

# Validação de um instrumento para avaliação qualitativa do nado “Crawl”

CDD. 20.ed. 152.3  
797.2

Fabício MADUREIRA<sup>\*/\*\*</sup>  
Daniel Guedes GOLLEGÃ<sup>\*</sup>  
Henrique França RODRIGUES<sup>\*/\*\*</sup>  
Thiago Augusto Costa de OLIVEIRA<sup>\*</sup>  
João Paulo DUBAS<sup>\*\*</sup>  
Andrea Michele FREUDENHEIM<sup>\*</sup>

\*Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo.  
\*\*Faculdade de Educação Física de Santos.

## Resumo

A carência de instrumentos de avaliação do nado “Crawl”, com base nos pressupostos recentes sobre eficiência técnica e variedade de estilos para um único nado, tem dificultado o trabalho de profissionais, bem como, a utilização deste nado no desenvolvimento de pesquisas na área de comportamento motor. O objetivo deste estudo foi propor e validar um instrumento de avaliação qualitativa do nado “Crawl”. Para isto, foi elaborada uma lista de proficiência com os erros mais frequentes, classificados segundo os subcomponentes do nado em 12 categorias. Para efetuar a validação do instrumento, sete crianças (quatro do sexo masculino e três do sexo feminino) praticantes de natação há pelo menos um ano e com idade média de 10,5 e desvio-padrão de  $\pm 2$  anos, que tiveram seus deslocamentos filmados (imagens aérea e subaquática). Três especialistas em Natação competitiva, com formação acadêmica, avaliaram o conteúdo da lista de checagem e participaram da determinação das correlações intra e interavaliadores. Os resultados mostraram que o conteúdo da lista apresentou clareza e pertinência técnica satisfatórias e boa aplicabilidade. Quanto à consistência e reprodutibilidade, pode-se inferir que a lista de checagem é adequada em virtude de a correlação intra-avaliador ter ficado entre 0,83 e 1,0 sendo que 91% das correlações estiveram acima de 0,9. Já a correlação interavaliador ficou entre 0,50 e 1,0 com 90% das correlações mantendo-se acima de 0,9. Sendo assim, a lista de checagem para avaliação do nível de proficiência do nado proposta é válida e considera diferenças individuais, magnitude e o significado do erro.

UNITERMOS: Natação; “Crawl”; Comportamento Motor.

## Introdução

Os nados “Crawl”, Costas, Peito e Borboleta, abordados dentro do escopo do desenvolvimento motor humano, se referem às formas específicas de deslocamento no meio líquido, segundo técnicas que compreendem um patrimônio cultural acumulado ao longo da história. Dentre esses nados culturalmente determinados, o “Crawl” é a forma de deslocamento aquático mais eficiente e, por conseguinte, a mais praticada. Vale ressaltar que eficiência em natação deve ser entendida como percorrer uma determinada distância na menor unidade de tempo.

No entanto, há carência de instrumento de avaliação do nado “Crawl” com base nos conhecimentos sobre eficiência técnica e especificidade de estilo. Por exemplo, a lista de checagem elaborada para a análise do desenvolvimento do nado “Crawl” proposta e validada por LANGENDORFER e BRUYA (1995), desconsidera aspectos críticos, como a sincronização entre componentes do nado (FREUDENHEIM, GAMA & MOISÉS, 1996). Ainda, como esta lista foi elaborada visando contribuir para o ganho de

competência aquática de crianças, não abrange fases mais avançadas do desenvolvimento do nado “Crawl”. Nesse sentido, não é adequada para a avaliação de estilos específicos, que variam de acordo com o gênero do nadador (SEIFERT, BOULESTEIX & CHOLLET, 2004), da distância da prova (SEIFERT, CHOLLET & BARDY, 2004) e de características individuais. Já o instrumento proposto por CORAZZA, PEREIRA, VILLIS e KATZER (2006) apresenta avanços nos aspectos citados. Mas, nele desconsidera-se que a magnitude do erro pode variar

e, que erros distintos podem afetar o deslocamento distintamente.

Essa carência de instrumentos adequados tem dificultado o trabalho de profissionais, bem como, a utilização da tarefa nadar em pesquisas na área de comportamento motor. Assim, o objetivo deste estudo foi propor e validar um instrumento de avaliação qualitativa do nado “Crawl”, considerando os conhecimentos atuais sobre eficiência técnica, especificidade de estilos e a variação na magnitude e significado do erro.

## Método

### Sujeitos

Cinco especialistas, na modalidade esportiva natação com, no mínimo, três anos de experiência profissional, participaram como avaliadores (QUADRO 1). Sete crianças (quatro do sexo masculino e três do sexo feminino) praticantes de Natação há pelo menos um ano, com média de

idade de 10,5 e desvio-padrão de  $\pm 2$  anos, participaram como modelos, tendo seus deslocamentos filmados e analisados. Todos os voluntários só participaram após a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, o que, no caso das crianças, foi efetuado por um de seus responsáveis. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da EEFÉ-USP

QUADRO 1 - Caracterização dos especialistas quanto à formação e experiência profissional.

Especialista	Formação		Experiência profissional	
	<i>Graduação</i>	<i>Especialização</i>	<i>Função</i>	<i>Experiência</i>
1	Bacharelado em Educação Física	Natação	Instrutor	15 anos
			Técnico	10 anos
2	Bacharelado em Educação Física	Natação	Instrutor	5 anos
			Técnico	5 anos
3	Bacharelado em Educação Física	Natação	Instrutor	3 anos
			Técnico	2 anos
4	Bacharelado em Educação Física	Natação	Instrutor	3 anos
			Técnico	2 anos
5	Bacharelado em Educação Física	Natação	Instrutor	3 anos
			Técnico	1 ano

### Captação e análise das imagens

Para efetuar a captação das imagens foi utilizado um carro especialmente construído para este estudo, denominado de Carro de Filmagem Aquática Dinâmica (CFAD) (FIGURA 1).

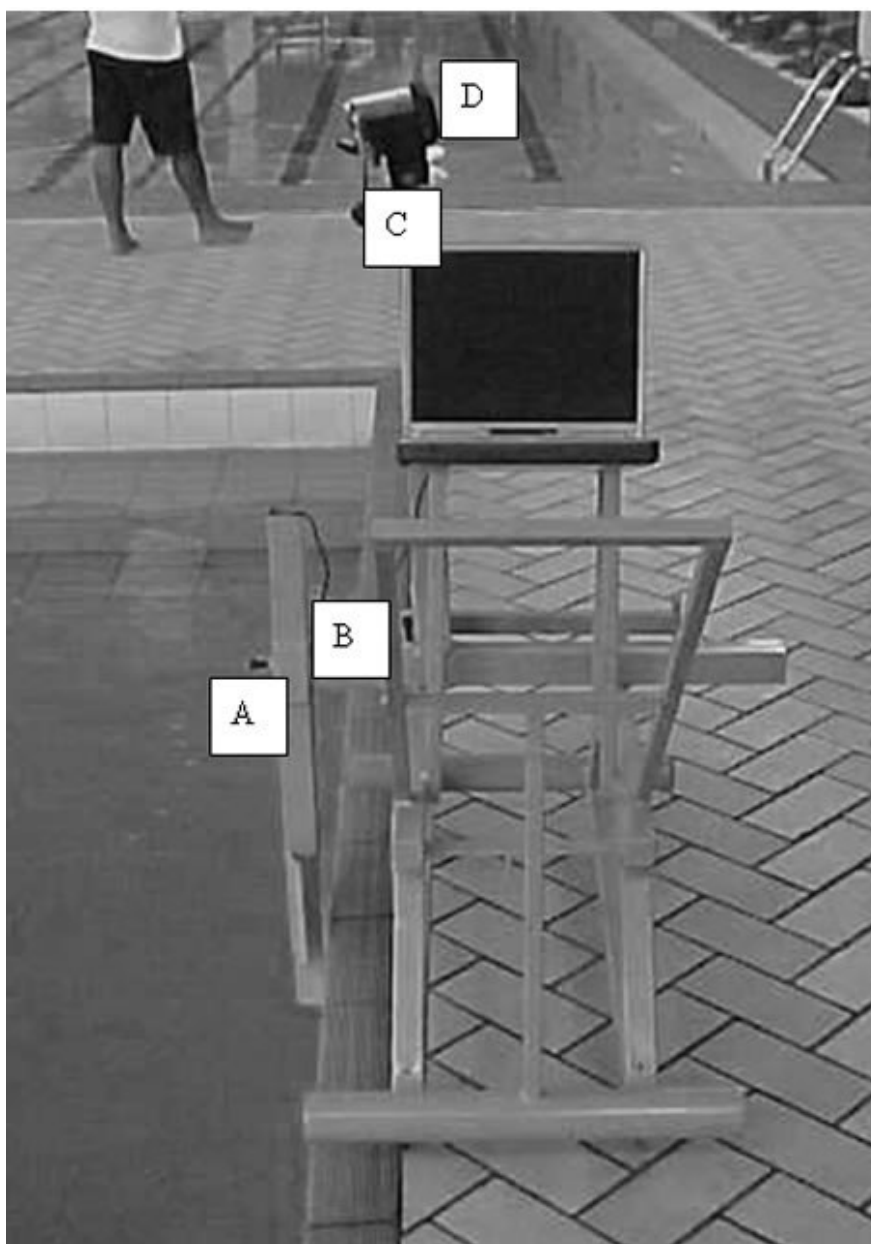
O CFAD é capaz de se deslocar perpendicularmente ao nadador, transportando duas filmadoras, uma aérea e outra subaquática para captar, respectivamente, imagens dentro e fora da água. Ele é constituído de base de ferro e tubos de metalon, e corre sobre um

trilho de 18 metros de comprimento. Sua massa estrutural é de 40 kg, comprimento e altura, respectivamente, de 1,40 m e 1,52 m. Ele possui quatro ajustes manuais, identificados na FIGURA 1 com as letras A, B, C e D, que correspondem, respectivamente, ao ajuste do telescópio que pode ser submerso até a profundidade de 120 cm (A); ao prolongador do telescópio que pode ser afastado até 80 cm do carro, no eixo horizontal (B); ao ajuste da câmera aérea que pode ser posicionada em ângulos de até 180 graus no eixo vertical (C); e, ao

ajuste à espessura de câmera a ser afixada na barra vertical (D). Com o objetivo de diminuir a resistência do aparelho em deslocamento e evitar o surgimento de bolhas de ar resultantes do arrasto de forma, foram construídos bordos de ataque à água, com 30 graus de inclinação, nas laterais do telescópio.

O registro dos dados foi feito por duas filmadoras (Sony Digital Handy Câmera Recorder, modelo TRV 340) - uma na superfície e a segunda submersa - alinhadas verticalmente, fixas ao CFAD que era deslocado manualmente sobre o trilho preso à lateral da piscina.

Para análise do nado quadro a quadro pelos especialistas, foi feito uso do software APAS 2000 (Ariel System). Objetivando favorecer a visualização do movimento dos segmentos, as crianças tiveram suas articulações marcadas com tinta, não tóxica, da marca YUR, cores branca e preta. Os pontos marcados foram: a) Mão - 5o. metacarpo; b) Antebraço - cabeça da ulna ou epicôndilo lateral; c) Braço - tubérculo maior do úmero; d) Quadril - espinha íliaca ântero-superior; e) Coxa - trocanter menor do fêmur; f) Perna - epicôndilo lateral ou ápice da cabeça da fíbula (superior) e maléolo lateral (inferior); e, g) Pé - 5o. metatarso.



As letras A, B, C e D, correspondem, respectivamente, ao ajuste do telescópio que pode ser submerso (A); ao prolongador do telescópio que pode ser afastado do carro, no eixo horizontal (B); ao ajuste da câmera aérea no eixo vertical (C); e, ao ajuste à espessura de câmera a ser afixada na barra vertical (D).

FIGURA 1 - Ilustração do aparelho usado para captar as imagens, aérea e subaquática, para a análise qualitativa do nado.

## Elaboração do instrumento de avaliação

O primeiro passo para a elaboração de uma lista de checagem é definir os itens de forma lógica, clara, simples e universal (SANCHEZ, 1997). Para tal, houve a necessidade de identificar e compreender os componentes do nado, ou seja, a ação dos membros superiores, membros inferiores, posicionamento do corpo, respiração, e a interação entre eles - sincronização entre os membros superiores, membros superiores e respiração, membros inferiores e respiração, e entre os membros inferiores e superiores (FREUDENHEIM & MADUREIRA, 2006).

Segundo MAGLISCHO (2003), SANDERS (1999) e THORNTON e HANNULA (2001), a ação dos membros superiores no nado "Crawl" compreende as fases aérea e aquática. A fase de recuperação é subdividida em duas partes, a primeira corresponde à ruptura da superfície da água pelo cotovelo (liberação), até o mesmo passar por cima do ombro e a segunda, inicia-se na passagem do cotovelo sobre o ombro e finaliza com a entrada da mão na água (ataque). Liberação e ataque são as denominações usadas para caracterizar, respectivamente, a transição da fase subaquática para a fase aérea e desta última para a fase aquática. A fase aquática se caracteriza pelo deslocamento do braço dentro da água e pode ser subdividida em ações não propulsivas (alongamento e varredura para baixo) e propulsivas (varredura para dentro e varredura para cima). De acordo com BROOKS, LANCE e SAWHILL (2000), as duas varreduras propulsivas são responsáveis por até 90% da propulsão total produzida pelo nadador. A varredura para baixo (não propulsiva) é composta por movimentos para trás, para baixo e para dentro; a varredura para dentro (propulsiva), por movimentos para trás, para dentro e para cima; e, a varredura para cima (propulsiva), por movimentos para trás, para fora e para cima. Portanto, cada uma das três varreduras deve ser executada em três direções distintas. Vale ressaltar que esses subcomponentes da fase aquática da braçada são realizados por atletas de alto nível, com variação entre os mesmos, para ângulos, comprimento e profundidade de execução.

A sincronização entre os membros superiores pode ocorrer de três formas: alongamento, oposição e sobreposição. Para mensurar esses padrões de sincronização foi proposto o Índice de Coordenação (IdC) (CHOLLET, CHALIES & CHATARD, 2000). Na primeira forma de sincronização o nadador mantém um IdC de percentual negativo, o que equivale a

existência de uma quebra de continuidade na propulsão produzida pelos braços. Para a oposição o IdC resultante é igual a zero, o que implica em contínua aceleração propulsiva. Já para a sobreposição o IdC resulta, positivo denotando assim a existência de uma ação dupla propulsão dos braços no ciclo de braçada. Diferente do tradicionalmente preconizado, as três formas de sincronização estão corretas. Para ilustrar este fato, pode-se comparar os estilos dos nadadores Grant Hackette, recordista mundial nos 800 e 1500 metros livre e Pieter vd Hoogenband, recordista mundial na prova de 100 metros livre. Enquanto o primeiro utiliza a sincronização entre os membros superiores por deslizamento o segundo utiliza a sincronização por oposição. Atualmente os dois tipos de sincronização são considerados certos e possivelmente seus estilos representam o máximo da eficiência nas respectivas provas. Portanto, o nadar "Crawl" não compreende uma técnica, inequívoca, mesmo em seu componente propulsivo.

Em relação ao posicionamento do corpo, durante o nado "Crawl", o tronco deve rolar em torno do próprio eixo. Desta forma pode-se diminuir o arrasto passivo de forma, bem como maximizar a força propulsiva dos braços. Para YANAI (2003) e MAGLISCHO (2003) este rolamento oscila entre 30 e 45 e entre 50 e 60 graus, respectivamente, para nadadores velocistas e fundistas.

A ação dos membros inferiores, como a dos membros superiores, é composta por duas fases: propulsiva e de recuperação. Na primeira, a direção do deslocamento da perna deve ser para trás, para baixo e para dentro. Esta ação é denominada de pernada de adejamento, e é consequência do rolamento do tronco. A frequência das pernadas pode variar em função da distância da prova a ser nadada (PERSYN, DE MAYER & VERVAEKE, 1975). A eficiência propulsiva da ação das pernadas no nado "Crawl", parece ser pouco importante (BROOKS, LANCE & SAWHILL, 2000). Mas ela é crucial à estabilidade do rolamento que, por sua vez, favorece as ações propulsivas dos braços (DESCHODT, 1999).

No nado "Crawl", a sincronização entre os membros superiores e a respiração, ocorre da seguinte forma: a inspiração principia durante o início da segunda varredura propulsiva e o retorno da face do atleta a água, deve ocorrer antes da segunda fase da recuperação da braçada (MAGLISCHO, 2003).

A partir da identificação e compreensão destes componentes críticos realizadas pelos cinco especialistas em natação, foi elaborada uma lista de

checagem composta pelos 98 erros mais frequentes no deslocamento do nado “Crawl”, classificados em 12 categorias: 1) Erros de recuperação e ataque; 2) Erros de liberação; 3) Erros de sincronização dos membros superiores; 4) Erros de respiração; 5) Erros de sincronização entre membros superiores e respiração; 6) Erros de varredura para baixo; 7) Erros de varredura para dentro; 8) Erros de varredura para cima; 9) Erros de posicionamento do corpo; 10) Erros dos membros inferiores; 11) Erros de sincronização entre os membros inferiores e respiração; e, 12) Erros de sincronização entre os membros inferiores e superiores (ANEXO I). Foram considerados como erros os comportamentos que influenciam de forma negativa o deslocamento do atleta (MAGLISCHO, 2003; STAGER & TANNER, 2005).

Em se tratando de movimentos bilaterais, para assinalar o(s) membro(s) em que o erro foi observado, foram abertos dois campos: para os membros superiores, braçada direita (Br D) e braçada esquerda (Br E); e, para os inferiores, pernada direita (Pr D) e pernada esquerda (Pr E). Como forma de considerar a variação na magnitude do erro foi estabelecido um intervalo de 0,5 para sua pontuação. Assim, ao avaliador caberia verificar a ocorrência ou não do erro e, em seguida, considerando uma magnitude crescente, pontuá-lo.

Em função de erros distintos afetarem distintamente a eficiência do deslocamento, optou-se por determinar uma ponderação de peso. Utilizando a técnica proposta por PEREIRA (2001), cinco especialistas (QUADRO 1) responderam à questão: “Em sua opinião, o que é mais importante para ser corrigido, o arrasto passivo ou o arrasto ativo?”. Na classificação do grau de significância dos erros 100% dos especialistas identificaram o arrasto passivo como o fator de maior influência negativa para o deslocamento. Assim, os erros caracterizados como de arrasto ativo passaram a ter valores de 0,5 e 1,0 e os erros categorizados como de arrasto passivo, passaram a ter valores de 1,5 e 2,0. Em síntese, a nota final máxima da lista de proficiência, composta pela soma das notas em cada componente, passou a ser 156 pontos.

## **Procedimentos para validação do instrumento**

O segundo passo para propor e validar um instrumento de avaliação qualitativa é checar sua aplicação por intermédio de testes que meçam: a) a representatividade do conjunto de itens do teste no aspecto de conduta a ser medido (validade de

conteúdo); b) o grau em que se espera que os resultados obtidos sejam consistentes ou reprodutivos (confiabilidade); e, c) o grau de consistência dos resultados (objetividade) (SANCHÉZ, 1997).

O conteúdo do instrumento foi apreciado por três dos cinco avaliadores, que elaboraram a lista de proficiência do nado “Crawl”. Por possuírem maior experiência profissional, os três primeiros avaliadores apresentados no QUADRO 1, foram os selecionados para participar da validação do instrumento. A lista dos erros, classificados em 12 subcomponentes, e um questionário a ser preenchido após sua análise (ANEXO II), foram entregues individualmente a cada um dos especialistas. O questionário adaptado de ANDREOTTI e OKUMA (1999), constou de perguntas fechadas relacionadas à clareza da descrição do conteúdo, pertinência técnica do conteúdo e aplicabilidade da lista como instrumento de pesquisa, bem como, possuía um espaço destinado a comentários.

Para medir a confiabilidade e objetividade do instrumento, foram calculadas, respectivamente, as correlações intra e interavaliadores. Para isso, os três especialistas supracitados, foram solicitados a assistir às filmagens e, em seguida, preencher uma lista de checagem por criança, considerando os pesos estabelecidos para cada erro. As imagens continham os registros das sete crianças participantes executando a tarefa de nadar “Crawl” em velocidade natural, em um percurso composto por 15 metros de nado em direção a cabeceira da piscina, virada olímpica e, para possibilitar a análise bilateral do nado, mais 15 metros de nado em direção oposta. Após uma semana de intervalo, foi efetuado um reteste (SANCHÉZ, 1997), ou seja, os especialistas assistiram as mesmas imagens e preencheram novamente as respectivas listas de checagem. Para efetuar a avaliação dos movimentos os especialistas tiveram liberdade de usar todos os recursos do “software” APAS 2000, como, por exemplo, voltar a imagem, quantas vezes achassem necessário.

A confiabilidade das medidas obtidas entre os diferentes avaliadores e intra-avaliador foi definida por meio do cálculo do coeficiente de correlação intraclasse (CCI). Para o primeiro caso, foi empregado o CCI, com modelo a dois fatores, considerando-se o fator sujeito, como um fator aleatório. Porém, assumiu-se que as diferenças entre os avaliadores poderiam contribuir para a variabilidade dos dados, portanto este fator foi tido como fixo. Este modelo pode ser definido como CCI A,1, ou de concordância total. Por

sua vez, o segundo caso diferiu do primeiro, por considerar o efeito das colunas, ou seja, das medidas repetidas, como um fator aleatório, que define um CCI C,1; ou de consistência (MCGRAW & WONG, 1996). Para o cálculo dos CCIs, foi utilizado o programa estatística R (versão 2.4.1). Para o cálculo e a definição dos valores e intervalos de confiança

dos CCIs, foi utilizado o programa estatística R (versão 2.4.1).

A faixa de aceitação para a correlação foi estabelecida como sendo de valores iguais ou maiores que 0,75 (KISS, 1987; MEIRA JÚNIOR, 2003) e a correlação foi considerada alta ou excelente quando igual ou acima de 0,85 (GROSSER & STARISCMKA, 1988).

## Resultados

Os resultados referentes à opinião dos especialistas quanto ao conteúdo da lista de checagem estão apresentados nas TABELAS 1, 2 e 3. Como pode ser observado, os três especialistas consideraram o conteúdo da lista “fácil de entender” e “muito adequado”, TABELAS 1 e 2, respectivamente. Por sua vez, a aplicabilidade foi considerada “muito viável” por um especialista (33,3%) e “viável” por quatro (66,7%).

TABELA 1 - Frequência relativa à opinião dos avaliadores em relação à clareza de descrição do conteúdo da lista (n = 7).

Classificação	Frequência (%)
Muito fácil de entender	0
Fácil de entender	100
Difícil de entender	0
Muito difícil de entender	0

Na TABELA 4 estão descritos os CCIs intra e interavaliadores para cada um dos itens da lista de checagem, já derivados com os pesos pré-estabelecidos. Os resultados são apresentados na forma de intervalo de confiança a 95%. Este critério foi adotado em função dos estimadores mais comuns, como a média, serem pontuais, não permitindo definir a quantidade ou magnitude do erro que pode estar sendo cometido (KEE, 2000). Como pode ser observado, o CCI intra-avaliador esteve entre 0,83

TABELA 2 - Frequência relativa à opinião dos avaliadores em relação à pertinência técnica do conteúdo da lista (n = 7).

Classificação	Frequência (%)
Muito adequado	100
Adequado	0
Pouco adequado	0
Inadequado	0

TABELA 3 - Frequência relativa à opinião dos avaliadores em relação à aplicabilidade da lista como instrumento de pesquisa (n = 7).

Classificação	Frequência (%)
Muito viável	33,3
Viável	66,7
Pouco viável	0
Inviável	0

e 1,00. Sendo que 0,83 foi o valor mínimo encontrado para dois dos avaliadores no item 11 (Erros de sincronização entre os membros inferiores e respiração). Nos demais itens, o valor mínimo do intervalo esteve igual ou acima de 0,88. Por sua vez, o CCI interavaliadores esteve entre 0,50 e 1,00 (TABELA 5). Sendo 0,50 o valor mínimo encontrado para o item 6 (Erros de varredura para baixo). Nos demais itens o valor mínimo do intervalo foi igual ou acima de 0,84.

TABELA 4 - Correlação intra e interavaliadores para cada um dos itens da lista de checagem.

Item	Intra <sub>A1</sub>	Intra <sub>A2</sub>	Intra <sub>A3</sub>	Inter
1	1,00	1,00	[0,96 - 0,98]	[0,96 - 0,98]
2	1,00	[0,96 - 0,98]	[0,95 - 0,97]	[0,98 - 0,99]
3	[0,95 - 0,97]	[0,96 - 0,98]	[0,93 - 0,96]	[0,94 - 0,98]
4	[0,96 - 0,98]	1,00	[0,96 - 0,98]	[0,98 - 0,99]
5	1,00	1,00	1,00	[0,86 - 0,95]
6	1,00	1,00	1,00	[0,50 - 0,75]
7	[0,92 - 0,96]	[0,88 - 0,93]	[0,92 - 0,96]	[0,98 - 0,99]
8	1,00	1,00	1,00	1,00
9	[0,95 - 0,97]	[0,96 - 0,98]	1,00	[0,92 - 0,97]
10	1,00	[0,96 - 0,98]	[0,97 - 0,98]	[0,97 - 0,99]
11	[0,83 - 0,90]	1,00	[0,83 - 0,90]	[0,84 - 0,94]
12	1,00	1,00	1,00	1,00

Os dados são apresentados na forma de [intervalo de confiança a 95%] do coeficiente de correlação intraclasse.

O objetivo do presente estudo foi o de propor e validar um instrumento de avaliação qualitativa do nado “Crawl”, considerando os conhecimentos atuais sobre eficiência técnica, especificidade de estilo e a variação na magnitude e significado do erro.

Diante dos resultados é possível inferir que o conteúdo da lista apresenta clareza satisfatória (100% fácil de entender), pertinência técnica também satisfatória (100% muito adequado) e boa aplicabilidade (33,3% muito viável e 66,7% viável). Nesse sentido, pode-se concluir que o conteúdo da lista de checagem representa bem o comportamento a ser avaliado. Por sua vez, como o valor mínimo do coeficiente de correlação intraclasse (0,83) ficou acima do estabelecido como aceitável (0,75), pode-se inferir que uma avaliação efetuada através deste instrumento apresenta excelente reprodutibilidade de resultados. Em termos da consistência inter-avaliador, o valor mínimo (0,50) ficou abaixo do considerado aceitável (0,75) para o item 6 (Erros de Varredura para Baixo). Portanto, neste item, a correlação é, no máximo, aceitável. Entretanto, nos demais itens o intervalo esteve entre 0,84 e 1,00 o que indica alta concordância absoluta entre os avaliadores. Este resultado mostra que o instrumento de avaliação proposto possibilita obter conclusões semelhantes, mesmo quando aplicado por diferentes avaliadores.

Portanto, os resultados permitem afirmar que a lista de checagem de avaliação qualitativa do nado “Crawl”, proposta neste estudo, possui validade de conteúdo, é confiável e objetiva e, nesse sentido, pode ser considerada um instrumento válido para a avaliação do nível de proficiência do nado “Crawl”.

Ressalte-se que o instrumento proposto não parte da concepção de eficiência técnica, como sinônimo de um padrão único de nado, ou seja, como a reprodução fidedigna de um modelo pré-estabelecido. Mas, como a capacidade de percorrer uma determinada distância na menor unidade de tempo. Por isso foram considerados como erros os comportamentos que afetam negativamente o deslocamento do nadador (MAGLISCHO, 2003; STAGER & TANNER, 2005), seja ele iniciante ou atleta. Isso permite que o instrumento seja utilizado respeitando as diferenças individuais dos nadadores. Nesse sentido, a soma dos escores obtidos na avaliação de todos os itens da lista pode ser considerada efetivamente um indicativo do nível de proficiência no nado “Crawl”.

Enquanto os itens possibilitam acusar o erro, o intervalo de 0,5 na pontuação permite quantificar sua magnitude. Essa propriedade é relevante, pois, em um mesmo componente da habilidade, indivíduos iniciantes apresentam erros mais grosseiros que os avançados (FITTS & POSNER, 1967). Assim, considerar a magnitude do erro viabiliza a obtenção de informações mais condizentes com o nível de habilidade do executante. Ainda, fornece informações sobre o grau de mudança que o executante precisa introduzir para que a diferença entre o comportamento desejado e o manifesto diminua e se aproxime do zero (execução correta). Nesse sentido, o instrumento favorece a detecção do erro, a expressão de sua magnitude e o acompanhamento, e ou orientação, do processo de correção de erros.

Por sua vez, através da ponderação de peso, considera-se o significado do erro para a eficiência do deslocamento, ou seja, a severidade dos erros

cometidos. Assim, o escore final, que expressa o nível de proficiência no nado “Crawl”, passa a ser efetivamente representativo da eficiência no deslocamento. Especificamente, em relação à atuação de profissionais, pode auxiliar na seleção de prioridades de um programa voltado ao aperfeiçoamento da técnica.

O teste para medir o desempenho do nado “Crawl”, proposto por CORAZZA et al. (2006) apresenta avanços significativos para a análise do nado, quando comparado com a lista de checagem proposta por LANGENDORFER e BRUYA (1995). Entretanto, o teste desconsidera, três aspectos essenciais do nado “Crawl”: assimetria bilateral - erros que ocorrem em um segmento corporal, podem não ocorrer no segmento contralateral; variação na magnitude do erro - o mesmo erro pode ocorrer em diferentes intensidades; e, finalmente, que erros distintos podem afetar o deslocamento distintamente - os erros de arrasto passivo afetam de forma mais decisiva o deslocamento do nado, do que os erros de arrasto ativo.

Neste estudo, procuramos superar as limitações apresentadas pelos instrumentos mais recentes encontrados na literatura (CORAZZA et al., 2006; LANGENDORFER & BRUYA, 1995) elaborando e validando uma lista de checagem para avaliação do nível de proficiência do nado “Crawl” que considerasse estes aspectos, ou seja, as diferenças individuais, a análise bilateral do nado, a magnitude e o significado do erro. Por considerar a natureza da habilidade de forma mais completa, a presente lista é um instrumento de avaliação qualitativa do nado “Crawl” que possui maior rigor na mensuração do comportamento observado. Sendo assim, pode ser utilizada por pesquisadores como instrumento de medida de desempenho, bem como por instrutores para favorecer o processo de detecção e correção de erros dos nadadores. Entretanto, cabe ressaltar, que em qualquer dos casos a aplicação do instrumento deve ser feita por profissionais, pois o avaliador deve possuir conhecimentos sobre o nado “Crawl”, sobre seus componentes em interação.

## Abstract

Validation of an instrument for qualitative evaluation of the Crawl stroke

The lack of instruments to evaluate the crawl stroke, based on recent assumptions regarding technical efficiency and range of styles for a single stroke, has posed difficulties to both swimming coaches and motor behavior researchers. The objective of this study was to propose and validate an instrument for evaluating Crawl stroke qualitatively. A proficiency list with the most frequent technical errors was elaborated, ranked according to the sub-components of the stroke in twelve categories. In order to perform the validation of the instrument, seven childrens (four boys and three girls), with at least one year of swimming experience and age of 10.5 ( $\pm 2$ ) years, had their displacements videotaped (above and underwater). Three competitive swimming experts, with academic graduation, evaluated the content of the checklist. Then, intra- and inter-examiners correlations were determined. The results confirmed that the content of the list showed clarity and satisfactory technical pertinence and good applicability. As for consistency and reproducibility, it is possible to infer that the checklist is adequate since the intra-examiner correlation was between 0.83 and 1.0 and 91% of the correlations were above 0.9. The inter-examiner correlation, on the other hand, was between 0.50 and 1.0 with 90% of the correlation above 0.9. Thus, the checklist used to evaluate the proficiency level for the proposed stroke seems to be valid and to take into account individual differences, magnitude and meaning of the technical errors.

UNITERMS: Swimming; Crawl; Motor behavior.



## Referências

- ANDREOTTI, R.A.; OKUMA, S.S. Validação de uma bateria de testes de atividades da vida diária para idosos fisicamente independentes. *Revista Paulista de Educação Física*, São Paulo, v.13, p.46-66, 1999.
- BROOKS, R.W.; LANCE, C.C.; SAWHILL, J.A. The biomechanical interaction of lift and propulsion forces during swimming. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Madison, v.32, n.5, p.910, 2000.
- CHOLLET, D.; CHARLIES, S.; CHATARD, J.C. A new index of coordination for the crawl: description and usefulness. *International Journal Sports Medicine*, Stuttgart, v.21, p.54-9, 2000.
- CORAZZA, S.T.; PEREIRA, E.F.; VILLIS, J.M.C.; KATZER, J.I. Criação e validação de um teste para medir o desempenho motor do nado crawl. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, Florianópolis, v.8, n.3, p.73-8, 2006.
- DESCHODT, V. J. Relative contribution of arms and legs in humans to propulsion in 25-m sprint front-crawl swimming. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, Berlin, v.80, p.192-9, 1999.
- FITTS, P.; POSNER, M. *Human performance*. Belmont: Brooks Cole, 1967.
- FREUDENHEIM, A.M.; GAMA, R.I.R.R.B.; MOISÉS, M.P. La habilidad nadar (re)visión. *Revista Ciencias de la Actividad Física*, Valparaíso, v.4, n.7/8, p.139-55, 1996.
- FREUDENHEIM, A.M.; MADUREIRA, F. Natação: análise e ensino do nado crawl. In: TANI, G.; BENTO, J.O.; PETERSEN, R.D.S. *Pedagogia do esporte*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
- GROSSER, M.; STARISCMKA, S. "Test" de la condición física. Barcelona: M. Rocca, 1988.
- KEE, F. Confidence limits and the limits of confidence. *Quarterly Journal of Medicine*, Oxford, v.93, p.121-4, 2000.
- KISS, M.A.P.D. *Avaliação em educação física: aspectos biológicos e educacionais*. São Paulo: Manole, 1987.
- LANGENDORFER, S.J.; BRUYA L.D. *Aquatic readiness*. Champaign: Human Kinetics, 1995.
- MAGLISCHO, E.W. *Swimming fastest*. Champaign: Human Kinetics, 2003.
- MEIRA JUNIOR, C.D. Validação de uma lista de checagem para análise qualitativa do saque do voleibol. *Motriz*, Rio Claro, v. 9, n. 3, p.153-60, 2003.
- McGRAW, K.O.; WONG, S.P. Forming inferences about some intraclass correlation coefficients. *Psychological Methods*, Washington, v.1, n.1, p.30-46, 1996.
- PEREIRA, J.C.R. *Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.
- PERSYN, U.; DE MAYER, J.; VERVAEKE, H. Investigation of hydrodynamic determinants of competitive swimming strokes. In: LEWILLIE, L.; CLARYS, J.P. (Eds.). *Swimming II*. Champaign: Human Kinetics, 1975. p.214-22. (International Series on Sport Science).
- SANCHEZ, D.B. *Evaluar em educación física*. Barcelona: Inde, 1997.
- SANDERS, R. H. Hydrodynamics characteristics of a swimmer's hand. *Journal of Applied Biomechanics*, Champaign, v.15, p.3-26, 1999.
- SEIFERT, L.; BOULESTEIX, L.; CHOLLET, D. Effect of gender on the adaptation of arm coordination in front crawl. *International Journal of Sports and Medicine*, Stuttgart, v.25, p.217-23, 2004.
- SEIFERT, L.; CHOLLET, D.; BARDY, B.G. Effect of swimming velocity on arm coordination in the front crawl: a dynamic analysis. *Journal of Sports Sciences*, London, v.22, p.651-60, 2004.
- STAGER, M.J.; TANNER, A.D. *Swimming*. Massachusetts: Blackwell Science, 2005.
- THORNTON, N.; HANNULA, D. *The swim coaching bible*. Champaign: Human Kinetics, 2001.
- YANAI, T. Stroke frequency in front crawl: its mechanical link to the fluid forces required in non-propulsive directions. *Journal of Biomechanics*, New York, v.36, p.53-62, 2003.

ANEXO I - Lista de checagem para avaliação do nível de proficiência do nado “Crawl”, com os respectivos pesos para cada componente.

<b>1. Erros na recuperação e no ataque</b>	Peso 1,5 e 2,0:
Braço sobre a água com movimento baixo e amplo, oscilando o corpo.	Br D ( ) Br E ( )
Mãos posicionadas acima do cotovelo.	Br D ( ) Br E ( )
Extensão do braço antes de sua entrada na água.	Br D ( ) Br E ( )
Braço desalinhado com o ombro durante a entrada na água no sentido horizontal.	Br D ( ) Br E ( )
Entrada da mão na água, próximo a cabeça.	Br D ( ) Br E ( )
Palma da mão virada para baixo durante a entrada na água.	Br D ( ) Br E ( )
<b>2. Erros de liberação</b>	Peso 1,5 e 2,0:
Palma da mão voltada para cima durante a finalização da braçada.	Br D ( ) Br E ( )
Palma da mão voltada para fora durante a liberação.	Br D ( ) Br E ( )
Submersão do braço estendido.	Br D ( ) Br E ( )
Dorso da mão voltado para cima na finalização.	Br D ( ) Br E ( )
<b>3. Erros de sincronização dos membros superiores</b>	Peso 1,5 e 2,0:
Ausência do alongamento da braçada.	Br D ( ) Br E ( )
Início precoce da varredura para baixo.	Br D ( ) Br E ( )
Quebra da continuidade do movimento no final da braçada.	Br D ( ) Br E ( )
Diferença no traçado propulsivo das braçadas.	( )
Diferença na velocidade de propulsão entre os braços.	( )
<b>4. Erros de respiração</b>	Peso 1,5 e 2,0:
Processo respiratório incompatível com o esforço.	( )
Insuficiente rotação do quadril e tronco.	( )
Projeção da cabeça para trás no momento da respiração.	( )
Rotação da face cedo demais.	( )
Rotação da face tarde demais.	( )
Extensão da coluna cervical durante a imersão do rosto na água.	( )
<b>5. Erros de sincronização entre os membros superiores e a r respiração</b>	Peso 1,5 e 2,0:
Quebra do ritmo das braçadas no momento da respiração.	( )
Início do processo respiratório durante a fase aérea do braço onde ocorre a respiração.	( )
Término do processo respiratório durante a entrada da mão na água pelo braço onde ocorre a respiração.	( )
Frequência respiratória incompatível com o ritmo das braçadas.	( )
<b>6. Erros de varredura para baixo</b>	Peso 0,5 e 1,0:
Início da força propulsiva com o cotovelo abaixo da mão.	Br D ( ) Br E ( )
Deslize da mão demasiadamente para fora da varredura.	Br D ( ) Br E ( )
Palmateio com a palma da mão virada totalmente para baixo.	Br D ( ) Br E ( )
Varredura para baixo demasiadamente profunda.	Br D ( ) Br E ( )

continua

## ANEXO I - Lista de checagem para avaliação do nível de proficiência do nado "Crawl", com os respectivos pesos para cada componente (continuação).

<b>7. Erros de varredura para dentro</b>	Peso 0,5 e 1,0:
Propulsão da mão sem mudança na sua inclinação.	Br D ( ) Br E ( )
Inclinação excessiva da mão, sendo perpendicular à sua direção.	Br D ( ) Br E ( )
Agarre demasiadamente profundo.	Br D ( ) Br E ( )
Dedos abduzidos.	Br D ( ) Br E ( )
Cotovelo cruzando internamente o alinhamento do ombro.	Br D ( ) Br E ( )
Cotovelo muito flexionado durante a propulsão.	Br D ( ) Br E ( )
Cotovelo pouco flexionado durante a propulsão.	Br D ( ) Br E ( )
<b>8. Erros da varredura para cima</b>	Peso 0,5 e 1,0:
Ausência da inversão dos bordos de ataque.	Br D ( ) Br E ( )
Dedos abduzidos.	Br D ( ) Br E ( )
Ausência da hiperextensão do punho na finalização da braçada.	Br D ( ) Br E ( )
Desaceleração do braço na finalização da propulsão.	Br D ( ) Br E ( )
Finalização precoce da varredura	Br D ( ) Br E ( )
<b>9. Erros no posicionamento do corpo</b>	Peso 1,5 e 2,0:
Hiperextensão da coluna, posicionando o corpo excessivamente fora da água.	( )
Hiperextensão da coluna, com rebaixamento do quadril.	( )
Ausência de rolamento do tronco e quadril.	( )
Desalinhamento látero - lateral, nado serpenteante.	( )
Pernadas muito profundas, aumento do espaço ocupado pelo corpo	( )
<b>10. Erros de membros inferiores</b>	Peso 0,5 e 1,0:
Recuperação da perna demasiadamente elevada.	Pr D ( ) Pr E ( )
Propulsão demasiadamente profunda.	Pr D ( ) Pr E ( )
A ausência da flexão involuntária na fase propulsiva da pernada.	Pr D ( ) Pr E ( )
Movimentos somente no plano vertical.	Pr D ( ) Pr E ( )
Flexão excessiva dos joelhos.	Pr D ( ) Pr E ( )
Flexão plantar, insuficiente dos tornozelos durante a propulsão.	Pr D ( ) Pr E ( )
Tornozelo sem rotação interna durante as fases propulsivas.	Pr D ( ) Pr E ( )
Diferença no traçado propulsivo das pernadas.	( )
Diferença na velocidade de propulsão entre as pernas.	( )
<b>11. Erros de sincronização entre os membros inferiores e a respiração</b>	Peso 1,5 e 2,0:
Quebra do ritmo de pernadas no momento da respiração.	( )
Alteração na amplitude das pernadas durante a rotação do tronco no processo respiratório.	( )
Frequência respiratória incompatível com o ritmo das pernadas.	( )
<b>12. Erros de sincronização entre os membros inferiores e superiores</b>	Peso 1,5 e 2,0:
Baixo ritmo de pernadas para braçadas curtas.	( )
Alto ritmo de pernadas induzindo a diminuição na coordenação das braçadas.	( )
Alto ritmo de pernadas induzindo a diminuição na coordenação das pernadas.	( )

ANEXO II - Questionário para validação de conteúdo da lista de proficiência do nado "Crawl".

1. Em relação à clareza de descrição do conteúdo da lista, você considera:  
 muito fácil de entender  
 fácil de entender  
 difícil de entender  
 muito difícil de entender
2. Em relação à pertinência técnica do movimento, você considera:  
 muito adequado  
 adequado  
 pouco adequado  
 inadequado
3. Em relação à aplicabilidade da lista, você considera:  
 muito viável  
 viável  
 pouco viável  
 inviável
4. Comentários:

ENDEREÇO  
Andrea M. Freudenheim  
Laboratório de Comportamento Motor  
Escola de Educação Física e Esporte - USP  
Av. Prof. Mello Moraes, 65  
08508-030 - São Paulo - SP - BRASIL  
e-mail: amfreud@usp.br

Recebido para publicação: 20/08/2007  
Revisado: 29/07/2008  
Aceito: 20/10/2008