava que essa seqüência estaria associada a mudanças em outros comportamentos tais como a inibição dos reflexos de Moro, suspensão, preensão, rastejar e da marcha. Além disso, ela observou grandes similaridades entre os comportamentos locomotores de bebês humanos e animais (ratos, gatos, macacos, entre outros). Isto levou McGraw a assumir uma posição contrária a de Watson, afirmando que a habilidade nadar em bebês humanos tem um forte componente filogenético.

Nos últimos 50 anos ocorreram modificações importantes na maneira em que o desenvolvimento motor é visto. As origens e naturezas filogenética e ontogenética do comportamento não são mais vistas como antagônicas, mas sim como complementares. O estudo pioneiro de McGraw ressalta um aspecto que se constitui hoje numa das preocupações centrais dos pesquisadores da área. Ele diz respeito à sensibilidade do padrão de movimento ao contexto onde a ação motora toma lugar (Newell & van Emmerik, 1990). Uma mudança no

para a ventral (McGraw, 1961).  
repertório de movimentos.

De fato, os estudos feitos por McGraw tornaram-se clássicos e no caso específico da habilidade nadar são referência obrigatória. Ainda hoje trata-se de um dos poucos estudos onde se fez o registro do desenvolvimento motor no meio líquido. Algumas razões podem ser levantadas para tal situação. Um fator que pode ter contribuído negativamente para a condução de estudos estaria ligado à dificuldade em registrar o comportamento motor no meio líquido. Outro aspecto diria respeito ao interesse acadêmico mais voltado para a tentativa de desvendar os possíveis mecanismos subjacentes ao comportamento em desenvolvimento. Vale lembrar que a própria McGraw referiu-se às suas observações sobre a locomoção no meio líquido como uma ilustração da maturação do sistema de controle motor à nível cortical (McGraw, 1961).

Há alguns anos atrás, Thelen, Fisher & Ridley-Thompson (1984) relataram observações feitas sobre o comportamento motor no meio líquido. Novamente, o objetivo não foi investigar como acontece o desenvolvimento no meio aquoso, mas sim testar idéias sobre possíveis fatores envolvidos no processo de desenvolvimento. Thelen et al. queriam demonstrar que o desaparecimento do reflexo da marcha por volta dos dois meses de idade seria devido a um aumento desproporcional da massa adiposa em relação a massa muscular. A explicação tradicional para esse desaparecimento era baseada em processos maturacionais a nível cortical. Entretanto, ao serem imersos

o reflexo da marcha, cuja estimulação seria facilitada pela flutuação. Se considerarmos que a estimulação sistemática do reflexo da marcha pode ser um fator importante na emergência do andar voluntário (Zelazo, Zelazo & Kolb, 1972), a prática de estimular esse reflexo após 1 mês de idade usando do meio líquido merece atenção tanto de pesquisadores como de profissionais. Logicamente que aqui estamos falando novamente do nadar como um meio para outro fim. Aliás essa é uma tendência que também pode ter inibido pesquisas específicas sobre o desenvolvimento do nadar. É comum encontrar-se programas de atividades motoras no meio líquido que objetivam o desenvolvimento cognitivo, afetivo, emocional e social.

Alguns estudos têm se voltado exclusivamente à descrição do desenvolvimento da habilidade nadar. Erbaugh conduziu alguns estudos onde o comportamento motor de crianças pré-escolares e escolares é descrito. Erbaugh (1978) desenvolveu inicialmente uma taxionomia de tarefas de nadar envolvidas no nadar, por exemplo a entrada na piscina, a locomoção ventral, locomoção supina, propulsão apenas usando membros inferiores, mergulho, entre outros. Nessa taxionomia foi estabelecida uma pontuação para as tarefas que a criança é capaz de executar. Posteriormente, foram observadas 57 crianças com idades variando de 2 a 6 anos de idade (Erbaugh, 1980). Na tarefa de locomoção ventral, por exemplo, observou-se diferenças graduais entre 3 e 4 anos de idade. Primeiro, observou-se que a propulsão, inicialmente dominada por uma ação das pernas do tipo pedalar com pouca ou nenhuma ação dos braços, modificava-se para um

que é comumente conhecido como "nado cachorrinho". Outra mudança importante é a retirada de flutuadores para uma locomoção independente. Finalmente, ao redor de cinco anos de idade observou-se a emergência gradual de um padrão similar ao nado crawl entre as crianças.

Um dos aspectos mais importantes que este e outros estudos evidenciam é que há uma sequência normal de desenvolvimento motor no meio líquido que poderá ser observada em bebês e crianças desde que haja oportunidade para elas interagirem nesse meio. Como foi colocado por Langendorfer (1994), o desconhecimento dessa sequência faz com que a natação para crianças seja vista apenas do ponto de vista da aprendizagem de uma movimentação específica na água. Nessas circunstâncias o referencial é o padrão de locomoção orientado à técnica dos nados que compõem a natação competitiva. Assim, tudo o que não se assemelha a esses padrões é tido como erro. No caso da criança, isto significa que padrões típicos do desenvolvimento normal são tratados como desvios. A má compreensão do desenvolvimento pode trazer sérias conseqüências fisiológicas, motoras e psicológicas para a criança.

Seria importante que o desenvolvimento motor no meio líquido fosse caracterizado em relação à sequência de desenvolvimento motor geral. Essa sequência caracteriza-se por um processo de desenvolvimento hierárquico onde há a interação do aumento da diversificação e complexidade de componentes.

1988, 1989).  
 cada etapa, a forma de interação entre o indivíduo e o ambiente modifica-se e, conseqüentemente, o processo de geração de informações também, resultando em diferentes níveis de aprendizagem motora (Gallahue, 1982; Manoel, 1989).

Ao considerar o ponto de vista desenvolvimentista, torna-se necessária uma análise da estrutura da habilidade. Freudenheim, Gama, Moisés, Nicoletti & Chedid (1994) procuraram demonstrar a organização hierárquica do nadar em relação a algumas fases de desenvolvimento motor (Movimentos Fundamentais, Combinação de Movimentos Fundamentais e Movimentos Culturalmente Determinados). Horizontalmente, Freudenheim e colaboradores também identificaram vários componentes (veja figura a seguir).

<b>Movimentos culturalmente determinados</b>	Crawl	Costas	Clássico	Borboleta	
<b>Combinação de movimentos fundamentais</b>	Pernada Mov. de pernas	Flutuação	Braçada Mov. de braços	Controle respiratório	Respiração Mov. de cabeça
<b>Movimentos fundamentais</b>	Flexão e extensão	Rotação	Postura dinâmica	Circundução	Postura estática

Estrutura hierárquica da habilidade nadar (Freudenheim et al., 1994).

A partir dessa análise, Freudenheim et al. apontaram para alguns aspectos interessantes. Primeiro, diz respeito a uma observação feita por McGraw em seu estudo de 1939. Nele McGraw considerava que um dos aspectos cruciais da habilidade nadar seria a capacidade de manter a postura ventral na água. Freudenheim et al. concluem que a

estabilização. Segundo, foram identificados vários componentes do nadar que não são considerados na literatura tradicional. Terceiro, a importância da integração dos vários elementos. Para que o processo ensino-aprendizagem seja melhor organizado seria importante que esses aspectos fossem investigados no comportamento de crianças pré-escolares e escolares. Além de caracterizar as diferenças de performance em relação a esses fatores em cada faixa etária, seria importante também descrever as transições nesses fatores num mesmo grupo durante um longo período de tempo. A posse desses conhecimentos seria importante para a estruturação de programas cujo propósito é a aquisição e o refinamento da habilidade nadar.

### Referências Bibliográficas

- ERBAUGH, S.J. Assessment of swimming performance of preschool children. *Perceptual and Motor Skills*, v.47, p.1179-82m 1978.
- \_\_\_\_\_. The development of swimming skills of preschool children. In: NADEAU, N.; HALLIWELL, W.; NEWELL, K.; ROBERTS, G., eds. *Psychology of motor behavior and sport-1979*. Champaign, Human Kinetics, 1980.
- FREUDENHEIM, A.; GAMA, R.; MOISÉS, M.; NICOLETTI, L.; CHEDID, R. A tarefa nadar revisitada. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 29., São Caetano do Sul, 1994. *Anais*. São Caetano do Sul, Centro de

São Paulo, 1994. p.178.

- GALLAHUE, D. *Understanding motor development in children*. New York, John Wiley & Sons, 1982.
- LANGERDORFER, S. "Acertos" substituem "erros" em nova natação. *Nadar*, v.8/9, n.76, p.11-2, 1994.
- McGRAW, M. Swimming behavior of the human infant. *Journal of Pediatrics*, v.15, p.485-90, 1939.
- \_\_\_\_\_. *The neuromuscular maturation of the human infant*. New York, Hafner, 1961.
- MANOEL, E.J. A continuidade e a progressividade no processo de desenvolvimento motor. *Revista Brasileira de Ciência & Movimento*, v.2, n.2, p.32-8, 1988.
- \_\_\_\_\_. *Desenvolvimento do comportamento motor humano: uma abordagem sistêmica*. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1989.
- \_\_\_\_\_. Desenvolvimento motor: implicações para a educação física escolar I. *Revista Paulista de Educação Física*, v.8, n.1, p.82-97, 1994.
- NEWELL, K.; van EMMERIK, R.E. Are Gesell's developmental principles general principles for the acquisition of coordination ? In: CLARK, J.; HUMPHREY, J., eds. *Advances in motor development research-3*. New York, AMS Press, 1990.
- TANI, G. Educação física na pré-escola e nas quatro primeiras séries do ensino de 1o. grau: Uma abordagem desenvolvimentista I. *Kinesis*, v.3, n.1, p.19-41, 1987.

*Educação física escolar: fundamentos para uma abordagem desenvolvimentista.* São Paulo, EPU/EDUSP, 1988.

THELEN, E.; FISHER, D.; RIDLEY-JOHNSON, R. The relationship between physical growth and a newborn reflex. *Infant Behavior and Development*, v.7, p.479-93, 1984.

WATSON, J. *Psychology from the standpoint of the behaviorist.* Philadelphia, J.B.Lippincott, 1919.

ZELAZO, P.; ZELAZO, N.; KOLB, S. "Walking" in the newborn. *Science*, v.177, p.1058-9, 1972.

## 2. ASPECTOS FISIOLÓGICOS DAS ATIVIDADES MOTORAS

### NO MEIO LÍQUIDO

Patricia Chakur Brum\*

O exercício de natação difere em vários aspectos importantes, da marcha ou corrida. Uma diferença óbvia na natação reside no fato de ser necessário despender energia para flutuar e, ao mesmo tempo, gerar o movimento horizontal pela utilização dos membros superiores e inferiores. Outras diferenças incluem as demandas para superar as forças de resistência (atrito) que impedem o movimento de um objeto através de um meio líquido. A quantidade desse atrito depende do meio líquido e das dimensões, da forma e velocidade do objeto. Todas essas diferenças contribuem para uma eficiência mecânica total na natação que oscila entre 5 e 9,5%. O custo energético para nadar determinada distância é cerca de quatro vezes maior do que para correr a mesma distância.

#### Custo energético e atrito

A força total do atrito encontrado pelo nadador consiste em três componentes: 1) *atrito das ondas*, causado pelas ondas que se formam

---

\*Profª. do Deptº de Biodinâmica da EEFUSP

atual para reduzir essa forma de atrito e diminuir o custo energético em competições tem sido a raspagem dos pelos do peito, pernas e braços. 3) *atrito da pressão viscosa*, que contribui substancialmente para neutralizar os esforços propulsivos do nadador nas baixas velocidades. É causado pela separação do fino lençol ou camada limitrofe, adjacente ao nadador. O diferencial de pressão criado adiante e atrás do nadador representa o atrito de pressão viscosa.

### Custo energético, velocidade da natação e habilidade

*Nadadores de elite são capazes de nadar com um tipo de braçada para uma determinada velocidade, com um menor consumo de oxigênio do que os nadadores amadores.*

A figura 1 mostra o comportamento do consumo de oxigênio ( $VO_2$ ) em diferentes velocidade para o nado de peito, costas e crawl, em um indivíduo sedentário e um treinado. Pode-se observar que o indivíduo treinado tem um consumo de oxigênio menor do que o sedentário para a mesma velocidade de nado. Além disso, o custo energético observado nos indivíduos sedentários e treinados no nado de peito foi maior do que no de costas, sendo o estilo crawl o menos dispendioso energeticamente.

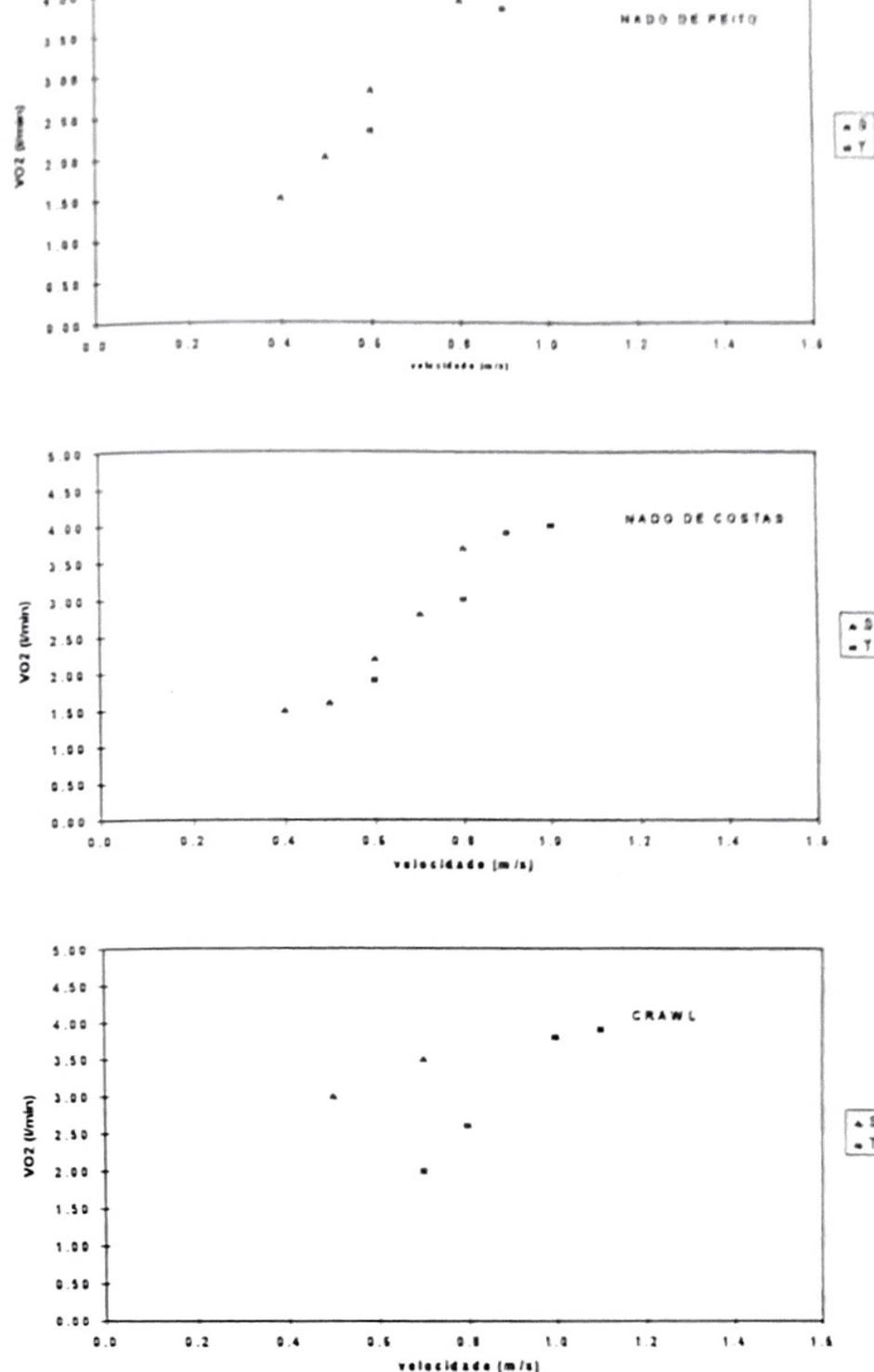


Fig. 1- Consumo de oxigênio em função da velocidade para o nado de peito, crawl e nado de costas em indivíduos sedentários e treinados.

## Efeitos da temperatura

Nadar em águas relativamente frias coloca o nadador sob um "stress" térmico adicional ao "stress" do exercício físico em si e induz ajustes metabólicos e cardiovasculares diferentes daqueles observados numa água em uma temperatura adequada. Essas respostas destinam-se principalmente a manutenção da temperatura interna. Ao nadar, há um aumento do fluxo sanguíneo ejetado pelo coração por minuto (Débito cardíaco). Esse aumento do débito cardíaco se destina a mandar uma parcela maior de sangue contendo oxigênio e substratos energéticos para suprir a demanda metabólica da massa muscular em exercício. Com a água gelada, haverá um sacrifício da parcela do débito cardíaco destinado a massa muscular em exercício em função da manutenção da temperatura interna. Além disso, haverá um aumento adicional do consumo de oxigênio com o intuito de aumentar a produção de calor. Isso é dado pelos tremores ocasionados no frio. Essas considerações nos levam a propor que o desgaste cardiovascular e metabólico se intensificam na água com temperatura inapropriada.

## Nadadores de endurance

A natação de longa distância em águas oceânicas constitui um profundo desafio metabólico, fisiológico e térmico para o nadador. Numa investigação realizada com nove nadadores de longa distância, os dados foram obtidos tanto sob condições de competição quanto em uma piscina de água salgada, a velocidades de nado que variaram de

e uma velocidade constantes das braçadas até a última hora, quando surgia a fadiga. Com base em observações detalhadas realizadas em um homem, a velocidade média de 2,85 km/h durante uma prova de natação de 12 horas exigiu um consumo médio de oxigênio de aproximadamente 1,7 l/min, ou o equivalente a um dispêndio energético de 8,5 kcal/min. Conseqüentemente, o gasto calórico bruto para a prova de 12 horas foi de aproximadamente 6.120 kcal ( $8,5 \text{ kcal} \cdot 60 \text{ min} \cdot 12 \text{ horas}$ ). O custo calórico global para cruzar a nado o Canal da Mancha, admitindo-se um dispêndio energético em repouso de 1,2 kcal/min, foi ligeiramente superior a 5.200 kcal. Isto corresponde a aproximadamente duas vezes as calorias consumidas para correr uma maratona.

## Aspectos fisiológicos do treinamento físico com natação

Vários estudos têm sido realizados tanto em humanos como em animais de experimentação para elucidar os efeitos do treinamento físico com natação sobre a pressão arterial, catecolaminas circulantes, frequência cardíaca e débito cardíaco.

Ikeda, Goni & Sasaki, 1994 estudaram o efeito de 6 meses de treinamento físico com natação em ratas normotensas e hipertensas. Eles observaram que o treinamento físico não alterou a pressão arterial das ratas normotensas, mas diminuiu significativamente a pressão arterial das ratas hipertensas. A liberação de catecolaminas circulantes durante o exercício físico circulantes significativamente nas ratas

acentuada nas hipertensas. Esses pesquisadores a concluir que o treinamento físico com natação trás benefícios tanto para normotensos como para hipertensos e pode ser considerado como um tratamento não farmacológico da hipertensão.

Tem sido observado também que o treinamento físico provoca bradicardia de repouso e uma menor taquicardia de exercício em nadadores. A menor bradicardia do atleta tem sido atribuída a uma modificação das células cardíacas de marcapasso (Negrão, Moreira, Santos, Farah & Krieger, 1992) e a menor taquicardia de exercício tem sido atribuída a uma menor intensificação simpática e menor retirada vagal cardíaca (Negrão, Moreira, Brum, Denadai & Krieger, 1992).

Além dessas modificações fisiológicas também tem se observado modificações anatômicas no coração de triatletas (Douglas, 1989), o que influencia a função cardíaca nesses indivíduos. Observou-se que triatletas possuem um tamanho normal do ventrículo esquerdo, mas tiveram a sua espessura aumentada, caracterizando uma hipertrofia cardíaca. Além disso, houve um aumento significativo no tempo de enchimento do ventrículo esquerdo, aumentando o volume diastólico final desses indivíduos e conseqüentemente no volume sistólico. Essas modificações anatômicas resultam em uma melhor performance cardíaca tanto no repouso como durante o exercício físico.

- BROOKS, G.A.; FAHEY, T.D. *Exercise physiology*. New York, John Wiley & Sons, 1984.
- COX, R.H. Exercise training and response to stress: insights from an animal model. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, v.23, p.853-9, 1991. Supplement 7.
- DOUGLAS, P.S. Cardiac considerations in the triathlete. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, v.21, p.214-8, 1989. Supplement 5.
- IKEDA, T.; GOMI, T.; SASAKI, Y. Effects of swim training on blood pressure, catecholamines and prostaglandins in spontaneously hypertensive rats. *Japanese Heart Journal*, v.35, n.2, p.205-11, 1994.
- McARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. *Exercise physiology* 3.ed. Philadelphia, Lea & Febinger, 1992.
- NEGRÃO, C.E.; MOREIRA, E.D.; BRUM, P.C.; DENADAI, M.L.D.R.; KRIEGER, E.M. Vagal and sympathetic controls of the heart rate during exercise in sedentary and trained rats. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, v.25, p.1045-52, 1992.
- NEGRÃO, C.E.; MOREIRA, E.D.; SANTOS, M.C.L.M.; FARAH, V.M.A.; KRIEGER, E.M. Vagal function impairment after exercise training. *Journal of Applied Physiology*, v.72, p.1749-53, 1992.

### 3. ABORDAGEM BIOMECÂNICA DA RELAÇÃO MOVIMENTO

#### CORPORAL HUMANO E MEIO LÍQUIDO

Paula Hentschel Lobo da Costa\*

À luz da Biomecânica, a compreensão da relação movimento corporal humano e meio líquido, ora, dos fatores que determinam o desempenho nas habilidades motoras aquáticas, inicia-se com a noção de que as propriedades mecânicas do meio líquido influenciam a geração de forças causadoras dos movimentos. Assim, os conceitos e princípios da hidrodinâmica oferecem a mais poderosa ferramenta para a compreensão destes eventos.

A hidrodinâmica estuda as propriedades mecânicas dos fluidos não-compressivos, que têm a água como exemplo mais importante para o estudo do movimento corporal humano. Água e ar são tecnicamente considerados fluidos e algumas diferenças entre suas características mecânicas precisam ser consideradas.

Se o corpo humano, em repouso ou em movimento, estiver dentro d'água, os problemas mecânicos associados às condições cinéticas e de repouso diferem daqueles presentes em uma situação em que o corpo se movimenta sobre uma superfície rígida (o solo) num ambiente rodeado por ar.

---

\*Profa. do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Universidade Federal de São Carlos

seu peso, um sujeito que se movimenta na água pode facilmente criar forças contra a água da mesma magnitude de seu peso e, assim, os movimentos dos segmentos corporais no meio líquido são perfeitamente capazes de mover o centro de gravidade (CG) do sujeito na direção desejada. Isso ocorre graças à maior densidade da água ( $1 \text{ g/cm}^3$ ) em relação ao ar ( $0,129 \text{ g/cm}^3$ ) e à sua menor compressibilidade, o que equivale a dizer que o meio líquido cria um ambiente mais rígido quando comparado ao ar.

A compreensão da realização de movimentos na água está na dependência da análise de dois vetores-força independentes: a) empuxo; b) força da água.

#### a) Empuxo

Força que atua quando o corpo está apenas submerso na água e, por isso, pode também ser caracterizada como uma força de flutuação estática. Tem sentido contrário à gravidade e é a força responsável pela aparente perda de peso na água. É descrita pelo princípio de Arquimedes, segundo o qual o valor do empuxo é igual ao peso do volume da água deslocada pelo corpo. Assim, a perda de peso do sujeito na água corresponde ao peso da água deslocada pelo seu corpo. É dada pela expressão:

$$FE = F_{pf} = \rho_f \cdot v_f \cdot g,$$

onde: FE = força de empuxo;  $F_{pf}$  = peso do fluido;  $\rho_f$  = densidade do fluido;  $v_f$  = volume do fluido;  $g$  = gravidade

flutuabilidade do corpo. Se:

empuxo = peso, o corpo flutua;

empuxo < peso, o corpo afunda;

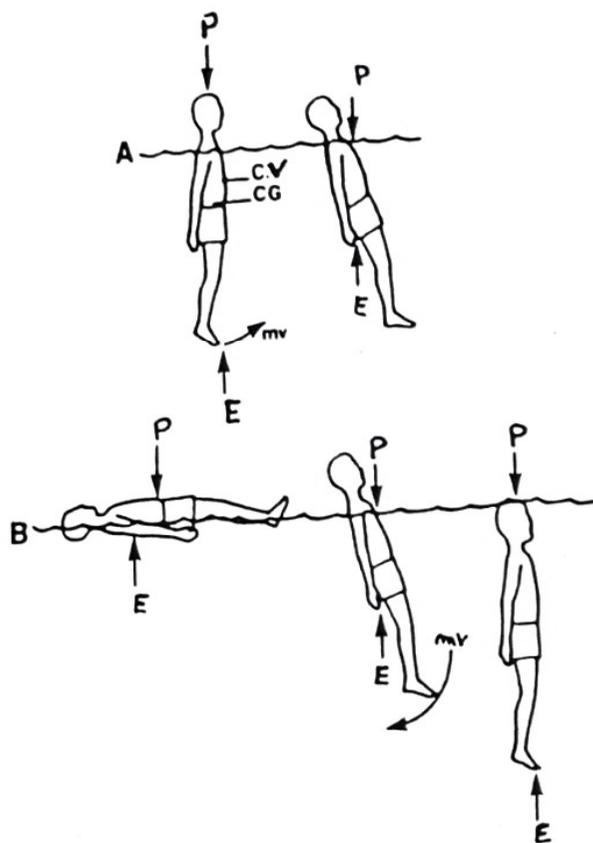
empuxo > peso, o corpo nada ou seja, produz forças propulsivas.

A quantidade destas forças não é o único fator que determina a flutuabilidade de um corpo, mas, principalmente, a relação de posição entre elas é fundamental para a expressão de suas magnitudes.

O ponto de aplicação da força peso corresponde ao CG do corpo todo e o ponto de aplicação do empuxo ao seu centro de volume (CV).

Na maioria das pessoas, os membros inferiores irão afundar, pois são mais pesados do que a água que eles deslocam. Entretanto, o tronco flutua, pois desloca uma quantidade de água, cujo peso é maior do que o peso desta parte do corpo, além da presença dos pulmões que também facilita esta flutuabilidade na posição de pé. O CV (ou centro de empuxo ou de flutuabilidade) está localizado mais acima no tronco, quando comparado com o CG. Na posição deitada de costas e com os braços ao longo do corpo, ocorre um afundamento dos membros inferiores, pois o CG e o CV não recaem sobre a mesma linha vertical, o que gera um torque (ou momento de força). À medida que os membros inferiores afundam, o CG move-se em direção a uma linha

cessa.

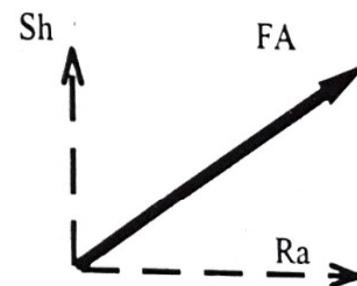


Relação entre CG e CV do corpo e capacidade de flutuação. A, a força de empuxo (E) e a força peso (P) criam um momento (mv) para rodar o corpo numa posição de flutuação, que é a posição de alinhamento vertical dos dois centros. B, quando o corpo é posicionado horizontalmente, o momento roda o corpo para dentro da água. O corpo tende a passar pelo ponto de flutuação, o que faz com que o corpo submerja e assuma uma posição de flutuação onde todo o corpo está debaixo d'água (Reprodução da Figura 21A-1 de ADRIAN & COOPER, 1989)

Quando um corpo passa a se movimentar na água, surgem outras forças dependentes, fundamentalmente, do tipo de fluxo ao redor do corpo em movimento. Estas são as chamadas forças hidrodinâmicas. O total das forças hidrodinâmicas é denominado de força da água.

A força da água é um vetor tridimensional (3D) formado por duas componentes:

- resistência da água;
- força de suspensão hidrodinâmica.



Representação da força da água e suas componentes.

FA = força da água; Sh = suspensão hidrodinâmica;

Ra = resistência da água.

### 2.1) Resistência da água (ou "drag")

Atua em sentido contrário ao do movimento do corpo, opondo-se ao seu deslocamento. Este componente é dependente da seguinte relação:

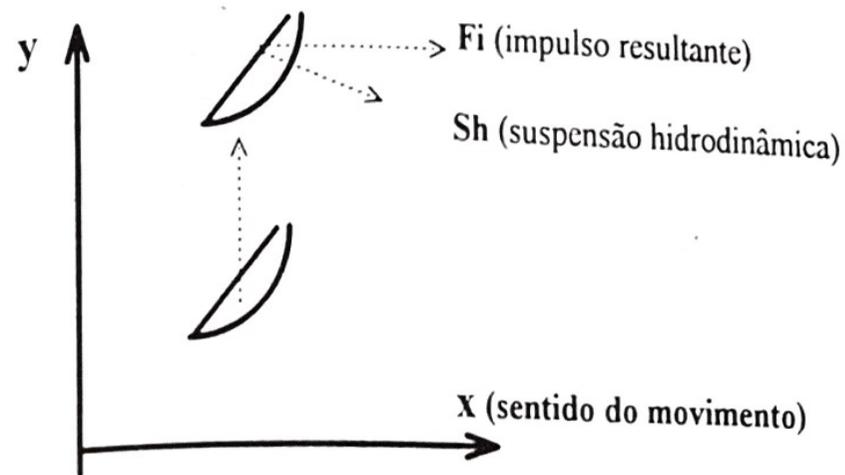
onde:  $R_a$  = força de resistência da água;  $\rho$  = densidade da água;  $a$  = área da superfície frontal do corpo;  $c$  = coeficiente de resistência ou de arrasto;  $v$  = velocidade do corpo que se desloca.

Ao mesmo tempo em que a resistência da água se opõe ao deslocamento do corpo, ela também permite a geração de forças necessárias ao deslocamento. Através de adequada posição do corpo e de adequados movimentos dos segmentos corporais, pode-se buscar o aproveitamento das relações entre resistência e propulsão, que se reflete na produção de forças de suspensão hidrodinâmica.

## 2.2) Suspensão hidrodinâmica (ou "lift")

A existência desta força é explicada pelo fenômeno da presença de diferenças de pressão na água em torno do corpo que se desloca. O efeito resultante é conhecido como efeito Bernoulli.

As diferenças de pressão da água ao redor do corpo são tais que, onde há uma maior velocidade de fluxo (por cima do corpo) há uma baixa pressão e nos locais de menor velocidade de fluxo (por baixo do corpo), há uma região de alta pressão. Da mecânica de fluidos sabe-se que sempre surge uma força da área de maior pressão para a área de menor pressão (ou seja, de baixo para cima). Este fato explica a existência de forças de suspensão hidrodinâmica.



Representação da presença de forças de suspensão.

Em natação, os braços são geralmente considerados como as principais fontes de forças propulsoras, pela presença de forças de suspensão hidrodinâmica que atuam sobre a palma das mãos durante o deslocamento da água.

Ao contrário do que se imagina, a força propulsora que desloca o corpo no sentido desejado é função principal das forças de suspensão e não das de resistência. Pesquisas em Biomecânica (Hollander, Huijing, & D. Groot, 1983), com análises tridimensionais dos movimentos dos braços em estilos de nado, mostram poucas evidências de uma componente de força em direção aos pés. Assim, prefere-se o termo "ação dos braços produtora de forças de suspensão" (Maglischo, 1982) ao termo "empurrar e puxar a água", já que este último reflete a idéia errônea de que a propulsão é o resultado da resistência. Assim, o impulso total é tanto mais eficiente, quanto mais ele se aproveita da suspensão hidrodinâmica.

medida em que eles explicam o desempenho em habilidades motoras aquáticas. Em natação, por exemplo, o desempenho depende da combinação destes fatores a fim de que haja uma maximização da propulsão, uma redução da resistência e uma minimização do custo fisiológico. Assim, quando um nadador realiza um ataque oblíquo à superfície da água, surge a força da água que é a resultante de duas componentes ortogonais entre si. Tal fato significa que não se deve mover as mãos apenas com uma trajetória para trás para que se desloque à frente. Rotações internas e externas (que caracterizam um padrão elíptico de deslocamento da mão) nesta trajetória contribuem ainda mais para a propulsão através da geração de forças de suspensão.

Pode-se, então, relacionar alguns princípios propulsivos que sejam comuns a todos os estilos de nado (Counsilman, 1968):

1) Todos os estilos de nado têm um tipo de padrão elíptico de propulsão, ou seja, o nadador não deve nunca empurrar a água diretamente em direção aos pés;

2) Em todos os estilos de nado, o padrão de propulsão ocorre com o cotovelo elevado;

3) Todos os estilos de nado iniciam o padrão propulsivo com o cotovelo estendido. Em seguida há a flexão deste, que continua até a máxima flexão em torno do ponto médio da trajetória propulsiva do braço. Neste ponto, há uma nova extensão do cotovelo para a finalização do padrão propulsor. Ou seja, existe sempre uma relação braço-antebraço com o seguinte padrão: extensão-flexão-extensão:

propulsão e finalização da braçada. No ataque, a mão deve entrar na água de maneira a minimizar os efeitos da relação água-ar; na propulsão, a mão deve atuar de maneira a maximizar forças de suspensão e de resistência; na finalização, as mãos devem possibilitar uma suave transição da fase de propulsão para a de recuperação;

5) A aceleração da mão é o princípio mais importante. Todos os estilos de nado são realizados com um padrão de velocidade de mãos que começa relativamente lento e progride para picos de velocidade ao final da propulsão.

Em natação trata-se, invariavelmente, de movimentos cíclicos, caracterizados por um impulso intermitente, onde se alternam fases de impulso e fases de frenagem. Ora, quanto maior a alteração na velocidade de nado, maior a resistência da água e, conseqüentemente, maior o gasto energético. Assim, o ideal é que se possa manter uma velocidade de nado próxima à constante, fato muito difícil de se obter. Desta forma, um outro princípio pode ser visualizado: o de minimização das alterações da velocidade de deslocamento de um ciclo ao outro.

Assim, nadadores precisam ser orientados para, a cada ciclo do nado, aproveitarem as qualidades hidrodinâmicas da relação movimento corporal e meio líquido, a fim de obterem um impulso máximo sem, no entanto, gerar muitas alterações em sua velocidade de progressão.

- ADRIAN, M.; COOPER, J. M. *Biomechanics of Human Movement*. Indianapolis, Benchmark, 1989.
- COUNSILMAN, J.E. *The Science of Swimming*. Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1968.
- HOLLANDER, P.; HUIJING, P.; DE GROOT, G. *Biomechanics and Medicine in Swimming*. Champaign, Human Kinetics, 1983.
- MAGLISCHO, E. *Swimming Faster*. Palo Alto, CA, Mayfield, 1982.

#### 4. ASPECTOS AFETIVO-SOCIAIS DA ATIVIDADE MOTORA

##### NO MEIO LÍQUIDO

Cristina Landgraf Lee Manoel\*

A discussão dos aspectos afetivos sociais da atividade motora leva a uma ampla variedade de temas desta dimensão. Estes incluem fatores psicológicos relacionados à motivação, ansiedade, atribuições, relações interpessoais, dentre outros. Porém, ao se tentar aplicar este conhecimento para a natação, existe uma carência de pesquisas mais rigorosas. Este número de trabalhos se torna ainda mais restrito quando o intuito não é a natação competitiva, mas sim a ambientação à água. Tendo em vista esta diversidade de temas na área psicossocial e, ao mesmo tempo, a existência de poucos trabalhos substanciais aplicados à atividade motora no meio líquido, serão selecionados apenas alguns temas para este curso e estes serão abordados de uma maneira exploratória, no sentido de trazer à tona conhecimentos já estabelecidos na psicologia do exercício/esporte e procurando-se aplicá-los ao ensino da natação. Os tópicos a serem discutidos são: a ansiedade com relação à água e como ajudar o iniciante a controlá-la; a influência da autoconfiança na aprendizagem, na execução de habilidades e na motivação do aprendiz e as estratégias psicológicas para desenvolvê-la.

---

\*Mestre pela Universidade de Loughborough (Inglaterra)

Para o professor, a compreensão de como esta ansiedade influencia os alunos pode auxiliar na estruturação de estratégias que os ajudem a lidar melhor com a tensão que a água provoca. Se o problema for abordado adequadamente, evita-se também que muitos iniciantes desistam da atividade logo nos primeiros dias, pela insegurança e medo de falhar. Além disso, os estudos tem mostrado que este fator psicológico exerce uma importante influência tanto na aprendizagem quanto na performance motora (Bakker & Wieringen, 1988; Burton, 1988).

Porém, antes de se estabelecer maneiras de ajudar o iniciante, é preciso compreender o que vem a ser a ansiedade e o stress. O stress tem sido tratado tanto em termos das características dos estímulos de um ambiente (neste caso o contato com a água), quanto em termos da resposta do indivíduo a estes estímulos (Cox, 1978). Porém, ao invés de focalizar em definições e modelos baseados na "resposta" ou no "estímulo", o stress pode ser melhor descrito como parte de um sistema complexo e dinâmico da interação entre a pessoa e seu ambiente. O stress pode ser reconhecido quando surge um desequilíbrio entre a demanda percebida pelo indivíduo e sua percepção com relação a sua capacidade de confrontar esta demanda. É essencial notar que o equilíbrio ou desequilíbrio não é entre a demanda e a real capacidade,

exercer tanto uma influência negativa quanto positiva na performance motora (Jones, 1991). É essencial se manter esta concepção de stress em mente, antes de planejar como intervir com o indivíduo ansioso.

Já a ansiedade tem sido considerada como um fenômeno multidimensional que pode ser compreendido em ambas perspectivas do traço e do estado. Cada uma delas tem pelo menos 2 componentes: a ansiedade cognitiva e a ansiedade somática (Davidson & Schwartz, 1976). A ansiedade cognitiva refere-se aos elementos cognitivos da experiência da ansiedade, como por exemplo, em uma situação de medo da água, expectativas negativas com esta situação que o aluno se confronta, e com suas potenciais conseqüências, resultando em auto-avaliações negativas, preocupações consigo mesmo e imagens de fracasso. Por outro lado, a ansiedade somática refere-se à autopercepção dos elementos fisiológicos da experiência de ansiedade, ou seja, dos parâmetros que indicam ativação autônoma e sensações desconfortáveis, como a tensão e o nervosismo. A ansiedade somática envolve a percepção de respostas fisiológicas como "calafrios" no estômago, aumento na frequência cardíaca, falta de ar, suor nas mãos e tensão muscular.

Uma implicação da distinção cognitiva-somática é que os

o relaxamento baseado na visualização). Por outro lado, se a ansiedade é predominantemente somática, o uso de uma estratégia de intervenção somática pode ser mais adequado (como o relaxamento muscular ou exercícios de respiração) (Burton, 1990). Estas técnicas psicológicas podem ajudar tanto no medo dos primeiros contatos com a água, quanto durante a fase de aprendizagem, onde novas situações de desafios são propostas e muitas vezes, retornam o sentimento de ansiedade momentaneamente (por ex., molhar o rosto, colocar a cabeça na água, abrir os olhos, pular do trampolim, atravessar a piscina na parte funda, etc.). Se o aluno já entra na água, os exercícios de relaxamento (Relaxamento Muscular Progressivo (RMP), respiração regular) podem ser feitos na própria piscina, antes da aula ou durante a aula, nos momentos de necessidade. As estratégias também devem ser ajustadas à idade do praticante. Por exemplo, com crianças os relaxamentos podem conter mais jogos e brincadeiras, enquanto com adultos, pode-se utilizar uma técnica psicológica como o RMP. A reestruturação cognitiva é bastante eficaz com adultos para perceber os antecedentes da ansiedade, modificar a percepção do quanto ele se sente capaz de lidar com o exercício e mudar a sua percepção do stress como algo negativo/debilitante para algo positivo/facilitativo para a execução de habilidades motoras.

Assim, na presença do stress provocado pela água, dois métodos básicos podem ser aplicados: a reestruturação cognitiva e a redução dos sintomas da ansiedade, conforme o componente, cognitivo ou somático. Para que o professor possa estruturar...

natação... passos podem ser seguidos. Após uma etapa inicial de avaliação individual do iniciante, através da observação, de entrevistas e, se necessário, da ajuda de um psicólogo clínico, o professor atua na fase conceitual ou de motivação do aluno. O intuito é conscientizá-lo da importância da prática mental, explicar como o stress atua na aprendizagem/performance e estabelecer metas a serem cumpridas. Na fase seguinte, ao desenvolver a habilidade mental, é importante estabelecer rotinas para o período pré, durante e pós prática. O programa é constantemente avaliado e reestruturado.

Assim como a ansiedade exerce uma influência na aprendizagem e na execução de habilidades motoras aquáticas, um outro fator importante interrelacionado, é a autoconfiança. Estudos tem demonstrado que a autoconfiança é um mediador crítico da motivação e do comportamento. A autoconfiança, vista como um traço específico para cada situação, é compreendida como o reconhecimento de que a pessoa pode executar com sucesso uma atividade específica (Bandura, 1977).

Uma das visões que tem recebido maior interesse nos últimos anos é a teoria da autoconfiança de Bandura (1977). Bandura adota fortemente uma interpretação cognitiva da motivação. Em sua teoria, a força motivacional que sustenta o comportamento está diretamente relacionada à natureza das expectativas de autoconfiança mantidas pelo

praticante na sua competência. Os resultados e as habilidades necessárias estão presentes. As expectativas de confiança não apenas determinam as atividades que um indivíduo experimenta, mas também a quantidade de esforço investido, a persistência em completar a atividade e as reações emocionais em situações que provocam ansiedade. A autoconfiança é influenciada por quatro principais fontes de informação: realização com sucesso de tarefas, imitação e modelos, persuasão verbal e social e julgamentos de estados fisiológicos. Assim, a autoconfiança é um mecanismo cognitivo que intermedia os efeitos destas fontes de informação na execução de habilidades motoras.

A realização com sucesso de tarefas é considerada a mais poderosa fonte de autoconfiança, pois ela se baseia nas experiências de sucesso e fracasso. Estas experiências afetam os julgamentos da autoconfiança através do processamento cognitivo desta informação. Os sucessos melhoram a avaliação da confiança; fracassos repetidos diminuem esta avaliação, especialmente se os fracassos ocorrem cedo na aprendizagem e não refletem falta de esforço ou circunstâncias externas. Diversas estratégias podem ser usadas para garantir a execução de habilidades motoras bem sucedidas. Uma delas é através da participação guiada. O professor pode desenvolver a habilidade através de uma seqüência progressiva de atividades modificadas, providenciando auxiliares de performance, auxílio físico, ou uma combinação destes dois métodos. Ou seja, progressos devem ser feitos em pequenos passos. Além disso, performances bem sucedidas que são

tarefas realizadas no início da aprendizagem, com apenas falhas ocasionais, trazem maior confiança do que tarefas fáceis, tarefas concluídas com auxílios externos, ou tarefas em que o insucesso repetido são vivenciados nos estágios iniciais da aprendizagem. Assim, é adequado que os professores manipulem a dificuldade da tarefa e o sucesso vivenciado nos primeiros estágios da aprendizagem (Feltz, 1984). Uma outra estratégia pode ser exemplificada no estudo de Feltz, Landers & Raeder (1979), onde se investigou a influência de diversos tipos de modelos (participativo, ao vivo e o videotape) na aprendizagem de um salto perigoso e também sua influência na autoconfiança. No modelo participativo, se realiza a demonstração através de uma pessoa e o aprendiz também participa de forma guiada. Os resultados demonstraram que o tratamento do modelo participativo produziu melhores mergulhos e expectativas maiores de confiança pessoal do que tanto o tratamento do modelo ao vivo quanto o de videotape.

Uma outra maneira de se garantir a realização com sucesso de tarefas, é através do estabelecimento de metas. Bandura considera uma meta como um padrão de comparação que nós estabelecemos para nós mesmos. O estabelecimento de metas, que opera principalmente através de processos de comparação interna, requer padrões pessoais contra os quais se avalia a próxima atuação motora. Estabelecendo metas pessoais também oferece um incentivo para que os alunos persistam nos seus esforços, até que haja uma congruência entre sua atuação e seus parâmetros internos. O estabelecimento de metas pode ser usado

curta duração.

Outra fonte de informação para a autoconfiança é através da observação de outros, ou ao imaginar outras pessoas se envolvendo em uma tarefa em que os observadores próprios nunca realizaram. Observando outros serem bem sucedidos ou falharem, pode afetar a percepção subsequente das capacidades pessoais. Por exemplo, ao observar um membro da classe de iniciantes em natação se locomover debaixo da água, ou ao ver um colega fazer um salto que amedronta, em geral reduz a ansiedade e induz outros iniciantes a fazê-lo. O grau de influência na autoconfiança pode ser aumentado através de alguns fatores. O primeiro fator se refere à similaridade do demonstrador ou do modelo em termos de características de execução da tarefa ou características pessoais; o modelo similar parece instigar a atitude de que "se ele pode fazer isso, eu também posso". O segundo fator, refere-se ao uso de diversos demonstradores, visto que os observadores podem ter uma base mais forte para aumentar sua autoconfiança se eles puderem ver diversas pessoas com diferentes características serem bem sucedidas na tarefa. Como terceiro fator, quanto menos experiência um indivíduo tem com uma tarefa ou situação, mais ele vai se apoiar no julgamento dos outros com relação às suas próprias capacidades.

Técnicas persuasivas são as terceiras fontes de informação para a autoconfiança e são amplamente usadas por professores, técnicos e colegas, ao tentar influenciar o comportamento de esportistas. Os

muito comum o praticante, de vez em quando, conversar negativamente consigo mesmo, usando sentenças como "eu não sou capaz de fazer isso". Daí a importância de se conhecer e saber como usar as técnicas de persuasão, mudando estes pensamentos negativos. A persuasão pode ser verbal (na forma de comentários positivos/elogios feitos pelo professor), e através da "autoconversa" positiva e da visualização. Dois pontos devem ser levados em consideração. Primeiro, a técnica persuasiva é efetiva somente se o elogio está dentro dos limites realistas; neste aspecto é semelhante ao estabelecimento de metas. Segundo, a extensão da influência da técnica persuasiva na autoconfiança também depende da credibilidade e prestígio do professor. A visualização tem sido utilizada como uma estratégia eficaz tanto para a aprendizagem de habilidades quanto para o aumento da autoconfiança.

O julgamento dos estados fisiológicos, ou seja, o nível e a qualidade da ativação emocional, é o quarto indicio que oferece informações para a autoconfiança. Bandura (1977) afirma que a ativação afeta o comportamento através da avaliação cognitiva (expectativa de confiança) da informação oriunda da ativação. Isto significa que alguns indivíduos podem interpretar aumentos na ativação fisiológica como um medo de que eles não podem realizar a atividade com sucesso. Outras pessoas descobrem que a ativação facilita a execução de tarefas e é um indicio de que elas estão preparadas. Se esta interpretação do aluno da ativação fisiológica como negativa puder



Go Tani\*

Para facilitar a compreensão da aprendizagem motora como um processo de solução de problemas motores, vejamos o que acontece com o indivíduo que está para adquirir uma habilidade motora. Primeiro, o objetivo de performance é estabelecido. O objetivo é normalmente a solução de um problema motor que surge no meio ambiente externo (Bernstein, 1967). No caso específico do nadar, o objetivo é flutuar e deslocar no meio líquido da maneira mais eficiente possível. Definido o objetivo, o indivíduo procura desenvolver a melhor maneira de alcançá-lo. Para tanto necessita processar informações do meio ambiente externo e do próprio corpo, elaborar um programa de ação que atenda adequadamente às demandas do momento e executar o movimento. Durante a execução, processa informações principalmente cinestésicas sobre como o movimento está sendo executado e após o seu término processa informações basicamente visuais sobre o resultado do movimento. Essas duas categorias de informações geradas pelo próprio movimento são denominadas de feedback intrínseco (veja Tani, 1989; Tani, Manoel, Kokubun & Proença, 1988, para maiores detalhes).

---

\*Prof. Doutor do Dept° de Pedagogia do  
Município de Curitiba, Paraná, Brasil.

performances erradas. O indivíduo toma conhecimento dos erros cometidos através do feedback intrínseco e baseado nessa avaliação decide sobre que mudanças introduzir na próxima tentativa para que o objetivo possa ser alcançado. Em outras palavras, o mecanismo de detecção e correção de erros é acionado. Como resultado, um novo programa de ação é elaborado, executado e avaliado. O alcance do objetivo ou a solução do problema motor implica a repetição de todo esse processo várias e várias vezes.

Essa concepção de aprendizagem motora, como um processo de solução de problemas motores, possibilita uma melhor compreensão do significado de prática nas aulas de Educação Física. Prática não se constitui uma mera repetição do meio para solucionar problemas motores, mas sim a repetição do processo de solucioná-los (Bernstein, 1967). Isto implica um processo consciente de elaboração, execução, avaliação e modificação de ações motoras a cada tentativa (Tani et al, 1988; Tani, 1991). Em outras palavras, prática é um tipo particular de repetição sem repetição, visto que se essa condição for ignorada, ela se tornará meramente uma repetição mecânica de rotina.

Quando a prática é assim entendida, alguns procedimentos de ensino-aprendizagem em Educação Física merecem reflexões profundas. Em primeiro lugar, é preciso reconhecer que um fator indispensável para o desenvolvimento eficiente da aprendizagem é a adequada compreensão do objetivo de performance. A definição do objetivo não é a elaboração do programa de ação, mas

também atendidas. Em outras palavras, orienta a atenção do indivíduo à determinada classe de eventos do meio ambiente que são importantes para o alcance do objetivo. Por exemplo, a percepção das características do meio líquido é fundamental para o controle da respiração no nadar que, por sua vez, influencia a flutuação e a propulsão. Cabe ao professor, portanto, fornecer orientações para possibilitar ao indivíduo uma compreensão clara e precisa do objetivo de performance da habilidade a ser aprendida.

Todavia, numa situação real de ensino-aprendizagem, a relevância de objetivos bem definidos para o sucesso da aprendizagem é um dos aspectos que tem recebido pouca atenção por parte dos professores. Embora pareça evidente que a primeira tarefa do professor é esclarecer o problema a ser solucionado e, conseqüentemente, a natureza do resultado a ser obtido, o que acontece, frequentemente, é que após uma breve apresentação do objetivo, o professor parte rapidamente para a descrição do movimento em si. Em outras palavras, o meio de solucionar o problema é enfatizado e não a conseqüência do movimento em termos de efeitos no meio ambiente. Professores que se apressam em descrever o meio de solucionar o problema motor, antes que os alunos tenham compreendido claramente o objetivo de performance, podem provocar confusão de objetivos (Gentile, 1972).

Em segundo lugar, é preciso refletir sobre o rigor no procedimento adotado por muitos professores no sentido de fazer com

prática uma experiência monótona que se reduz a repetições pura e simples de movimentos com o propósito específico de atender às especificações dessa técnica. Esse procedimento resulta, na maioria das vezes, na desconsideração das diferenças individuais e consequente desrespeito às particularidades pessoais. A repetição de uma determinada técnica pode conduzir mais rapidamente à padronização do movimento, tornando a aprendizagem aparentemente mais eficiente. Entretanto, a padronização corresponde a uma perda proporcional de flexibilidade nas ações. Em outras palavras, pode levar à formação de padrões de movimentos de características rígidas e estereotipadas (Tani, 1991).

Considerando-se que uma das peculiaridades mais notáveis de indivíduos altamente habilidosos é que eles mostram consistência na execução de movimentos e ao mesmo tempo flexibilidade para responder adequadamente às demandas do meio ambiente, garantir consistência e adaptabilidade torna-se uma questão crucial no ensino de habilidades motoras. Isto é algo difícil de ser alcançado com a repetição rigorosa de uma técnica preestabelecida desde o início da aprendizagem.

O problema não é a técnica em si. Ela existe, é importante e é uma forma de patrimônio cultural acumulado ao longo da história. O problema é a maneira de chegar-se a ela. É preciso encorajar os alunos

características individuais e dá espaço para a manifestação de estilos pessoais. Afinal, o ser humano é capaz de alcançar um mesmo objetivo via diferentes movimentos em função da plasticidade do seu sistema nervoso central que lhe permite organizar e reorganizar movimentos para melhor interagir com o meio ambiente. É preciso explorar essa capacidade singular de equivalência motora.

Em terceiro lugar é preciso refletir sobre o significado do erro em aprendizagem motora (para maiores detalhes, Tani, 1989). Para todo o comportamento do ser humano, o objetivo é algo que está para ser alcançado, portanto, ele está no futuro. Por esse motivo, os erros de performance em aprendizagem motora devem ser sempre considerados em relação ao objetivo a ser alcançado e não simplesmente como incapacidade ou incompetência do aluno. Além disso, considerando-se que a aprendizagem motora é um processo contínuo em direção à aquisição de habilidades cada vez mais complexas, respostas corretas podem ser vistas apenas como um descanso temporário no processo contínuo de luta contra respostas erradas. Neste sentido, em vez de evitar o erro a todo custo, é preferível procurar adquirir competência para solucionar os problemas que cada situação exige, utilizando positivamente as falhas e os sucessos do passado.

O problema não é a presença nem a frequência dos erros de performance, mas sim o não desenvolvimento da capacidade de

Dai a importância da postura do professor de performance.

A característica mais marcante do aluno iniciante é que ele comete erros de performance. Entretanto, esse aspecto é muitas vezes esquecido no processo ensino-aprendizagem em Educação Física. Frequentemente, os professores deixam de respeitar as limitações do aluno iniciante e caem no imediatismo. Transmitem uma carga de informações que ultrapassa os limites de processamento do aluno e esperam performances bem sucedidas a curto prazo. Para esses professores, o importante é o resultado final e não o processo de aprendizagem.

Embora o aluno seja capaz de perceber que o movimento foi executado erradamente, muitas vezes ele não está em condições de detectar as causas e as características do erro cometido. Como consequência, não sabe que alterações introduzir na próxima tentativa para corrigir o erro. Uma das principais funções do professor no processo ensino-aprendizagem é justamente auxiliar esse feedback do aluno. Cabe a ele fornecer informações específicas para assisti-lo na detecção e correção daquilo que está sendo executado erradamente. Essas informações fornecidas pelo professor para facilitar a avaliação do movimento executado é denominado de feedback extrínseco ou aumentado (Tani et al., 1988).

aluno. Em outras palavras, é preciso fazer uma análise da habilidade e com base nas informações obtidas sugerir as alterações que devem ser feitas. É importante ressaltar que para se fazer a análise da habilidade é imprescindível que o professor seja conhecedor dos mecanismos envolvidos na organização e controle de movimentos e também tenha um domínio sobre a essência das características da habilidade que está sendo ensinada. Normalmente, os professores envolvidos com o ensino do nadar, particularmente os mais experientes, têm conhecimento sobre a essência da habilidade. Todavia, falta-lhes, muitas vezes, os conhecimentos sobre os mecanismos envolvidos na organização e controle dos movimentos, sobre os processos subjacentes à sua aquisição e sobre os fatores que a afetam, e isto tem dificultado a síntese e integração desses conhecimentos, o que é fundamental para ser bem sucedido no ensino dessa habilidade.

### Referências Bibliográficas

- BERNSTEIN, N. *The co-ordination and regulation of movements*. Oxford, Pergamon, 1967.
- GENTILE, A.M. A working model of skill acquisition with application to teaching. *Quest*, v.17, p.3-23.
- TANI, G. Perspectivas para a educação física escolar. *Revista Paulista de Educação Física*, v.5, p.61-9, 1991.

TANI, G. Significado, ...  
processo ensino-aprendizagem de habilidades motoras. *Revista Brasileira de Ciências & Movimento*, v.3, p.50-8, 1989:

TANI, G., MANOEL, E.J., KOKUBUN, E.; PROENÇA, J.E.  
*Educação física escolar: fundamentos de uma abordagem desenvolvimentista*. São Paulo, EPU/EDUSP, 1988.

## 6. SELEÇÃO DO CONTEÚDO E ORGANIZAÇÃO DAS TAREFAS

Regina Ismênia Gama\*

### Introdução

Antes de implementar um programa de ensino do nadar, o professor define seus objetivos, conteúdos, estratégias e avaliação. O objetivo do trabalho está intimamente relacionado ao conceito do nadar. Neste sentido, consideramos que a habilidade nadar deve ser entendida de forma abrangente e, portanto, não deve ser considerada somente a partir do domínio dos estilos tradicionais. O nadar se refere a qualquer ação motora que o indivíduo realiza intencionalmente para propulsionar-se através da água.

Tendo conceituado o nadar, o professor estabelece os objetivos do programa, sendo o próximo passo a seleção do conteúdo a ser ensinado. Entretanto, algumas dúvidas podem surgir durante o processo de seleção do conteúdo. Ainda, o desconhecimento da estrutura da habilidade a ser ensinada pode resultar em uma inadequação na escolha dos conteúdos, com relação ao estabelecimento de uma seqüência adequada, principalmente nas fases iniciais do processo ensino-aprendizagem.

Assim, conhecer a estrutura da habilidade e utilizá-la é de primordial importância para a seleção adequada do conteúdo do programa de ensino.

### Estrutura da habilidade nadar

O nadar é uma habilidade que, apesar de promover a locomoção do corpo na água, está alicerçada em componentes de estabilização. Isto é, os movimentos fundamentais do nadar são constituídos de equilíbrio estático; equilíbrio dinâmico; flexão; extensão; rotação e circundação. A combinação destes movimentos resulta na flutuação, propulsão, respiração e imersão que, combinados entre si em um nível de complexidade crescente culminam nos movimentos culturalmente determinados, isto é, nos nados crawl, costas, peito e borboleta, além de outras atividades aquáticas tais como nado sincronizado, polo aquático, mergulho, etc. (Figura abaixo).

Movimentos culturalmente determinados	Crawl	Costas	Clássico	Borboleta	
Combinação de movimentos fundamentais	Pernada Mov. de pernas	Flutuação	Braçada Mov. de braços	Controle respiratório	Respiração Mov. de cabeça
Movimentos fundamentais	Flexão e extensão	Rotação	Postura dinâmica	Circundação	Postura estática

Estrutura hierárquica da habilidade nadar (Freudenheim et al., 1994).

referencial, fica clara a necessidade de se dominar os movimentos simples e gerais para posteriormente poder executar movimentos mais complexos e específicos relacionados ao nadar. Neste sentido, este modelo pode auxiliar na seleção do conteúdo.

### Seleção do conteúdo

Para selecionar o conteúdo é necessário, como ponto de partida, conhecer a fase de desenvolvimento do aprendiz. Concomitantemente, o conhecimento da estrutura da habilidade fornece subsídios para estabelecer uma progressão adequada. Isto é, através de seu conhecimento pode-se selecionar atividades passando de movimentos simples para complexos e de movimentos gerais para específicos, tendo o aluno como referência. Por exemplo, para os alunos que estão na fase de movimentos fundamentais, o conteúdo se compõe de movimentos genéricos como os de rotação do tronco ou de flexão e extensão de membros inferiores. Por sua vez, quando o aprendiz se encontra na fase de combinação de movimentos do nadar e, portanto, já domina os movimentos fundamentais, deve-se selecionar a combinação destes movimentos como conteúdo. Por exemplo, deve-se ensinar as diferentes formas de flexão e extensão de membros inferiores combinadas com diferentes movimentos de rotação (impulso na parede dando início ao deslize com rotação do tronco, p.ex.).

Vale ressaltar que nesta fase as combinações devem ser ensinadas sem que haja ainda uma preocupação com os movimentos

culturalmente determinados. Em outras palavras, as combinações não devem ter como referência aquelas utilizadas nos nados específicos, mas sim as possibilidades de movimento. Caso contrário, o acervo motor do aprendiz se torna restrito, o que pode inclusive comprometer seu potencial de desenvolvimento na habilidade, bem como suas futuras aplicações.

Desta forma, o ensino e refinamento dos movimentos específicos devem ocorrer somente na fase dos movimentos culturalmente determinados. Nesta fase, o conteúdo se constitui da braçada, da respiração e da pernada de cada estilo, ou dos movimentos específicos do nado sincronizado, do pólo aquático, etc. Assim, somente nesta fase o foco do ensino é desenvolver a precisão, a constância e a consistência das habilidades aquáticas culturalmente determinadas.

Assim, conhecendo a fase de desenvolvimento dos alunos referente à estrutura da habilidade a ser ensinada, o professor pode selecionar e seqüenciar o conteúdo do programa adequadamente.

### **Organização das tarefas**

Selecionado o conteúdo, torna-se necessário organizar as tarefas de forma a permitir que o aluno adquira um amplo acervo motor, levando-o a solucionar situações-problema com maior possibilidade de sucesso. Para que isto ocorra, as tarefas oferecidas na fase dos movimentos fundamentais e na fase de combinação de movimentos devem ser diversificadas quanto (Proença, 1989):

utilizados no movimento.

Por exemplo, pode-se deslizar utilizando pouco espaço ("pequeno") ou muito espaço ("grande").

**ao tempo** - relaciona-se à velocidade e ritmo do movimento.

Por exemplo, nadar o mais lento/rápido possível ou nadar acelerando/desacelerando.

**ao objeto** - relaciona-se ao material. Por exemplo: passar por dentro de um arco que flutua é diferente de passar por dentro um cilindro que não flutua.

**à capacidade física** - relaciona-se à variação das capacidades necessárias à atividade.

Por exemplo, a tarefa pode requisitar mais ou menos força, resistência aeróbia, etc.

**aos núcleos do movimento** - relaciona-se às articulações.

Por exemplo, nadar com um dos membros inferiores e um dos membros superiores estendidos e depois trocar o lado.

**movimento com os outros** - relaciona-se ao agrupamento de alunos.

Por exemplo: movimentos de flexão e extensão dos membros inferiores, de mãos dadas, em duplas e depois em trios.

movimentos, estes interagem em uma variedade de combinações para formar estruturas cada vez mais complexas (Tani, 1987). Isto significa, por exemplo, que a interação entre diferentes movimentos de flexão e extensão de membros superiores e inferiores, e as diversas formas de respiração, de flutuação e de imersão podem gerar as mais variadas e complexas formas de deslocar-se no meio líquido e, dentre elas os estilos crawl, costas, peito e borboleta estão incluídos.

Mais especificamente, o nível de complexidade da tarefa é determinado pelo número de seus componentes combinados e, também pelo nível de solicitação do processamento de informações gerada por ela (Magill, 1984). As solicitações de informações são relativas aos mecanismos perceptivo (condições do ambiente; tipo de controle prioritário; tipo de estimulação), decisório (no. de decisões a tomar; no. de alternativas relativas ao propósito da tarefa; no. de respostas motoras alternativas em cada decisão; velocidade requerida na decisão; nível de incerteza; nível de risco), efetor (condição física; nível de coordenação neuro-muscular) e de feedback (Sanchez, 1986). Sendo assim, o nível de complexidade de uma mesma tarefa pode variar de aluno para aluno.

Desta forma, considerar os mecanismos de performance humana e conhecer o grau de complexidade da tarefa para o aprendiz, são fatores importantes para a tomada de decisões do professor quanto à organização apropriada as tarefas.

nadar e dos parâmetros para diversificar e analisar o nível de complexidade das tarefas, as decisões do professor quanto à seleção do conteúdo e organização das tarefas tornam-se não somente mais fáceis, mas principalmente mais adequadas.

## Referências Bibliográficas

- FREUDENHEIM, A.; GAMA, R.; MOISÉS, M.; NICOLETTI, L.; CHEDID, R.. A tarefa nadar revisitada. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 29., São Caetano do Sul, 1994. *Anais*. São Caetano do Sul, Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul. São Paulo, 1994. p.178.
- GALLAHUE, D. *Developmental physical education for today's elementary school children*. New York, MacMillan, 1987.
- PROENÇA, J.E. Organização das tarefas de aprendizagem. In: TANI, G., coord. *Curso de extensão universitária em educação física escolar*. São Paulo, EEFUSP, 1989.
- SANCHEZ, B.F. *Bases para una didactica de la educación física y del deporte*. Madrid, Gymnos Editorial, 1986.
- TANI, G. Educação física na pré-escola e nas quatro primeiras séries do ensino de primeiro grau: uma abordagem de desenvolvimento I.

Márcia Pérides Moisés\*

### Introdução

A estratégia de ensino a ser utilizada pelo professor deve ser absolutamente deliberada. Sua concepção de ensino-aprendizagem será refletida a partir da formulação de seu programa de trabalho. Deste modo, a atuação do profissional em educação física não pode estar isolada de um contexto educacional global. Sendo assim, a perspectiva de atuação do professor deve ter referências crítico-social, político-econômica e do poder, bem como percepção da realidade da educação, da sociedade e do mundo em mudança (Oliveira, Betti & Oliveira, 1988). Neste sentido, Hildebrandt & Laging (1986) sugerem que o processo ensino-aprendizagem deve levar os alunos a alcançarem um comportamento que lhes permita ter pensamento autônomo e crítico, mobilidade intelectual, abertura cultural, resistência, satisfação no trabalho, praticidade, capacidade de cooperação, sensibilidade social e responsabilidade.

Para Mosston (1982), é através de uma adequada escolha do

---

\*Profª. do Curso de Natação e Educação Física para Crianças - EEFUSP

investigação de estratégias cognitivas, a própria imagem, do intercâmbio social do aluno e, ainda, facilita uma relação de compromisso e a interação entre professor, aluno e conteúdo. Ao mesmo tempo, ao decidir o método de ensino, o professor vê refletida sua concepção filosófica de educação, bem como põe em jogo sua personalidade, seu respaldo cultural, limitações e valores. Assim sendo, o conhecimento e a manipulação dos métodos de ensino permitem que o professor de educação física tenha uma visão mais clara do processo ensino-aprendizagem e da influência que sua conduta tem no desenvolvimento físico, intelectual e emocional dos aprendizes (Mosston, 1982).

Portanto, é primordial que se conheça os métodos de ensino, para que se faça uma seleção adequada e consciente em contribuindo efetivamente para o processo ensino-aprendizagem.

### **Métodos de ensino**

Os métodos de ensino fazem parte de um contínuo que vai do método mais direto ao mais indireto, se adequando às instabilidades do meio (tarefa, comportamento dos alunos, ambiente físico, etc.), podendo, o professor, se utilizar de diferentes métodos sem que haja conflitos ideais.

os alunos devem executar os exercícios e tem como objetivo o produto da aprendizagem e não o seu processo. Os métodos comando e tarefas são formas diretivas de ensino (Gallahue, 1987).

Por sua vez, os **métodos indiretos** têm foco central o aluno e seu objetivo é voltado para o próprio processo de aprendizagem. Neste sentido, o professor dá ao aluno considerável liberdade para criar metas e para determinar como essas metas serão atingidas. Assim, estes métodos se baseiam na idéia de proporcionar a co-decisão entre professor e alunos. Desta forma, espera-se que os alunos se envolvam no processo e que haja espaço para as diferenças individuais. Os métodos exploração e descoberta guiada são formas indiretivas de ensino. (Gallahue, 1987).

Pretendendo deixar mais claras as especificidades dos métodos, far-se-á uma exemplificação para cada método a partir de uma aula que tem como objetivo *desenvolver diferentes formas de propulsão com os membros inferiores*.

**Método Comando:** é eficiente, focalizante e não deixa margem de dúvidas. O professor tem controle total sobre o grupo de alunos não permitindo maior liberdade e criatividade de sua parte. As diferenças individuais não são consideradas.

demonstração, a forma de propulsão a ser utilizada: a primeira ida e volta com batimentos de pernas no estilo crawl com respiração livre, a segunda com batimentos de pernas no estilo costas e a terceira estilo clássico com respiração livre. Em seguida, pede que todos os alunos segurem suas pranchas e, ao sinal, se desloquem como previamente estabelecido.

**Método Tarefa :** o professor controla o grupo, determina o que executar, porém permite que os alunos tenham algum grau de decisão, por exemplo, na escolha da complexidade dos exercícios.

Exemplo: o professor indica as tarefas: a) deslocamento com batimento de pernas no estilo crawl, com uso de prancha ou sem o uso de prancha; b) deslocamento com batimento de pernas no estilo costas, com uso de prancha ou sem; e, c) deslocamento com batimento de pernas estilo clássico, com uso de prancha ou sem.

**Método Descoberta Guiada:** este método permite grande criatividade, expressão corporal e experimentação por parte do aluno, mas ao mesmo tempo, se caracteriza pela descoberta da resposta motora esperada pelo professor. Neste sentido, há um afinamento de perguntas e respostas que facilitam a descoberta desejada.

Exemplo: o professor desafia o aluno a se deslocar de diferentes maneiras na água utilizando somente

ou mais rapidamente, que o aluno descubra as formas de propulsão mais eficientes. Vale ressaltar, que o processo de descoberta normalmente é individual e que o tempo necessário varia de aluno para aluno.

**Método Exploração:** o professor apresenta desafios motores que não possuem uma solução específica. Assim, diferente dos demais métodos, qualquer solução razoável para o desafio é aceita. Desta forma, o professor não demonstra, não descreve e não exige mesmas respostas motoras, mas faz perguntas e/ou prepara o ambiente de maneira a favorecer a consecução do objetivo da aula.

Exemplo: o professor desafia o aluno a explorar as diferentes formas de deslocar-se na água utilizando somente os membros inferiores para propulsionar-se. Pode-se dispor o material de maneira a estimular esta exploração: cordas cruzam o espelho d'água, arcos e bolas flutuam em diversos pontos. Desta maneira, o aluno tem que variar seus movimentos para passar os obstáculos.

### **Crítérios para seleção do método de ensino**

Para a elaboração de um planejamento deve-se considerar uma série de fatores que podem determinar o alcance dos objetivos propostos pelo professor. Para que a expectativa do professor seja brindada com êxitos, detectamos, aqui, a importância da escolha de um

alternativas nas possibilidades de co-decisão entre professor e alunos. Além disto, a seguir apresentar-se-á outros fatores que podem determinar a escolha do método de ensino, que são: 1) nível de desenvolvimento motor; 2) fase de aprendizagem; 3) natureza da habilidade motora; e, 4) objetivos (Freudenheim, 1990).

### 1)- Nível de desenvolvimento motor

Para estar de acordo com a natureza do desenvolvimento motor e de suas fases (fase dos movimentos fundamentais; fase de combinação dos movimentos; fase de movimentos culturalmente determinados), deve-se partir do ensino de habilidades mais gerais para depois ensinar habilidades mais específicas. Assim, somente na última destas fases o aprendiz deve aprender a técnica específica dos nados. Desta forma, como os métodos de ensino devem ser coerentes com o que se deseja ensinar, os métodos mais indiretos, que permitem variadas soluções para um mesmo (um mesmo) problema, devem ser usados nas fases iniciais do desenvolvimento e, por sua vez, os métodos mais diretos devem ser incluídos na medida do aumento da especificidade do conteúdo. Por exemplo, uma criança de 5 anos de idade, que não teve experiência anterior no meio aquático e se encontra na fase de movimentos fundamentais, necessita adquirir habilidades gerais e diversificadas neste meio. Assim, os métodos indiretos (exploração e descoberta), por não suporem uma resposta específica como correta, são os mais adequados à esta fase.

### 2)- Fase de aprendizagem

Os aprendizes passam por três fases de aprendizagem que possuem características próprias (Fitts & Posner, 1967, in Magill, 1984). Assim, para uma melhor seleção do método de ensino, deve-se conhecer as características destas fases e identificar a fase em que se encontra o aprendiz.

a) fase cognitiva- consiste na fase em que o aluno está iniciando a aprendizagem de uma habilidade motora, formando uma imagem mental da habilidade e tentando trazê-la para o controle consciente.

Para entender esta fase, e as outras a seguir, ter-se-á "a saída do estilo costas" como exemplo de habilidade a ser aprendida. Considera-se que nesta fase inicial, o aluno vai adquirir a idéia do movimento, experimentando formas de impulsão dos pés na parede da piscina para que seu corpo deslize em decúbito dorsal. Nesta fase ele estará empenhado em perceber o conjunto de movimentos que corresponde à flexão e extensão das pernas da saída do estilo costas, em dar-se conta da devida aplicação de força muscular para o deslocamento do corpo na superfície, bem como, em perceber o melhor posicionamento do corpo em decúbito dorsal para concomitante flutuação com deslize. Todos esses componentes pertinentes à saída de costas, nesta fase, são vivenciados globalmente pelo aluno e o desempenho resultante é inconsistente e apresenta erros grosseiros.

proporcionam estímulos para a solução dos problemas.

b) fase associativa: consiste na fase em que o aprendiz, tendo já adquirido a idéia geral da habilidade, não apresenta erros muito grosseiros e está desenvolvendo a capacidade de os detectar e corrigir. Ele tenta descobrir a melhor forma de executar a habilidade, pois se encontra na fase de refinamento do movimento. Por exemplo, considerando a habilidade "saída no estilo costas", o aprendiz que se encontra na fase associativa, inicia o refinamento, entre outros: 1) aprimorando o ângulo de flexão das pernas para o impulso; 2) aperfeiçoando o movimento dos braços, a partir da sua elevação para trás e para cima do nível da água, em auxílio ao impulso; e, 3) melhorando a extensão do corpo em decúbito dorsal e os batimentos de pernas após impulsão.

Neste fase, considerando a necessidade de diversificar a prática e, ao mesmo tempo, considerando o contínuo no refinamento da execução, tanto os métodos indiretos como os mais diretos podem ser implementados.

c) fase autônoma: nesta fase o aluno já possui a capacidade de detectar seus erros e de perceber os ajustes necessários à melhoria de seu desempenho. Neste caso, o aluno está concentrado em realizar pequenos ajustes pois, a habilidade já foi aprendida e é executada

maior dos movimentos pode-se, a partir da prática, favorecer o desempenho, à medida em que se promove o aumento da precisão e da economia de movimentos.

No exemplo anterior, na fase autônoma, o aluno já aprendeu a saída de costas, entretanto se concentra na correção dos "erros", visando uma maior eficiência motora. Portanto, ele tem a atenção voltada para ajustes referentes, 1) ao posicionamento do apoio dos pés na borda da piscina, 2) à força de impulsão das pernas; 3) à extensão do corpo em arco sobre a superfície da água; 4) ao controle da apnéia e subsequente expiração submersa; 5) ao controle do corpo para a devida profundidade do mergulho; e, 6) ao momento adequado à primeira braçada.

Nesta fase, os métodos diretos são mais eficazes para o aprimoramento da habilidade em questão, pois o aluno busca a resposta motora adequada para alcançar o melhor desempenho.

### 3)- Natureza da habilidade motora

A natureza da habilidade a ser ensinada também deve ser considerada na escolha do método de ensino. As habilidades são classificadas, entre outras, em um contínuo conforme a estabilidade do ambiente (Magill, 1984). As habilidades motoras que são realizadas em

no ambiente são denominadas fechadas. Por exemplo, a habilidade de mergulhar na piscina e recuperar algum objeto parado no fundo, ou ainda, nadar isolado por raias.

Por outro lado, as habilidades motoras executadas em um ambiente em mudança, que dependem de respostas a estímulos imprevisíveis, são chamadas abertas. Estas habilidades requerem do executante grande flexibilidade nas respostas motoras pois exigem uma adaptação contínua da conduta motora aos fatores externos. Por exemplo, em um jogo de basquetebol aquático, os participantes têm de adequar suas respostas a estímulos externos como, a bola em movimento, a movimentação dos jogadores do time adversário e à movimentação dos próprios companheiros de equipe. Ainda, vale esclarecer que, ao contrário do nadar isolado por raias, o nadar que exige desviar de outros alunos em movimento, no mar com a presença de ondas, ou mesmo na piscina com bolas e gente atravessando, é considerado uma habilidade aberta.

Considerando que os métodos indiretos promovem especificamente a aquisição da flexibilidade motora, eles são os mais adequados para o ensino das habilidades abertas. Por sua vez, os métodos diretos podem ser utilizados mais eficientemente para a aquisição de habilidades que requerem menos flexibilidade nas respostas, isto é, para o ensino das habilidades fechadas.

#### 4)- Objetivo

De maneira geral, os professores têm que escolher entre ter como objetivo principal: a) o processo de aprendizagem ou, b) o seu produto, independente do processo de aquisição.

O ensino voltado ao processo enfatiza o desenvolvimento da capacidade de detecção e correção de erros pelo próprio aprendiz e considera as diferenças individuais como aspecto inerente a um grupo de aprendizes. Desta forma, os métodos indiretos são os mais adequados, pois proporcionam experiências que favorecem tanto o desenvolvimento da autonomia do aluno como respeitam em maior grau sua individualidade. Por sua vez, quando o objetivo do professor é o produto, e este deve ser alcançado a curto prazo de forma quase imediata, os métodos de ensino mais diretos se tornam os mais compatíveis (Freudenheim, 1990).

#### Conclusão

A fim de que se proponha uma particular forma de aprendizagem, a seleção do método de ensino deve levar em conta, essencialmente, os princípios educativos e a personalidade do professor, assim como os critérios de seleção expostos.

Com relação aos valores, espera-se que a atuação do profissional em um programa de ensino não esteja isolada de um contexto

educacional maior. Este enfoque remete ao professor a responsabilidade da seleção de métodos de ensino que facilitem o processo de desenvolvimento do aprendiz, objetivando um comportamento independente e autônomo, crítico, com sensibilidade social, com mobilidade intelectual e responsabilidade. Traçando um paralelo entre as expectativas que se tem do aluno que atravessa o processo de aprendizagem por métodos indiretos, e os resultados mencionados, pode-se verificar metas comuns. Assim, compreende-se que os métodos indiretos concorram para um desenvolvimento geral mais consistente, proporcionando melhores condições de adaptação e escolha diante das relações com o mundo.

Ainda, os métodos indiretos, no processo ensino-aprendizagem da tarefa nadar, propõem que a aprendizagem no meio aquático ocorra através de uma ampla possibilidade de experimentação das diferentes habilidades. Desta forma, favorecem a aquisição da flexibilidade motora e o encontrar de uma eficiência motora individualizada para nadar.

No entanto, os métodos indiretos não apresentam só vantagens. Eles demandam mais tempo e exigem, entre outros, tanto do professor como dos alunos e de seus responsáveis, mais paciência e segurança no trabalho desenvolvido. Portanto, a combinação adequada de métodos diretos e indiretos pode ser vantajosa. Em suma, a escolha e a adequação do método de ensino depende das particularidades de cada situação. Neste sentido, deve-se sempre ter em vista o aperfeiçoamento da relação entre a natureza da habilidade a ser ensinada, os valores e características do professor e dos aprendizes.

## Referências Bibliográficas

- FREUDENHEIM, A. M. Seleção das estratégias de ensino In: TANI, G., coord. *Curso de extensão universitária em educação física escolar de 1a. a 4a. série do primeiro grau*. São Paulo, EEFUSP, 1990.
- GALLAHUE, J.T. *Developmental physical education for today's elementary school children*. New York, MacMillan, 1987.
- HILDEBRANDT, R.; LAGING, R. *Concepções abertas no ensino da educação física*. Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico, 1986.
- MAGILL, R. A. *Aprendizagem motora: conceitos e aplicações*. São Paulo, Edgard Blucher, 1984.
- MOSSTON, M. *La enseñanza de la educación física*. Buenos Aires, Paidós, 1982.
- OLIVEIRA, J. G. M.; BETTI, M.; OLIVEIRA, W. M. *Educação física e o ensino de primeiro grau*. São Paulo, EPU/EDUSP, 1988.

## 8. SELEÇÃO DA AVALIAÇÃO

Andrea M. Freudenheim\*

### Introdução

O profissional que está desenvolvendo ou coordenando um programa de ensino do nadar, precisa tomar inúmeras decisões. Algumas delas se referem ao programa que está sendo desenvolvido (objetivo, conteúdo, estratégia e avaliação) e outras, referem-se mais diretamente ao aluno (exemplo: inclusão em uma turma, mudança de nível, grau de exigência/expectativa, etc.). Neste sentido, tomar as decisões adequadas nem sempre é uma tarefa fácil. Esta dificuldade é ainda maior quando se pretende imprimir melhoras no programa e nos procedimentos de ensino. No entanto, quando o profissional realiza avaliações, estas podem lhe servir de referência para as tomadas de decisão, sejam elas relativas ao programa e/ou aos procedimentos de ensino. Por isso, a avaliação é um componente que integra o próprio programa de ensino e não deve ser vista separadamente ou como tendo um fim em si mesma (KISS, 1987; SAFRIT, 1989). Esta inter-relação está ilustrada na figura a seguir.

---

\*Profa. do Dept° de Pedagogia do Movimento do  
Corpo Humano - EEFUSP



Relação entre os componentes do planejamento.

Assim, por um lado, em programas de ensino, as avaliações só são necessárias à medida em que fornecem informações que auxiliam na tomada de decisões sobre os vários aspectos envolvidos na implantação e/ou no desenvolvimento do mesmo. Em outras palavras, obter dados e não ter um objetivo para com eles é perda de tempo.

Por outro lado, se esta inter-relação entre os elementos do programa ocorre, a adequação da avaliação é, por sua vez, consequência direta das metas, conteúdos e estratégias escolhidos. Portanto, como a avaliação depende destes elementos e estes variam de programa para programa, não existe "a priori" um sistema de avaliação único a ser considerado superior a todos os demais, mas

aquele mais coerente com os objetivos estabelecidos. Desta forma, o intuito deste texto, mais do que apresentar uma coletânea de instrumentos de avaliação é o de prover elementos para uma melhor seleção da avaliação. Neste sentido, são apresentados a seguir alguns princípios que devem servir como guia, bem como os passos para a seleção de testes.

Neste ponto, antes de continuar, é necessário definir os termos: teste, medição e avaliação, que são utilizados frequentemente de maneira incorreta.

Segundo Kirkendall, Gruber & Johnson (1987):

TESTE - é um instrumento usado para obter informação sobre indivíduos ou objetos;

MEDIÇÃO - é o processo de coletar informação através do qual o nível de desempenho dos participantes é determinado; e,

AVALIAÇÃO - é o processo de determinação do valor dos dados coletados. Em outras palavras, avaliação é o procedimento que permite a apreciação qualitativa dos dados quantitativos coletados através da medição.

Sendo assim, tanto o teste como a medição são necessários à avaliação que, por sua vez, reflete necessariamente a filosofia e os objetivos do avaliador.

### Princípios da avaliação

Os seguintes princípios devem orientar a avaliação no processo ensino-aprendizagem (adaptado de Kirkendall et. al., 1987).

1) A avaliação e a medição devem ser compatíveis com a filosofia de vida do avaliador, ao mesmo tempo devem reconhecer a filosofia institucional e, precisam ser conduzidas em termos dos objetivos programáticos.

2) Os resultados da medição e da avaliação devem ser interpretados em termos da vida do indivíduo como um todo, incluindo suas dimensões social, emocional, física e fisiológica.

3) Não se deve perder a noção de que, de fato, nenhum teste ou medida é perfeito e que em medição e avaliação, não existe substituto para o julgamento.

4) O uso de testes não deve produzir uniformidade no ensino.

5) Em todas as atividades de medição se deve utilizar os testes mais válidos, fidedignos e objetivos possíveis.

### **Seleção do teste**

Como existem vários testes que podem ser utilizados e nenhum pode ser considerado o melhor, independentemente do contexto da avaliação, é de se esperar que o profissional escolha o teste mais adequado a cada situação. No entanto, não é sempre isto que se observa. Normalmente, no processo ensino-aprendizagem da habilidade nadar são utilizados testes de velocidade e/ou de resistência como referência para o julgamento do desempenho de alunos adiantados e para os iniciantes se pede que mostrem o que são capazes de fazer. Por exemplo, pede-se que “soltem bolhas” ou que “nadem até a outra borda”. Estes procedimentos não estão errados em si, no entanto será

que transformam, na mesma proporção que são utilizados, o comportamento do aluno em dados suficientes para posterior avaliação? Ainda, em se tratando da habilidade nadar, até que ponto o conhecimento do resultado vai facilitar a avaliação do movimento por parte do aprendiz e, portanto, ser útil ao seu processo de aprendizagem? Como vemos, talvez a maior dificuldade em termos da avaliação seja a seleção de um teste adequado. Por isso apresentamos a seguir um roteiro de perguntas que podem auxiliar nesta escolha.

1) Qual o propósito da avaliação?

O primeiro passo para selecionar o teste é determinar qual o propósito da avaliação. Em outras palavras, é necessário definir de antemão para que os dados serão utilizados. Desta forma, o profissional tem que decidir se a intenção é a de avaliar o processo de aprendizagem, avaliação somativa, ou o seu produto, avaliação formativa. Por sua vez, para tomar esta decisão ele precisa ter seus objetivos em mente. Neste sentido, como em um bom programa de ensino o objetivo é o processo de aprendizagem, uma avaliação que permite o acompanhamento do mesmo é a mais adequada.

A avaliação somativa considera o desempenho não como resultado da aprendizagem, mas como expressão de seu processo. Desta forma, permite ao profissional ter acesso às diferenças individuais no que se refere ao próprio processo de solução de problemas e, portanto, possibilita levá-las em consideração na escolha dos objetivos, conteúdos e procedimentos.

Ao contrário, as avaliações formativas que tem como propósito identificar os participantes que alcançaram um nível de desempenho pré-determinado ou, de comparar o desempenho individual dos participantes com o desempenho do grupo, não permitem o acompanhamento do processo individual. No primeiro caso, as medidas utilizadas estabelecem uma medida binária (exemplo: sim ou não), já no segundo caso, estabelecem uma média de desempenho do grupo. Assim, estas duas medidas de avaliação têm em comum o fato de não terem como referência o aprendiz, e conseqüentemente, de informarem pouco a respeito do seu processo de aprendizagem.

Vale ressaltar que, de forma geral, a uma avaliação de entrada ou diagnóstica deve preceder a avaliação, seja ela somativa ou formativa, pois orienta a adequação do conteúdo ao nível de desenvolvimento do aluno (ver GAMA, 1995).

## 2) Quais são os comportamentos a serem avaliados?

Em um programa de ensino do nadar, normalmente se tem como objetivo mudanças comportamentais. No caso, as principais mudanças esperadas pertencem ao domínio motor. No entanto, a ênfase em um ou mais destes domínios do comportamento é definida pela abordagem adotada no trabalho, e mais especificamente, pelos objetivos estabelecidos, a curto, médio e longo prazos. Desta forma, coerentemente com os objetivos almejados, a avaliação poderá ocorrer em aspectos de um ou mais domínios comportamentais. Por exemplo, em um programa de ensino do nadar, em um determinado momento

pode-se testar o conhecimento do participante quanto ao efeito da resistência da água no seu deslocamento no meio líquido (domínio cognitivo). Neste sentido, o que importa é que os comportamentos esperados, em um ou mais domínios, devem ser identificados.

Ao mesmo tempo, como uma das principais dificuldades da avaliação é o tempo que se despende com a mesma, os comportamentos estabelecidos como objetivo e, portanto a serem avaliados, devem ser escolhidos com critério de relevância e não de exclusividade. Assim, dentre os vários comportamentos desejáveis o profissional não deve temer escolher os principais.

Ainda, as características do aprendiz têm que ser levadas em consideração ao se identificarem as habilidades a serem testadas. Por exemplo, em um programa de ensino do nadar os iniciantes devem ser testados quanto à fluência do movimento, sua consistência e flexibilidade em habilidades como flutuação, deslize, e apnéia. Enquanto que os alunos mais avançados, podem ser testados quanto aos mesmos fatores, porém nas habilidades do nadar culturalmente determinadas.

## 3) Quais os aspectos do comportamento que devem ser avaliados?

Neste ponto faz-se necessário identificar e selecionar os componentes do comportamento a serem avaliados. Por exemplo, o deslize pode ser dividido nos seguintes componentes: extensão dos braços e

pernas unidas e cabeça entre os braços. Já, se a intenção é avaliar a flexibilidade que o aluno apresenta no deslize, pode-se observar sua reação a um estímulo imprevisto (por exemplo: uma criança que passa por baixo). Como se pode notar, aqui os conhecimentos a respeito da tarefa são essenciais à escolha dos componentes a serem medidos.

No entanto, para que as informações sirvam à avaliação posterior, mais uma vez a quantidade e relevância dos aspectos escolhidos devem ser considerados. Uma avaliação com poucos dados pode resultar incorreta e, por outro lado, uma avaliação a partir de dados excessivos é difícil. Assim, o profissional precisa conhecer muito bem os aspectos principais da habilidade a ser ensinada.

#### 4) Qual o melhor instrumento?

Os instrumentos mais utilizados são: escala, "check list", teste, identificação de ilustração, demonstração, entrevista e questionário. Cada um destes instrumentos possui particularidades que devem ser conhecidas. Por exemplo, a escala pode ajudar a sistematizar a observação de qualidades que não podem ser facilmente medidas (Longsdon, 1984). O teste, por sua vez, se refere à quantificação direta e provê dados precisos. A identificação de ilustração pode ser utilizada com crianças pequenas para avaliar aspectos de conhecimento enfatizados pelo profissional. Assim, a escolha do instrumento deve ser feita em função da natureza do comportamento a ser avaliado e do grau de precisão que se deseja (Kiss, 1987).

Em suma, após determinar o propósito da avaliação, identificar os comportamentos a serem avaliados, proceder à seleção dos aspectos do comportamento a serem avaliados e escolher o instrumento mais adequado, o profissional fez a almejada seleção da avaliação.

No entanto, como nem sempre existem instrumentos padronizados que respondem às necessidades do profissional, uma possibilidade é a de construir um instrumento que seja capaz de medir o comportamento escolhido da forma desejada (Kirkendall et al., 1987).

Em todo caso, deve-se procurar selecionar uma avaliação que seja adequada em todos os aspectos citados, seja utilizando instrumentos padronizados ou construídos, pois ela é uma das principais fontes de feedback disponível aos aprendizes, aos seus pais, à instituição e ao profissional que está atuando, a respeito do trabalho desenvolvido. Além disso, são seus resultados que servirão de orientação para as melhoras desejadas, nos níveis de envolvimento respectivos.

#### Referências Bibliográficas

- GAMA, R.I. Organização do conteúdo e seleção das tarefas. In: FREUDENHEIM, A.M. *O nadar: uma habilidade motora revisitada*. São Paulo, EEFUSP/CEPEUSP, 1995.

- KIRKENDALL, D.R.; GRUBER, J.J.; JOHNSON, R.E. *Measurement and evaluation for physical educators* 2.ed. Champaign, Ill., Human Kinetics, 1987.
- KISS, M.A.P.D. *Avaliação em educação física: aspectos biológicos e educacionais*. São Paulo, Manole, 1987.
- LOGSDON, B.J. *Physical education for children: a focus on the teaching process*. Philadelphia, Lea & Febiger, 1984.
- SAFRIT, M.J.; WOOD, T.M. *Measurement concepts in physical education and exercise science*. Champaign, Ill., Human Kinetics, 1989.