

PROPOSTAS METODOLÓGICAS PARA APRENDIZAGEM E CORRECÇÃO DAS TÉCNICAS DE NATAÇÃO

Ricardo Fernandes, Susana Soares, João Paulo Vilas-Boas

Centro de Investigação, Formação, Inovação e Intervenção em Desporto

Faculdade de Desporto da Universidade do Porto

ricfer@fcdef.up.pt

RESUMO

A investigação científica ligada à natação pura cresceu significativamente no âmbito do alto rendimento desportivo. No entanto, a investigação ligada à didáctica da natação, desenvolvida de forma a divulgar novos contributos ao processo de ensino-aprendizagem, aparece sistematicamente desvalorizada, quer em encontros técnicos-científicos, quer em publicações da especialidade.

A história da natação permite-nos observar propostas metodológicas de ensino interessantes, tendo sido vários os métodos implementados. No entanto, até aos nossos dias, não foi possível chegar a um consenso relativo ao melhor método de ensino, discutindo-se os prós e os contras dos métodos global e analítico. Esta controvérsia tem permanecido, questionando-se se será mais eficaz ensinar a técnica completa ou começar pelas suas partes para chegar ao todo.

Tendo em consideração a importância do desenvolvimento da técnica de nado nos processos de ensino e de treino desportivo, procuramos apresentar uma sugestão metodológica para o ensino das técnicas convencionais da natação pura, sistematizar o conhecimento existente relativo aos principais erros nas técnicas de nado referidas, formular propostas de correcção para o seu aperfeiçoamento e dar a conhecer alguns meios tecnológicos desenvolvidos recentemente que permitam ao professor/treinador melhor objectivar o aperfeiçoamento da técnica de nado.

A presente proposta de ensino baseia-se numa abordagem analítica das técnicas de nado sem que o detalhe coordenativo se afaste do todo, possibilitando a aquisição de novas competências sem descurar os aspectos coordenativos principais da técnica em questão. Esta proposta fomenta o desenvolvimento de uma base propulsiva – a acção dos membros inferiores – e vai acrescentando, progressivamente, padrões coordenativos mais complexos, nomeadamente a coordenação entre a respiração e a acção dos membros inferiores e, posteriormente, a coordenação entre a acção de um membro superior, a respiração e a acção dos membros inferiores, para finalmente terminar com o ensino da técnica completa. Este texto poderá auxiliar a promover uma cultura de exigência no âmbito do desenvolvimento da técnica nesta modalidade desportiva.

Palavras chave: Natação, ensino, correcção de erros.



INTRODUÇÃO

A investigação científica ligada à natação pura cresceu apreciavelmente nas últimas décadas, nomeadamente no número e qualidade de estudos que visam o aumento do rendimento desportivo. Bons exemplos desse facto foram os últimos congressos de alcance mundial realizados na temática das Ciências do Desporto aplicadas à natação: o *Xth International Symposium Biomechanics and Medicine in Swimming* – Porto, Portugal, 2006, o *XVIth FINA Sports Medicine Congress*, que antecedeu os últimos Campeonatos do Mundo de piscina curta (Manchester, Inglaterra, 2008) e o seminário de natação integrado no *XXVIIth International Society of Biomechanics in Sports Congress* – Limerick, Irlanda, 2009. Nesses eventos técnico-científicos foi exposta uma grande quantidade de estudos, distribuídos por várias áreas do conhecimento, procurando apresentar contributos válidos e inovadores. No entanto, a investigação ligada à didáctica da natação, desenvolvida no sentido de trazer novos contributos ao processo de ensino-aprendizagem desta modalidade desportiva, aparece sistematicamente desvalorizada.

Tendo em consideração a importância do desenvolvimento da técnica de nado, quer no âmbito do ensino, quer no processo de treino desportivo (cf. Reischle, 1993; Navarro & Arsénio, 1999), o objectivo deste texto é múltiplo: (i) apresentar uma sugestão metodológica para o ensino das quatro técnicas convencionais da natação pura (crol, costas, bruços e mariposa); (ii) sistematizar o conhecimento existente relativo aos erros mais frequentes nas quatro técnicas de nado referidas, assim como as suas causas prováveis; (iii) formular propostas de correcção para o aprimoramento das referidas técnicas de nado e (iv) dar a conhecer alguns meios tecnológicos desenvolvidos pelo nosso grupo que permitam ao professor/treinador melhor objectivar o aperfeiçoamento da técnica de nado.

36

DESENVOLVIMENTO

Perspectiva histórica

A história permite-nos observar várias propostas metodológicas de ensino da natação: desde o nado global em seco (com os nadadores colocados em suportes), até à divisão da técnica em partes, vários foram os métodos de ensino implementados (cf. Iguaran, 1972; Catteau & Garoff, 1977; Counsilman, 1978; Thomas, 1989; Pelayo, 2003). No entanto, até aos dias de hoje, não foi possível chegar a um consenso relativo ao melhor método de ensino da natação: a discussão relativa às vantagens e desvantagens dos métodos global e analítico continua inconclusiva, questionando-se se será mais eficaz ensinar a técnica completa ou começar pelas suas partes para chegar ao todo.

Assim, face à procura da perfeição do gesto técnico e correspondente processo para a sua aquisição, os metodólogos da natação vão utilizando o pensamento lógico para propor novas sugestões de ensino. Este progresso não é somente baseado na sua experiência lectiva pessoal,

sendo também o resultado de uma reflexão sobre os dados obtidos no âmbito da investigação em natação, nomeadamente no que se refere à avaliação do desempenho técnico do nadador de elevado nível desportivo. Neste âmbito, a cinemática tem dado um contributo significativo para o aparecimento de novas propostas de ensino, com pesquisas que, embora orientadas para o nadador de competição, têm um forte impacto nas decisões relacionadas com o ensino. São exemplos as pesquisas relativas à alternância da respiração na técnica de crol (Seifert *et al.*, 2005), ao uso da respiração lateral na técnica de mariposa (Barbosa *et al.*, 1999) e a rotação do corpo sobre o eixo longitudinal nas técnicas alternadas (Psycharakis & Sanders, 2008). Desta forma, parece ser fundamental que, qualquer que seja a metodologia de ensino adoptada, não se descurem os aspectos coordenativos principais da técnica alvo. Desta forma, a presente proposta baseia-se numa abordagem analítica das técnicas de nado sem que o detalhe coordenativo se afaste do todo. A título de exemplo, note-se que ao ensinar a acção dos membros inferiores (MI) de crol, deve-se assegurar que é realizada segundo o mesmo padrão coordenativo que aquele movimento terá aquando do nado completo. Isto é: não fará sentido deixar que o aluno realize uma acção de MI demasiado lenta ou descontínua quando, na técnica completa, lhe virão a ser exigidas seis acções de MI por ciclo de membros superiores (MS). Neste exemplo simples, percebe-se que a velocidade de execução da acção isolada dos MI tem de estar efectivamente ajustada ao padrão motor específico do nado completo de crol.

Sugestão metodológica para o ensino das técnicas convencionais de nado

Parece-nos decisivo que o ensino das técnicas convencionais de natação pura comece pela acção dos MI, pois este movimento é o mais simples, sendo fundamental para assegurar uma adequada posição horizontal (Maglischo, 1993; Hogarth, 1998). Poder-se-á argumentar que, no caso da técnica de bruços, a acção dos MI é mais complexa que a acção dos MS, pelo que nessa técnica específica seria mais indicado iniciar o ensino por esta última. Seria, no entanto, condicionalmente muito difícil que o aprendiz usasse apenas os MS para se deslocar, o que levaria ao afundamento dos MI e, conseqüentemente, a um aumento significativo da resistência ao avanço (criando uma situação inibidora da aprendizagem). Claro que se poderia, como situação facilitadora, adicionar à acção de MS de bruços uma acção alternada de MI (semelhante à de crol), mas, nesse caso, perder-se-ia o padrão coordenativo característico da técnica completa. É também um exemplo contraproducente a utilização de barbatanas, as quais tornam a acção dos MI mais lenta e, complementarmente, diminuem a necessidade do aluno aplicar força de acordo com o padrão motor específico da técnica em causa. Assim, a presente proposta fomenta, em primeiro lugar, o desenvolvimento de uma base propulsiva – a acção dos MI – e vai progressivamente acrescentando padrões coordenativos mais complexos, nomeadamente a coordenação entre a respiração e a acção dos MI e, posteriormente, a coordenação entre a acção de um MS, a respiração e a acção dos MI, para finalmente terminar com o ensino da técnica completa. Neste processo há decisões



que devem ser decididas caso a caso, em oposição ao modelo de ensino massificado (ensino do grupo), reflectindo a importância da existência de um número reduzido de alunos nas classes do nível de aprendizagem das técnicas.

Após a aprendizagem da acção dos MI, dever-se-á adicionar a respiração a este movimento, devendo o aluno ser capaz de coordenar a acção dos MI com a respiração. No entanto, este novo conteúdo só deve ser introduzido quando não condicione negativamente a correcta execução do gesto técnico anterior. Efectivamente, a proposta de um movimento novo, implica um mais complexo modelo coordenativo, o que poderá alterar os movimentos anteriormente aprendidos se não estiverem devidamente exercitados. O professor deve considerar normal a existência de algum retrocesso relativamente ao movimento que já estava aprendido, mas não um “voltar à estaca zero”. Se tal acontecer, significa que a aprendizagem do gesto técnico não foi devidamente consolidada, devendo destinar-se-lhe mais aulas de exercitação e respectiva consolidação. A este propósito é importante salientar que a técnica de braços parece ser a que implica maior dificuldade na realização de uma correcta coordenação entre a acção dos MI e a respiração, o que se deve à complexidade do seu padrão motor (Dubois & Robin, 1985; Chollet, 1997).

Entretanto, após o aluno ter consolidado a acção dos MI/respiração, é necessário introduzir a acção dos MS. Na presente proposta, sugere-se o ensino da acção dos MS de forma unilateral, não esquecendo de exercitar, de forma equilibrada, o MS direito e o esquerdo. Esta sugestão aplica-se quer às técnicas alternadas (crol e costas), quer às simultâneas (braços e mariposa). O nado apenas com um dos MS nas técnicas de braços e de mariposa pode parecer inadequado, mas considera-se ser mais simples a assimilação dos movimentos da acção dos MS se o aluno se concentrar na execução de um MS isoladamente (cf. Camarero & Tella, 1997). No momento da introdução e exercitação da acção unilateral dos MS é necessário, ainda, ponderar a eventual não realização da respiração, associando apenas a acção dos MS com a acção dos MI. De facto, a coordenação da acção dos MS à acção dos MI e à respiração comporta a introdução de dois novos padrões coordenativos, o que poderá levar ao insucesso pela sua complexidade inerente. Analisando caso a caso é possível perceber quando, ao realizar a acção dos MI/respiração/acção dos MS unilateral, é necessário retirar a respiração, para a voltar a incluir mais tarde, passando o aluno a preocupar-se apenas com a coordenação do movimento dos MS com o dos MI. Após vasta exercitação deve-se introduzir o ensino da técnica completa, mas somente quando o aluno já adquiriu o padrão coordenativo da acção dos MI/respiração/acção dos MS unilateral. Por fim, apenas após a aquisição da técnica completa realizada com um padrão coordenativo correcto é que se deverá focalizar a atenção nos detalhes de cada movimento. Se tal acontecer antes, a concentração no detalhe vai prejudicar a aquisição do padrão coordenativo da técnica alvo.

Sistematização do conhecimento existente relativo aos erros mais frequentes nas técnicas de nado convencionais, suas causas prováveis e propostas de correcção

Quando nos reportamos à técnica em natação pura, a qual é considerada como um dos mais importantes factores influenciadores da prestação do nadador (Chollet, 1997; Maglischo, 2003), verificamos, mesmo em populações de bom nível desportivo, a existência de uma elevada percentagem de erros em aspectos técnicos básicos (cf. Fernandes, 2001; Soares *et al.*, 2001; Arellano *et al.*, 2003; Sanchez *et al.*, 2006a, 2006b). Esses conteúdos são aqueles que, devendo ter sido introduzidos e exercitados na etapa de adaptação ao meio aquático, deverão ser consolidados aquando do ensino-aprendizagem das técnicas de nado. Segundo Soares *et al.* (2010), comportamentos como a posição horizontal, as rotações sobre os eixos longitudinal e transversal e os deslizes na posição ventral e dorsal, são conteúdos que deverão anteceder o ensino das técnicas de nado. No entanto, quando se analisam os resultados existentes na literatura relativos às avaliações da técnica de nado, verifica-se que mesmo os nadadores de bom nível – considerados o referencial, por excelência, da interpretação otimizada das técnicas de nado (Vilas-Boas, 2001) – realizam erros técnicos inaceitáveis. A este propósito, Soares *et al.* (1998) observaram, para a técnica de crol, um percentual de erros técnicos superior a 30% no que se refere a aspectos relacionados com a *posição corporal e equilíbrio* (e.g. *posição da cabeça incorrecta e desvios laterais da anca*), enquanto Fernandes (2001) reportou valores superiores a 40% de erros técnicos nos itens relacionados com o *equilíbrio* na técnica de costas (e.g. *desvios laterais da anca, bacia muito baixa e rotação longitudinal do tronco incompleta*). Também Arellano *et al.* (2003) verificaram que os itens *rotação sobre o eixo longitudinal assimétrica e rotação dos ombros e da cabeça antecipada antes da respiração* obtiveram valores superiores a 33% de erros técnicos na técnica de crol.

Não cabendo neste texto uma descrição exaustiva do mecanismo propulsivo ideal em natação pura, nem dos mecanismos responsáveis pela minimização do arrasto hidrodinâmico, os quais são responsáveis, no contexto dos regulamentos oficiais, pela formulação das diferentes técnicas de nado (e respectivas variantes), iremos referir-nos especificamente aos principais erros técnicos, possíveis causas e respectivas propostas de correcção. Estes aspectos estão sintetizados nos Quadros 1 a 4, tendo esta análise sido realizada com base os modelos teóricos ideais descritos por Costill *et al.* (1992), Chollet (1997) e Maglischo (2003).



Quadro 1. Principais erros, causas prováveis e respectivas propostas de correcção na técnica de crol

Erros mais frequentes	Causas prováveis	Correcção
MI profundos	Cabeça e/ou ombros elevados	Cabeça na posição natural; aumentar a frequência dos MI e diminuir a amplitude
Movimentos tipo “tesoura”	Rotação do tronco não acompanhada pela bacia/MI ou em exagero; respiração unilateral	Rotação sobre o eixo longitudinal de todo o corpo (à excepção da cabeça)
Acção descontínua dos MI	Assincronia entre MS/MI/respiração	Acção de MI contínua
“Esmagamento do apoio”	Recuperação lateral; MS em extensão; cotovelo “caído”	Mão entra em 1.º lugar; cotovelo “alto” (palma da mão voltada ligeiramente para fora)
Cruzamento do “apoio”	Recuperação lateral do MS	Entrada da mão no prolongamento do ombro; promover a extensão MS após entrada
Cotovelo “caído”	Inexistência da componente externa na acção descendente	Elevação do cotovelo
Trajecto rectilíneo	Acção-reacção (“empurra” para trás para ir para frente)	Procura de águas paradas: descrever um “S”
Acção dos MS “curta”	Acção ascendente incompleta ou inexistente	Promover a extensão do MS
Elevação da cabeça	Dificuldade em colocar a face na água; ensino da acção dos MI com inspiração frontal	Cabeça acompanha a rotação sobre o eixo longitudinal para o lado da inspiração
Rotação precoce da cabeça para inspirar	Emersão da face antes da entrada do MS contrário	A face emerge em simultâneo com a acção ascendente do MS do mesmo lado
Trajecto subaquático assimétrico	Respiração unilateral	Respiração bilateral
Recuperação “lateral”	Falta de rotação sobre o eixo longitudinal	MS flectido

Crol é uma técnica ventral, alternada e “simétrica”, na qual as acções motoras dos MS e MI tendem a assegurar uma propulsão contínua. Para corrigir e/ou aperfeiçoar esta técnica de nado propomos os seguintes *drills*: (i) acção dos MI coordenada com a respiração, com um MS em flexão do ombro no prolongamento do tronco e o outro ao lado do tronco, promovendo a rotação sobre o eixo longitudinal para o lado da inspiração; (ii) técnica completa, com paragem dos MS (um no final da entrada/deslize e outro no fim da acção ascendente) promovendo a máxima rotação sobre o eixo longitudinal durante seis acções dos MI; (iii) recuperação dos MS com o cotovelo elevado (“surf”), promovendo a entrada com a mão em primeiro lugar; (iv) realizar sincronização sobreposta dos MS, alertando para o não cruzamento dos MS na entrada/deslize; (v) técnica completa, realizando a recuperação dos MS em imersão junto ao peito, privilegiando o trajecto motor em “s”; (vi) técnica completa, exagerando na intensidade da acção ascendente dos MS (“empurrar a água para o tecto”) e (vii) técnica completa, modificando a posição das mãos, isto é, nadando com o punho fechado e com os dedos afastados, por exemplo.

Quadro 2. Principais erros, causas prováveis e respectivas propostas de correcção na técnica de costas

Erros mais frequentes	Causa provável	Correcção
Flexão cervical	Posição corporal não horizontal induzida por ensino incorrecto	Cabeça na posição horizontal no alinhamento do tronco
Posição “sentado”	Flexão cervical; deficiente acção MI (tipo “bicicleta”)	Cabeça na posição horizontal e extensão do MI
Oscilações laterais da bacia	Recuperação lateral e/ou cruzamento do “apoio”	Recuperação e entrada do MS no prolongamento do ombro
MI profundos	Flexão cervical; Amplitude exagerada e pouca frequência MI	Aumentar a frequência e diminuir a amplitude
MI tipo “bicicleta”	Flexão da coxa sobre o tronco e extensão incompleta do MI	Privilegiar a extensão da tíbio-társica e joelho
Acção descontínua dos MI	Assincronia entre MS/MI/respiração	Acção de MI contínua
Cruzamento do “apoio”	Recuperação lateral do MS; flexão do MS durante a entrada	Entrada mão no prolongamento do ombro; promover a rotação sobre o eixo longitudinal
Entrada com a face dorsal da mão	Falta de rotação interna do MS	Rotação interna do MS após passagem pela vertical
Cotovelo “caído”	Inexistência de acção descendente	Rotação sobre o eixo longitudinal e extensão do MS até ao ponto mais profundo
Trajecto rectilíneo	Acção-reacção (“empurra para trás para ir para frente”)	Descrever um “S” na vertical
Trajecto circular	2.ª acção descendente incompleta	Descrever um “S” na vertical
Acção dos MS “curta”	2.ª acção descendente incompleta	Promover a extensão do MS até ao ponto mais profundo

Costas é uma técnica dorsal, alternada e “simétrica”, na qual as acções motoras dos MS e MI tendem a assegurar uma propulsão contínua. Para corrigir e/ou aperfeiçoar esta técnica de nado propomos os seguintes *drills*: (i) acção dos MI coordenada com a respiração, com um MS em flexão do ombro no prolongamento do tronco e o outro ao lado do tronco, promovendo a rotação sobre o eixo longitudinal para o lado do MS em extensão superior; (ii) técnica completa, com paragem dos MS (um na entrada e outro na saída) promovendo a máxima rotação sobre o eixo longitudinal durante seis acções dos MI; (iii) acção dos MI coordenada com a respiração e acção unilateral do MS, promovendo a recuperação do MS com rotação interna aquando da passagem pela vertical (“sai, roda, toca, roda e volta”); (iv) técnica completa, realizando a recuperação dos MS em imersão junto ao peito, privilegiando o trajecto motor subaquático em “s”; (v) acção dos dois MS em simultâneo, promovendo uma extensão completa dos mesmos aquando do final da 2.ª acção descendente e (vi) técnica completa, variando a posição das mãos, isto é, nadando com o punho fechado ou com os dedos afastados, por exemplo.

Quadro 3. Principais erros, causas prováveis e respectivas propostas de correcção na técnica de bruços

Erros mais frequentes	Causa provável	Correcção
Tronco oblíquo	Tronco e cabeça não acompanham a recuperação dos MS	Promover máxima extensão à frente do tronco e cabeça
Flexão exagerada coxa/ tronco na recuperação MI	Compreensão errada do movimento	Promover a flexão da perna sobre a coxa
Recuperar os MI demasiado afastados	Exagerada rotação externa da coxa	Anular a rotação externa da coxa
Recuperação MI durante o trajecto propulsivo MS	Deficiente sincronização global da técnica	Recuperar MI só após finalizar a acção lateral interior MS
Ausência de rotação externa dos pés no final da recuperação MI	Compreensão incorrecta do movimento; falta de flexibilidade	Exercitação do movimento em “seco”
Má orientação dos pés na acção lateral exterior	Flexão plantar	Rotação externa e flexão dorsal
Acção dos MI para trás	Compreensão incorrecta do movimento	Realizar: “para fora, para baixo e para dentro”
“Pés não juntam no final”	Compreensão incorrecta do movimento	Iniciar a recuperação dos MI só após já sua união
Má sincronização respiratória	Compreensão errada da coordenação global	Inspirar nas acção descendente e lateral interior dos MS
Cotovelos passam a linha dos ombros	Acção lateral exterior dos MS com amplitude exagerada	Reduzir movimentos antero-posteriores e promover movimentos oblíquos
Cotovelos “caídos”	Incorrecta percepção da técnica	Promover movimentos tipo hélice
Mãos dirigem-se para a frente na a. lateral interior	Antecipação da recuperar dos MS	Recuperar só após terminar a acção lateral interior
Recuperação com os MS afastados	Acção lateral interior incompleta; início precoce da a. lateral exterior	Recuperar com os MS sobrepostos

Bruços é uma técnica ventral, simultânea, “simétrica” e descontínua. Para corrigir e/ou aperfeiçoar esta técnica de nado propomos os seguintes *drills*: (i) acção dos MI na posição ventral, reforçando a importância da flexão da perna sobre a coxa; (ii) acção dos MI na posição dorsal, exercitando a flexão da perna sobre a coxa e reforçando a união dos MI no final da acção lateral interior; (iii) na posição ventral, realizar remadas, simulando a acção lateral interior; (iv) na posição ventral, realizar remadas seguidas de um ciclo completo de MS e MI; (v) coordenar um ciclo de MS com dois ciclos de MI (e respiração); (vi) coordenar dois ciclos de MS com um ciclo de MI (e respiração).

Quadro 4. Principais erros, causas prováveis e respectivas propostas de correcção na técnica de mariposa

Erros mais frequentes	Causa provável	Correcção
Movimento pouco ondulatório	Compreensão incorrecta do movimento	Movimento céfalo-caudal
Elevação do tronco na inspiração	Querer emergir as vias respiratórias	Promover somente a extensão cervical
Respirar “um em um”	Ânsia em inspirar	Respirar uma vez em cada dois ciclos
MI profundos	Acção descendente dos MI incompleta ou inexistente	Aumentar a intensidade da acção descendente
Afastamento e/ou assimetria dos MI	Compreensão errada do movimento. Falta de proprioceptividade	Manter os MI juntos durante todo o movimento
Entrada precoce dos MS (MS afastados); MS “arrastam” na água	Acção descendente dos MI incompleta ou inexistente	Aumentar a intensidade da acção descendente coincidente com a acção ascendente dos MS
Assimetria dos MS na recuperação	Saída assimétrica dos MS devido à assimetria no trajecto subaquático	Simetria dos MS nas fases subaquáticas
Cotovelo “caído”	Inexistência de acção descendente	Elevação do cotovelo
Trajecto rectilíneo	Acção-reacção (“empurra” para trás para ir para frente)	Procura de águas paradas: descrever um “S”
Acção dos MS “curta”	Acção ascendente incompleta ou inexistente	Promover a extensão do MS
Ausência da acção descendente dos MI à entrada e saída MS	Má compreensão da coordenação MS/MI	Acção descendente MI quando MS entram e saem
Realização de apenas uma a. descendente de MI por ciclo de MS	Má compreensão da coordenação MS/MI	Acção descendente MI quando MS entram e saem

Mariposa é uma técnica ventral, simultânea, “simétrica” e descontínua. Para corrigir e/ou aperfeiçoar esta técnica de nado propomos os seguintes *drills*: (i) realizar acção dos MI na posição dorsal reforçando a importância do movimento ondulatório e das fases de mudança de direcção dos MI; (ii) realizar acção dos MI na posição vertical reforçando a importância do movimento ondulatório e das fases de mudança de direcção dos MI; (iii) na posição ventral, realizar remadas, simulando a acção ascendente; (iv) realizar quatro acções dos MI enfatizando o 4.º movimento descendente; (v) realizar quatro acções dos MI coordenadas com uma remada dos MS (movimento interior dos MS durante o 3.º movimento descendente dos MI e movimento exterior dos MS durante o 4.º movimento descendente dos MI); (vi) na continuação do exercício anterior, realizar a remada dos MS coordenada com o 3.º e 4.º movimento descendente dos MI, seguindo-se-lhe um ciclo completo de MS coordenado com o 1.º e 2.º movimento descendente dos MI.

Quando se realiza uma avaliação técnica de um aprendiz (ou mesmo de um nadador federado), habitualmente o que se obtém é um registo de erros vários, relacionados com a posição corporal, com os padrões de sincronização entre acções dos MS, MI e respiração e com o trajecto motor aéreo e subaquático dos MS ou MI. Perante um quadro de multi-erros, a primeira questão que se nos coloca é o que resolver primeiro. Assim, se corrigir um determinado erro pode ser algo objectivo, utilizando-se, para tal, um exercício critério, já a progressão a usar na correcção é uma questão de complexidade superior. Assim, sugere-se que os erros sejam corrigidos segundo a mesma metodologia que se propôs para o ensino da técnica, isto é, indo-se do movimento mais

simples para o mais complexo. Em primeiro lugar, devem resolver-se os erros causadores de alterações na posição corporal e que têm origem no incorrecto posicionamento da cabeça ou movimento dos MI, porque uma posição inclinada do corpo provoca um aumento significativo do arrasto hidrodinâmico (Hollander *et al.*, 1988). De seguida, devem resolver-se as alterações do padrão coordenativo óptimo da técnica, porque as mesmas afectarão sobremaneira a propulsão (Seifert, 2005). Só depois desta intervenção é que se deverão refinar os trajectos motores dos MS e os MI.

Meios tecnológicos desenvolvidos auxiliar da detecção e respectivo aperfeiçoamento da técnica de nado

Por último, gostaríamos de salientar a importância da captação de imagens, seja de superfície, subaquáticas e/ou de duplo meio no apoio ao ensino. De facto, poder-se dispor de imagens vídeo da execução dos movimentos parece permitir proporcionar um *feedback* extrínseco de valor decisivo (Chollet, 1997). Porém, no caso particular da natação, que se desenvolve predominantemente na interface ar/água, as imagens de superfície parecem não ser suficientes, se bem que proporcionem uma ajuda importante à percepção da própria execução pelo sujeito. De facto, o recurso a imagens subaquáticas é o ideal pois é sob a superfície da água que decorrem as acções mais determinantes do desempenho eficiente, notadamente as que concorrem para a optimização da acção propulsiva e a maioria das predominantes na definição da intensidade do arrasto hidrodinâmico oposto ao deslocamento do nadador.

44

Na actualidade, a tecnologia vídeo subaquática está largamente democratizada, existindo no mercado, inclusivamente, soluções customizadas para o professor e treinador de natação a muito baixo custo (eg. o *Coachscope*). Talvez por isso, mas sobretudo porque o que acontece em imersão é também determinado pelas acções em emersão, num óbvio *continuum* das acções técnicas, são as imagens de duplo meio as que melhor poderão responder às necessidades dos profissionais. Entende-se por imagens de duplo meio as que combinam imagem das acções emersas e imersas, mas com a proporcionalidade e continuidade salvaguardadas, desde logo impondo a correcção da refração diferenciada da luz nos dois meios de densidade distinta. Apesar de não existirem, que saibamos, soluções comerciais disponíveis, a obtenção das mesmas não é particularmente difícil utilizando duas câmaras, uma solução de mistura de imagens de duas fontes e uma base de registo vídeo. Todo o processo pode, inclusivamente, ser hoje informatizado e centrado num mesmo computador. O nosso grupo desenvolveu um sistema deste tipo nos anos noventa (Vilas-Boas *et al.*, 1996) e tem vindo a desenvolvê-lo com sucesso e grande aceitação nas comunidades técnica e científica (Lima *et al.*, 2006).

O desenvolvimento do sistema de imagens de duplo meio acima referido decorreu concomitantemente com o desenvolvimento de um velocímetro electro-mecânico por cabo, sistema que combinados proporcionaram o desenvolvimento, pelo nosso grupo (Lima *et al.*, 2006), de um

sistema de *biofeedback* para o treino da técnica de nadadores. Este dispositivo permite, para além do registo de imagens de duplo meio de última geração e do registo concomitante, sincronizado e sobreposto em tempo real, da velocidade instantânea e da velocidade média de deslocamento de um ponto do corpo do nadador (no ponto médio da cintura pélvica). Permite, portanto, que um observador externo perceba, em tempo real, as variações de velocidade em cada ciclo de nado e os movimentos que lhe estão associados. Uma solução de conversão do output do sistema em sinal áudio, emitido em FM, permite ainda a recepção auricular, em tempo real, pelo nadador e por um observador exterior (o professor / treinador, por exemplo), de um ruído proporcional à velocidade instantânea do nadador, constituindo, para este, um efeito de biofeedback concomitante, de elevada utilidade para o controlo da execução (Lima *et al.*, 2006). Assim, o professor/treinador, e o próprio nadador, disporão de um complexo de ferramentas que lhes permitirão apreciar detalhadamente o movimento realizado e aferir as suas consequências biomecânicas, auxiliando a depuração dos movimentos resistivos e a potenciação das acções propulsivas.

CONCLUSÃO

A natação pura é tida como uma modalidade mista, devendo a componente do treino da técnica assumir importância igual à do treino condicional. Com a inventariação dos principais erros técnicos e respectivas estratégias de correcção, este texto será útil para todos os profissionais relacionados com o ensino e treino em natação, auxiliando a promover uma cultura de exigência no âmbito do desenvolvimento da técnica nesta modalidade desportiva.



BIBLIOGRAFIA

- ARELLANO R, LÓPEZ-CONTRERAS G & SÁNCHEZ-MOLINA J-A** (2003). Qualitative evaluation of technique in international Spanish junior and pre-junior swimmers: an analysis of error frequencies. In J.-C. Chatard (ed.), *Proceedings of the IXth World Symposium on Biomechanics and Medicine in Swimming* (87-92). Ste Etienne: Université de Saint-Étienne.
- BARBOSA T, SOUSA F & VILAS-BOAS JP** (1999). Kinematical modifications induced by the introduction of the lateral inspiration in butterfly stroke. In K. Keskinen, P. Komi & P. Hollander (eds.), *Proceedings of the VIII International Symposium of Biomechanics and Medicine in Swimming* (pp. 15-19). Jyväskylä: University of Jyväskylä.
- CATTEAU R & GAROFF G** (1977). *L'enseignement de la natation*. Paris: Éditions Vigot.
- CHOLLET D** (1997). *Natation Sportive. Approche Scientifique*. Paris: Editions Vigot.
- COUNSILMAN JE** (1978). *The science of swimming*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- COSTILL DL, MAGLISCHO EW & RICHARDSON AB** (1992). *Swimming*. London: Blackwell Scientific Publications.
- DUBOIS C & ROBIN JP** (1985). *Natation*. Paris: Éditions Revue EPS.
- FERNANDES R** (2001). Avaliação qualitativa da técnica de nadadores pré-júniors. *Revista Natação*, 11, Caderno Técnico.
- HOGARTH L** (1998). *Swimming training and coaching. Level one*. Loughborough: Amateur swimming association.
- HOLLANDER AP, GROOT G, SCHENAU GJ, KAHMAN R & TOUSSAINT H.** (1988). Contribution of the legs to propulsion in front crawl swimming. In B. E. Ungerechts, K. Wilke & K. Reischle (Eds.), *Swimming Science V* (39-43). Champaign, Illinois: Human Kinetics Books.
- IGUARAN J** (1972). Historia de la natacion antigua y de la moderna de los juegos olímpicos. Tolosa: edição de autor.
- LIMA AB, SEMBLANO P, FERNANDES D, GONÇALVES P, MOROUÇO P, SOUSA F, FERNANDES R, BARBOSA T, CORREIA MV, TANI G & VILAS-BOAS JP** (2006). A kinematical, imagiological, and acoustical biofeedback system for the technical training in breaststroke swimmers. *Portuguese Journal of Sport Sciences*, 6 (1), 22.
- MAGLISCHO EW** (2003). *Swimming fastest*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- NAVARRO F & ARSEÑO O** (1999). *Natacion II. La natación y su entrenamiento*. Madrid: Gymnos Editorial.
- PELAYO P** (2003). From "De Arte Natandi" to the science of swimming: biomechanical and pedagogical concepts. In J.-C. Chatard (Edt.), *Proceedings of the IXth World Symposium on Biomechanics and Medicine in Swimming* (1-6). Ste Etienne: Université de Saint-Étienne.
- PSYCHARAKIS SG, SANDERS RH** (2008). Shoulder and hip roll changes during 200-m front crawl swimming. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40(12), 2129-2136.
- REISCHLE K** (1993). *Biomechanica de la natacion*. Madrid: Gymnos Editorial.
- SANCHEZ J-A, MAAÑON R, MON J, GONZÁLEZ S & ARELLANO R** (2006a). Start technique qualitative evaluation of international Spanish junior and pre-junior swimmers: an analysis of error frequency. *Portuguese Journal of Sport Sciences*, 6 (2): 250-252.
- SANCHEZ J-A, MAAÑON R, MON J, GONZÁLEZ S & ARELLANO R** (2006b). Alternative styles turn technique qualitative evaluation to international Spanish junior and pre-junior swimmers: an analysis of error frequency. *Portuguese Journal of Sport Sciences*, 6 (2): 252-254.
- SEIFERT L, CHOLLET D & ALLARD P** (2005). Arm coordination symmetry and breathing effect in front crawl. *Human Movement Science*, 24: 234-256.
- SOARES S, FERNANDES R, SANTOS SILVA JV & VILAS-BOAS JP** (1998). The importance of the technical evaluation on the training control in swimming. Subjective analysis of the swimming technique of a juvenile group of swimmers from the Swimming Association of the North of Portugal. *Proceedings of the IV World Congress on Notational Analysis of Sport* (261-267). Porto, Portugal.
- SOARES S, FERNANDES R, CARMO C, SANTOS SILVA J & VILAS-BOAS JP** (2001). Avaliação qualitativa da técnica em Natação. Apreciação da consistência de resultados produzidos por avaliadores com experiência e formação similares. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 1 (3): 22-32.
- SOARES S, CARMO C, FERNANDES R & LIMA A** (2002). Adaptação ao meio aquático nos primeiros anos escolares: como adquirir as habilidades motoras aquáticas básicas fundamentais. In *Livro de resumos do 9.º Congresso de Educação Física e Ciências do Desporto dos Países de Língua Portuguesa* (247). São Luís, Maranhão. Brasil.
- SOARES S, FERNANDES R & VILAS-BOAS JP** (2010). Adaptação ao meio aquático em palavras simples: da academia à prática quotidiana. In J. O. Bento, G. Tani, A. Prista (eds.), *Desporto e Educação Física em Português* (172-187). Maputo, Mocambique.
- TELLA V & CAMARERO S** (1997). Ejercicios para la enseñanza y perfeccionamiento de los estilos de natación, In S. Camarero & V. Tella (eds.), *Natación. Aplicaciones peóricas y prácticas* (57-95). Valencia: Promolibro.
- THOMAS DG** (1989). *Teaching swimming*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- VILAS-BOAS JP** (2001). Reflexões sobre o ensino da natação. *Braçada II* (2): suplemento.
- VILAS-BOAS JP, CUNHA P, FIGUEIRAS T, FERREIRA M & DUARTE JA** (1996). Movement analysis in simultaneous swimming techniques, In K. Wilke, K. Daniel, U. Hoffmann & J. Klauk (eds.), *Symposiumsbericht Kolner Schwimmsportage* (95-103). Bockenem: Sport Fahnemann Verlag.