

# ANÁLISE DA QUALIDADE DO INSTRUMENTO SISTEMA DE OBSERVAÇÃO DO COMPORTAMENTO TÉCNICO DE MARIPOSA

Hugo Louro<sup>1,3</sup>; João Cardoso<sup>2,3</sup>; António Silva<sup>2,3</sup>; Carlos Oliveira<sup>2</sup>; Jorge Campaniço<sup>2,3</sup>,  
Telmo Matos<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Escola Superior de Desporto de Rio Maior, Rio Maior, Portugal

<sup>2</sup>Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal

<sup>3</sup>Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano, Vila Real, Portugal

## Resumo

O objetivo deste estudo, foi criar um instrumento que permita a recolha de dados para análise da estabilidade técnica em natação. Este instrumento serve de base ao registo dos comportamentos observados durante a execução de ciclos gestuais na técnica de Mariposa. Neste contexto, centrámos a análise num requisito fundamental – a validade e fiabilidade do instrumento.

O instrumento foi composto por um sistema de *Formatos de Campo*, com base em referências da metodologia observacional e modelos biomecânicos da Natação, dando especial evidência a quatro critérios taxionómicos que agregam na forma de códigos alfa-numéricos a informação decisiva para descrever comportamentos que definem a técnica de mariposa.

Efetuámos a análise à qualidade do instrumento recorrendo ao Índice de Kappa, por intermédio do software SDIS-GSEQ (Bakeman & Quera, 1996), com base nos registos de seis observadores e, para efeitos de precisão, de um perito.

Os resultados do índice Kappa variaram entre 0,94 e 0,96 garantido o rigor e objetividade quando se descreve comportamentos técnicos com este instrumento. Como conclusão podemos considerar que, dado os elevados valores de concordância, o instrumento é adequado para observar os comportamentos técnicos dos nadadores em mariposa em situações de contexto, garantindo sua validade de construto.

**Palavras-chave:** Metodologia Observacional, Análise Técnica, Mariposa.

## **ABSTRACT**

The aim of this study was to create an instrument that allows the data collecting for stability analysis technique in swimming. This instrument provides the basis for the recording of behaviors observed during the execution of butterfly gestural cycles. In this context, we focused the analysis on fundamental requirement – the validity and reliability of the instrument.

The instrument was consisted of a field formats system, based on references of observational methodology and biomechanical models of swimming, giving special emphasis to four taxonomic criteria that aggregate in the form of alphanumeric codes to critical information that describe defining behaviors in butterfly technique.

We performed an analysis of the instrument quality using the Kappa Index, through SDIS-GSEQ software (Bakeman & Quera, 1996), based on records of six observers and for accuracy purposes, an expert.

The results of the Kappa index ranged between 0.94 and 0.96 guarantee the accuracy and objectivity when describing technical behaviors with this instrument.

In conclusion, we can consider that, given the high reliability values, the instrument is suitable for observing the behavior of swimmers in butterfly technique, ensuring its construct validity.

**Keywords:** Observational methodology, Technical analysis, Butterfly technique.

## **INTRODUÇÃO**

A técnica de mariposa caracteriza-se por modelos conceituais, com variantes identificadas (Colman & Persyn 1993; Zhu 1996; Persyn, Colman & Ungerechts 2000; Silva & Alves 2000), podendo ser observada, descrita e analisada, com certo rigor, face aos recursos tecnológicos hoje existentes. A procura das particularidades gestuais dos campeões, tantas vezes discutíveis em termos técnicos, é a razão dos procedimentos de investigação que utilizamos para se conhecer a efetiva razão do seu sucesso.

Esta técnica, caracteriza-se pela sua simultaneidade e descontinuidade gestual. Simultâneas porque as ações membros superiores e inferiores assumem trajetórias simétricas. Descontínua, porque, as ações intra e inter segmentares, impõem a alternância temporal entre fases propulsivas e não propulsivas (Soares, Fernandes &

Vilas Boas, 2003). Ainda, ligado à geração do apoio propulsivo, existe um movimento ondulatório típico do corpo associado a momentos inspiratórios, gerador de um arrasto acrescido em termos de deslocamento (Reischle, 1979; Maglischo, 2003). Estas são algumas das características particulares que fazem da técnica de mariposa a menos económica de entre as quatro técnicas da natação pura desportiva (Barbosa, Fernandes, Marouço & Vilas Boas, 2008).

Persyn, Colman & Ungerechts (2000), comparam e caracterizam as principais variantes da técnica de mariposa em plana e ondulatória, definindo com rigor as fases e sub-fases existentes em cada ciclo de nado. Silva & Alves (2000) reforçaram alguns aspetos das variantes ondulatórias associado novos critérios, focando em especial a importância da hiperextensão lombar e posição arqueada do tronco. (Sanders, Carppert & Devlin 1995, Sanders 1996; Scheihauf, Higgins, Hinrichs, Luedtke, Maglischo, Maglischo, Thayer, 1988; Togashi & Nomura, 1992; Mason, Tong & Richards 1992; Maglischo 2003; Barbosa, Silva, Sousa & Vilas-Boas 2003; Barbosa, Keskinen, Fernandes, Colaço, Carmo & Vilas-Boas, 2005; Silva & Alves, 2000; Platonov, 2005 confirmam o padrão técnico como um conjunto de ações típicas: (i) posição ondulatória do corpo; (ii) ação dos membros superiores; (iii) ação ascendente e descendente dos membros inferiores; (iv) coordenação entre ações dos membros superiores e inferiores; (v) coordenação entre estas e a respiração.

Para analisar o comportamento técnico (Campaniço & Anguera, 2001), utilizando a observação enquanto instrumento de codificação (Anguera & Blanco, 2003), devemos (i) isolar o objeto da observação; (ii) gerar um sistema ajustado ao objetivo da pesquisa; (iii) desenvolver critérios e especificações face aos comportamentos a observar (categorias e formatos da campo); (iv) associar um processo de notação e registo; (v) garantir e validar o próprio instrumento.

Para Hay & Reid (1988), uma metodologia centrada na análise do movimento deve conter aspetos em sequências baseadas na comparação das imagens mentais do observador e dos fatores mecânicos que afetam a prestação. A fixação temporal das imagens e a sua manipulação facilita a determinação do grau de “dificuldade” e “discriminação” de uma prova de observação.

Na construção e validação de um instrumento de observação a atenção recai na qualidade da imagem que se forma sobre o objeto, devendo esta ser testada quanto à

sua sensibilidade, estandardização e objetividade. É importante referir que estandardização no contexto da observação técnica, é garantida pela “validade lógica”, ou construto, obtida entre consenso da literatura, ou opinião de especialistas.

Fontes aleatórias e sistemáticas de erro em dados observacionais têm limitado as investigações neste âmbito. Dados enviesados e defeituosos e com baixa fiabilidade conduzem a decisões incorretas. Procedimentos de investigação contemporânea já permitem oferecer descrições fidedignas nas observações sistemáticas dos comportamentos em contextos naturais.

Quando recorremos à metodologia observacional, como estratégia particular do método científico, para fazer a quantificação do comportamento que ocorre em situação de contexto, esta implica o cumprimento de uma série ordenada de etapas de modo a garantir a validade e fiabilidade dos dados obtidos (Anguera, 1990) e logo, dos resultados, procedendo-se ao desenvolvimento do desenho da investigação, construção do instrumento e otimização dos dados (Bakeman & Gottman, 1989; Sackett, 1978, Anguera 1993; Anguera, Blanco & Losada, 2001). Em natação, podemos constatar a importância desses procedimentos (Oliveira, Campaniço & Anguera, 2001; Campaniço, Santos & Silva, 2006; Cardoso, Carvalho, Campaniço, Oliveira & Louro, 2008).

A qualidade dos dados está intimamente associada a três conceitos base: fiabilidade, precisão e validade (Blanco, Losada & Anguera. 1991, Blanco 1993, Blanco & Anguera 2000). Três critérios para verificar a qualidade dos dados: (i) por proporções, ou percentagens, expresso como erro absoluto dos dados, normalmente designada por concordância; (ii) por correlação, expresso como erro relativo dos dados, normalmente designado por fiabilidade; (iii) pela generalizabilidade (aplicado na análise multidimensional), procurando minimizar o erro amostral e maximizar a precisão da generalização (Cronbach, Gleser, Nanda & Rajaratnam, 1972).

O modo mais simples de garantir a precisão é recorrer a um especialista para observar os comportamentos e depois cruzar os índices registados com os restantes observadores de forma a garantir que observam o mesmo objeto ou, dispondo-se de mais de três observadores, havendo uma concordância elevada entre eles, pode afirmar-se que a precisão é elevada (Blanco & Anguera, 2000).

Fleiss (1981) indica que os valores de Kappa são bons de 0,60 a 0,75, e de excelência

quando os valores são superiores a 0,75.

Face ao objetivo do presente estudo validar o instrumento de recolha de dados que permite análise estabilidade técnica no estilo mariposa (Cardoso, Carvalho, Campaniço, Oliveira & Louro, 2008) com o intuito de registo dos comportamentos observados durante a execução de ciclos gestuais, foram seguidos os procedimentos para determinação da fiabilidade, precisão e validade, que são requisitos fundamentais para minimizar fontes de erro associadas ao instrumento. Procuramos garantir que o Sistema de Observação do Comportamento Técnico de Mariposa-SOCTM nos permita aceder à informação que se pretende e que esta, seja cientificamente adequada. Uma vez aceite que o presente instrumento é válido e fiável, podemos garantir a qualidade dos dados, de forma que, posteriormente, sejam sujeitos a uma análise estatística específica, com vista à deteção de padrões temporais de comportamento.

## **MÉTODOS**

### **Participantes**

A conduta técnica foi registada por seis observadores e por um perito. O perito era treinador de natação com formação académica superior e com dez anos de experiencia no treino da natação.

Os observadores tem como característica o facto de terem todos formação académica, sendo os três primeiros observadores sido nadadores e os restantes três não terem experiencia como atletas.

Para garantir a qualidade dos dados, previamente os observadores tiveram acesso ao manual do instrumento e todos eles integraram um processo de treino com o perito de cerca de três semanas, afim de os observadores otimizarem o seu desempenho observacional, apresentando os resultados e expondo as dúvidas ao investigador, onde ao fim deste período de tempo se verificou uma coerência e aproximação dos resultados encontrados da análise dos nadadores. A partir deste momento procedeu-se à análise final por parte do perito para se retirar os dados dos nadadores.

O perito que observou previamente um nadador escolhido, aleatoriamente, em dois momentos distintos, separados por três semanas.

## **INSTRUMENTOS**

### **Instrumentos de registo**

Para o registo de imagem utilizamos uma Câmara *SONY Mini-DV (50 Hz)*, com gravação em tempo real, conectada, via *Firewire*, ao disco rígido de um computador portátil (Airis Centrino, 1700 Mhz).

A câmara encontrava-se protegida por uma caixa estanque Ikelite.

Para realizar a captação da imagem da câmara para formato digital utilizamos o Software *MovieMaker*. Para a visualização das imagens a fim de registar as ocorrências de cada critério utilizamos o Software *Quintic*.

*Afim de proceder à análise da qualidade dos dados entre cada observador através da concordância utilizámos um Software SDIS-GSEQ (Bakeman & Quera, 1996).*

O local de registo foi uma piscina de 50 metros, coberta e climatizada.

### **O Instrumento de observação**

O instrumento de observação foi construído “*ad hoc*” (Anguera, Blanco, Losada & Mendo, 2000) a partir do marco teórico de referência (Colman & Persyn 1993; Zhu, 1996; Silva & Alves 2000). As unidades de codificação foram assumidas como eventos (Anguera, 1990; Anguera & Blanco, 2003) mediante uma métrica de duração, ordem e frequência, representando um ou mais comportamentos técnicos específicos. A validade interna e conteúdo foram garantidos por modelos biomecânicos de referência (Persyn, Colman & Ungerechts, 2000; Silva & Alves, 2000; Maglischo, 2003);

Metodologias idênticas para aferir a fiabilidade dos instrumentos têm sido utilizadas em diferentes contextos e por diferentes investigadores (García Cueto, 1996; Secades Villa (1997); Chaves, Blanco, Lopez & Vermaes (2000); Egaña, Mendo, Anguera & Santos (2005).

Os Formatos de Campo em natação (Oliveira, Campaniço & Anguera, 2001) assentaram em critérios com base num sistema de códigos agrupados por unidades de informação segundo as condutas em estudo. É um instrumento adequado ao objeto de estudo uma vez que é um instrumento flexível e aberto, além de permitir caracterizar eventos múltiplos (vários níveis de resposta simultânea);

A taxionomia das condutas apresentadas foi elaborada através da combinação de estratégias dos instrumentos diferentes: Os sistemas de categorias e Formatos de

Campo (Anguera, 1979; Anguera & Blanco, 2003).

As categorias enquadraram somente critérios técnicos reguladores relevantes referentes à técnica de mariposa. Foram respeitadas duas questões essenciais: (1) exaustividade; (2) mutua exclusividade; os Formatos de Campo garantiram o registo sistemático de vários aspetos mutáveis de um evento natural, para o qual se desenvolve uma lista de comportamentos (Anguera, 1979), mas aberta a integração de novas situações relevantes.

A perspetiva sincrónica e diacrónica da codificação de eventos múltiplos possibilitou uma lista de configurações e dispor de uma enorme plasticidade multidimensional à análise de dados, só é permitido no uso de Formatos de Campo (Anguera, 1995; Anguera & Blanco, 2006; Anguera, Magnusson & Jonsson, 2007);

A perceção deliberada da realidade foi garantida pelo registo de um código, ou item, representando objetivamente uma dada realidade física (comportamentos técnicos), procurando minimizar, ao máximo, problemas de expectância, isto é, enviesamentos provocados pelo observador por conhecimento prévio excessivo (Blanco y Anguera, 2000);

O registo realizado por *observadores experientes* tem uma maior relevância e precisão da informação (Campaniço & Sarmento, 1999). A construção de manuais de codificação e recursos informáticos para treino sistemático da observação tendem a minimizar o erro.

O instrumento de observação (Cardoso, Carvalho, Campaniço, Oliveira & Louro, 2008) foi construído, previamente, com base em quatro critérios taxionómicos centrados na realização do comportamento técnico de um ciclo gestual completo da técnica de mariposa, a saber: (1) entrada da mão na água (EMA); (2) primeiro apoio propulsivo (PAP); (3) segundo apoio propulsivo (SAP); (4) saída das mãos e recuperação dos braços (SMRB). Para todos foram garantidos três níveis de descrição: i) núcleo categorial; ii) descrição da situação motora (características, conduta focal e critérios agregados); iii) grau de abertura, ou nível de plasticidade (Anguera, 1993, 1995). Foi produzido o manual para regular a intervenção do observador, evocando os pontos-chave considerados determinantes da execução técnica.

**Quadro I. Descreve os Formatos de Campo base em critérios taxionómicos subdividindo o ciclo gestual em mariposa em quatro subfases.**

<b>EMA</b>	Entrada da mão na água;	Centra a atenção nos aspetos da ligação de um ciclo gestual para outro, particularmente o momento que ocorre a entrada da mão na água, associado à posição da cabeça, tronco e pernas. O critério de transição é marcado pelo início da flexão dos braços e o ponto mais profundo da pernada. Esta, subdivide-se em dois momentos: <b>1</b> Entrada das mãos na água, coincidente com o início da ação descendente das pernas; <b>2</b> Afastamento dos braços e o final da ação descendente das pernas.
<b>PAP</b>	Primeiro apoio propulsivo;	Centra a atenção em aspetos críticos da geração apoio propulsivo dos braços enquanto se encontram à frente da linha dos ombros, associado a novas posições da cabeça, tronco e pernas durante o movimento. O critério de transição é o ponto mais profundo das mãos. Subdivide-se em dois momentos: <b>1</b> Flexão do antebraço em relação ao prolongamento do braço e início da ação ascendente das pernas; <b>2</b> O ponto mais profundo das mãos que ocorre à frente da cabeça e linha dos ombros.
<b>SAP</b>	Segundo apoio propulsivo;	Centra a atenção em aspetos críticos da geração do segundo apoio propulsivo dos braços enquanto se projetam para trás da linha dos ombros, associado a novas posições da cabeça, tronco e pernas durante o movimento. O critério de transição é o ponto das mãos na linha vertical da anca. Subdivide-se em dois momentos: <b>1</b> As mãos encontram-se na linha vertical do ombro, início da ação; <b>2</b> As mãos encontram-se na linha vertical da bacia
<b>SMRB</b>	Saída das mãos e recuperação dos braços.	Centra a atenção em aspetos críticos da saída dos braços e enquanto se projetam para a frente durante a recuperação aérea. O critério de transição é o ponto de entrada das mãos na água, coincidente com o momento da saída dos calcanhares, por efeito da subida vertical das pernas. Subdivide-se em dois momentos: <b>1</b> Saída das mãos na água e ação ascendente das pernas; <b>2</b> Durante a imersão da cabeça e na 2ª metade (após a vertical do ombro) da recuperação dos braços.

**Quadro II. Critério de observação da entrada da mão na água**

Características de realização das condutas	Condutas Critério		Critérios Agregados		
	Braços (B)	Cabeça(C)	Tronco(T)	Pernas(P)	

<b>Instante de digitalização:</b>	<b>B1 Posição das mãos em relação ao prolongamento dos ombros:</b>	<b>C1 Orientação da visão:</b>	<b>T1 Posição dos glúteos em relação à linha da água:</b>	<b>P1 Posição coxa-joelho:</b>
Entrada das mãos na água, coincidente com o início da ação descendente das pernas	1B1 próximos 1B2 afastados  <b>B2 Posição dos cotovelos:</b> 1B3 Após as mãos 1B4 Simultânea/ Antes das mãos	1C1 Frente 1C2 Na diagonal para baixo 1C3 Para baixo	1T1 Acima 1T2 Próximo/semi coberto 1T3 Abaixo	1P1 Extensão 1P2 Fletidas  <b>P2 Posição dos calcânhares em relação à linha da água:</b> 1P3 Acima 1P4 Abaixo
<b>Instante de digitalização:</b>	<b>B3 Trajetória das mãos:</b>		<b>T2 Postura do tronco:</b>	
Final da ação descendente das pernas e afastamento das mãos	1B7 Para fora e acima 1B8 Para fora e abaixo 1B9 Para baixo		1T4 Plano 1T5 Dorsiflexão 1T6 Flexão  <b>T3 Inclinação do tronco:</b> 1T7 Tronco abaixo da anca 1T8 Alinhado 1T9 Tronco acima da anca	

**Quadro III. Critérios de observação 2ª fase Primeiro Apoio Propulsivo PAP**

Características de realização das condutas	Conduitas Critério		Critérios Agregados		
	Braços (B)	Cabeça(C)	Tronco(T)	Pernas(P)	
<b>Instante de digitalização:</b>	<b>B4 Posição das mãos em relação ao prolongamento dos ombros:</b>	<b>C2 Posição da cabeça em relação à linha da água: o:</b>	<b>T4 Posição dos glúteos em relação à linha da água:</b>	<b>P3 Posição coxa-joelho:</b>	
Primeira posição baixa antebraço em relação ao prolongamento	2B1 Dentro 2B2 No prolongamento	2C1 Acima 2C2 Abaixo	2T1 Acima 2T2 Próximo/semi coberto	2P1 Extensão 2P2 Fletidas	

do braço e início da ação ascendente das pernas	2B3 Fora		2T3 Abaixo	<b>P4 Posição dos calcanhares em relação à linha da água:</b>
	<b>B5 Posição dos cotovelos em relação à linha da água:</b>		<b>T5 Inclinação do tronco:</b>	
	2B4 Próximo		2T4 Tronco abaixo da anca	2P3 Acima
	2B5 Afastado		2T5 Alinhado	2P4 Abaixo
			2T6 Tronco acima da anca	
<b>Instante de digitalização:</b> O ponto mais profundo das mãos que ocorre à frente da cabeça	<b>B6 Caracterização do fluxo:</b>			<b>P5 Posição do joelho em relação à linha da água:</b>
	2B6 Vórtices			2P8 Próximo
	2B7 Turbulência			2P9 Abaixo

**Quadro IV. Critérios de observação 3ª fase Segundo Apoio Propulsivo - SAP**

Características de realização das condutas	Conduitas Critério		Critérios Agregados		
	Braços (B)	Cabeça(C)	Tronco(T)	Pernas(P)	
<b>Instante de digitalização:</b> As mãos encontram-se na linha vertical do ombro, início da ação descendente das pernas	<b>B7 Posição dos cotovelos em relação ao peitoral:</b> 3B1 Próximo 3B2 Abaixo <b>B8 Posição do polegar em relação ao outro:</b> 3B4 Próximo 3B5 Afastado	<b>C3 Posição da cabeça em relação à linha da água:</b> 3C1 Acima 3C2 Abaixo	<b>T6 Posição dos glúteos em relação à linha da água:</b> 3T1 Acima 3T2 Próximo/semi coberto 3T3 Abaixo	<b>P6 Posição coxa-joelho:</b> 3P1 Extensão 3P2 Fletidas <b>P7 Posição dos calcanhares em relação à linha da água:</b> 3P3 Acima 3P4 Abaixo	
<b>Instante de digitalização:</b> As mãos encontram-se na linha vertical da			<b>T7 Postura do tronco:</b> 3T5 Plano 3T6 Dorsiflexão 3T7 Flexão		

bacia	<b>T8 Inclinação do tronco:</b> 3T8 Tronco acima da anca 3T9 Alinhado 3T10 Tronco abaixo da anca
-------	---

**Quadro V. Critérios de observação 4ª fase saída das mãos e recuperação dos braços**

Características de realização das condutas	Condutas Critério		Critérios Agregados		
	Braços (B)	Cabeça(C)	Tronco(T)	Pernas(P)	
<p><b>Instante de digitalização:</b> Saída das mãos na água e ação ascendente das pernas</p> <p>O nadador inspira para a frente durante a 1ª metade da recuperação dos braços</p>	<p><b>B9 Relação mão-cotovelo na saída deste último:</b> 4B1 Atrás 4B2 Na vertical</p>	<p><b>C6 Posição da cabeça em relação à linha da água:</b> 4C1 Acima 4C2 Próximo/Abaixo</p>	<p><b>T9 Posição dos glúteos em relação à linha da água:</b> 4T1 Acima 4T2 Próximo/semi coberto 4T3 Abaixo</p> <p><b>T10 Posição dos ombros em relação à linha da água:</b> 4T4 Acima 4T5 Próximo/semi coberto 4T6 Abaixo</p>	<p><b>P8 Posição coxa-joelho:</b> 4P1 Extensão 4P2 Fletidas</p> <p><b>P9 Posição dos calcanhares em relação à linha da água:</b> 4P3 Próximo/semi coberto 4P4 Abaixo</p>	
<p><b>Instante de digitalização:</b> Durante a imersão da cabeça e na 2ª metade (após a vertical do ombro) da recuperação dos</p>			<p><b>T11 Postura do tronco:</b> 4T7 Plano 4T8 Dorsiflexão 4T9 Flexão</p> <p><b>T12 Inclinação do tronco:</b> 4T10 Tronco acima da anca</p>		

braços	4T11 Alinhado
	4T12 Tronco
	abaixo da anca

## PROCEDIMENTOS

Para a observação de um ciclo gestual foi definida uma estratégia perceptiva de forma a reter os comportamentos inerentes a cada critério, tendo por referência a estrutura temporal que delimita o início e o fim de cada fase de realização dos eventos. Cada critério representou um contínuo de observação subdividido em dois momentos: i) início: correspondente às ações no momento de transição entre fases críticas; ii) decurso: correspondente às ações que ocorrem até ao momento da transição seguinte.

A apresentação da estratégia de notação de cada critério do sistema de observação subdividiu-se em duas partes: 1ª A conduta critério, onde se centra a atenção em primeiro lugar focando as principais componentes críticas de realização num dado instante do ciclo gestual; 2ª os critérios agregados. Refere-se às partes do corpo que estão presentes em todos os critérios mas que localizam particularidades técnicas únicas na estrutura do ciclo gestual.

Para a recolha dos ciclos de nado de mariposa utilizamos uma câmara de vídeo a 30cm de profundidade, protegida por uma caixa estanque Ikelite, colocada perpendicularmente 6 metros em relação ao sentido e plano do deslocamento do nadador. Para possibilitar a visualização de cinco ciclos de nado completo, a gravação foi realizada acompanhando o movimento de nado com rotação livre da câmara, da direita para a esquerda. Foram extraídos cinco ciclos contínuos para garantir a sequência comportamental, retirados a partir da aproximação à linha média do centro focal, 8 a 10 metros, terminando, depois, entre os 18 e 20 metros. A gravação do sinal em formato de vídeo digital, convertido para *avi*, foi garantida por uma câmara, e de acordo com Cardoso, Carvalho, Campaniço, Oliveira e Louro, 2008

Os registos do perito foram analisados entre si (teste e reteste). Os resultados foram tratados critério a critério do instrumento de observação SOCTM, referentes a um nadador selecionado, utilizando o índice de *Kappa* (Anguera 1993; Blanco 1993, 1997), para aferir a concordância em cada comportamento critério.

A validação foi realizada em duas fases: a) identificação da fiabilidade dos dados intraobservador face ao número de concordâncias de cada subcritério inseridos nos respetivos critérios principais e; b) identificação da precisão do instrumento análise da consistência interobservador, quando se dispõe de mais do que três observadores.

## RESULTADOS

Para a determinar a qualidade dos dados estudámos a fiabilidade pela concordância intraobservador e precisão, pela concordância interobservadores, com recurso coeficiente de Kappa e *software SDIS-GSEQ* (Bakeman & Quera, 1996).

Entre os diferentes coeficientes de concordância existentes utilizámos o coeficiente kappa (Cohen, 1960, 1968), que é uma percentagem de acordos corrigidos, dada a sua robustez e valorização positiva na literatura científica. Segundo Losada & Arnau (2000) a utilização do índice de Kappa, deve ser realizada com dados categóricos e quando a variedade de respostas são de uma escala moninal e/ou multinominal, obtendo assim os acordos entre observadores. Na concordância entre observadores o índice de Kappa deve-se calcular individualmente.

O seu cálculo para categorias realiza-se a partir das probabilidades observadas e esperadas de concordância entre os observadores:

$$\kappa = \sum_{i=1}^i \frac{P_{obs} - P_{exp}}{1 - P_{exp}}$$

Para o estudo da precisão foram então cruzados os dados entre o perito e os observadores. A metodologia seguiu os mesmos critérios da análise anterior. Os resultados foram tratados critério a critério, através do índice de concordância de Kappa. Na análise verificámos sempre resultados elevados (média de 0.95).

**Quadro VI. Percentagens da concordância analisadas pelo Índice Kappa, intra observador referente ao perito e inter observadores, referente ao perito-observador 1, 2, 3, 4, 5 e 6, por conduta critério, de um mesmo nadador**

Condutas	Perito	Obs.1	Obs.2	Obs.3	Obs.4	Obs.5	Obs.6
B1	1	0.95	0.95	0.95	0.88	0.95	0.90
B2	0.925	1	0.88	0.88	0.88	0.88	0.90
C1	0.90	0.88	0.93	0.93	0.88	0.95	0.93
T1	0.98	0.93	0.95	0.93	0.88	0.95	0.95

P1	0.95	0.95	0.90	0.93	0.93	0.93	0.95
P2	0.90	0.98	0.9	0.93	0.90	0.90	0.95
B3	0.88	1	0.93	0.88	0.95	0.95	0.95
T2	0.93	0.90	0.98	0.88	0.93	0.98	0.95
T3	1	0.88	0.95	1	0.88	1	0.95
B4	1	0.93	0.95	0.93	0.93	0.90	0.98
B5	1	0.98	1	0.98	0.98	1	1
C2	0.98	1	0.98	0.98	0.98	0.98	0.90
T4	0.95	1	0.98	1	1	1	0.98
T5	1	1	1	1	1	1	1
P3	0.95	1	0.98	0.98	0.90	0.95	0.95
P4	0.98	1	1	0.95	1	1	1
B6	0.90	1	0.95	1	0.88	0.98	1
P5	0.95	1	1	1	0.93	0.93	0.90
B7	0.93	0.98	0.93	0.98	0.93	0.93	0.95
B8	1	0.88	0.95	1	0.90	1	1
C3	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	1	0.95
T6	0.98	1	1	0.95	1	0.98	0.98
P6	0.95	1	0.98	0.98	1	1	1
P7	0.95	0.88	0.95	0.90	1	1	0.93
T7	0.95	0.90	1	1	1	1	1
T8	1	1	0.98	1	1	1	0.98
B9	1	0.88	0.88	0.88	1	0.93	0.98
C4	0.98	0.95	0.98	0.95	0.98	0.95	1
T9	1	0.90	0.95	0.85	0.93	0.93	0.93
T10	1	0.95	1	0.95	0.88	0.95	1
P8	0.95	0.90	0.98	0.98	0.93	0.93	0.93
P9	1	1	1	1	1	1	0.98
T11	0.90	0.88	0.95	0.98	1	1	0.98
T12	0.98	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
Média	0.96	0.95	0.96	0.95	0.94	0.96	0.96
Total	0.96			0.95			

## DISCUSSÃO

A partir desta tabela podemos inferir que o nosso instrumento de observação é de fácil uso pelos observadores e que nenhum critério levanta questões ao nível da interpretação, ou formulação. A elevada concordância registada entre observadores e

entre estes e o perito (precisão), significa que existe uma fiabilidade elevada, salvaguardando que o instrumento mede efetivamente o objeto em estudo, indicando também que a precisão do registo é elevada.

Na análise da concordância intraobservador verificamos que os resultados foram elevados (média 0.96), isto é, todas as condutas apresenta valores acima 0.85. O valor mais baixo obtido foi 0.88 na conduta B3. Podemos afirmar desta forma que os critérios utilizados e respetivos subcritérios, ou itens, são fiáveis. Estes resultados vêm de encontro com o referido na literatura (Blanco, Losada & Anguera. 1991, Blanco 1993, Blanco & Anguera 2000).

No que respeita aos resultados do inter observador, verificamos um valor de média entre o perito e os seis observadores de 0.95 variando de 0.94 a 0.96, estando de acordo com (Blanco, Losada y Anguera 1991, Blanco 1993, Blanco y Anguera 2000) Na relação entre os peritos e os diferentes observadores tivemos como valor mais baixo 0.88 não existindo uma conduta critério específica nos diferentes observadores. A conduta B2 é a que obtém menores valores entre o perito e os diversos observadores, sendo devido à turbulência que existe no momento.

Fazendo uma análise do conteúdo dos itens e tendo em conta o valor obtido pelo índice Kappa podemos inferir alguns dos problemas inerentes à observação do conteúdo de mariposa na natação e respetiva contextualização.

Podemos observar que o t12 apresenta um valor mais baixo consideramos poderá ser devido ao contexto da recolha. A diversidade de dados dos diferentes observadores em comparação ao perito poderá se dever à existência de maior conhecimentos técnicos do que os observadores.

Um outro aspeto a ter em conta neste tipo de observações é o meio onde estas se realizam, pois sendo ele meio aquático, acarreta algumas dificuldades de imagens de diferentes critérios analisados.

Face aos resultados verificamos que o instrumento de formatos de campo para a análise da técnica de mariposa pode ser utilizado com os devidos procedimentos anteriormente mencionados, por observadores que tenha como objeto de análise os ciclos de mariposa, tendo em conta o mesmo contexto.

## CONCLUSÕES

Como conclusão, podemos considerar o instrumento viável para ser utilizado em condições similares, garantindo que é fiável e válido. Ou seja, pode ser utilizado na observação da técnica de Mariposa desde que mantenham condições idênticas de análise e os resultados serem comparáveis entre si face à natureza do protocolo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anguera, M.T. (1979). Observación de la conducta espacial. *VI Congreso de Nacional de Psicología*. Pamplona.

Anguera, M.T. (1990). Metodología observacional. En J. Arnau, M.T. Anguera y J. Gómez Benito. *Metodología de la investigación en ciencias del comportamiento* (pp. 125-236). Murcia: Universidad de Murcia.

Anguera, M.T. (1993). *Metodologia Observacional en la Investigación Psicológica* (Vol. II). Arcelona: P.P.U.

Anguera, M.T. (1995). Tratamiento cualitativo de los datos. En M T. Anguera, Arnau, J., Ato, M., Martínez, R., Pascual, J. y Vallejo, G. *Métodos de investigación en psicología* Madrid: Síntesis

Anguera, M.T. y Blanco, A. (2003). Registro y codificación en el comportamiento deportivo. En A. Hernández Mendo (Coord.), *Psicología del Deporte* (Vol. 2). *Metodología* (p. 6-34). Buenos Aires: Efdeportes ([www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com)) [Reimpreso en A. Hernández Mendo (Coord.) (2005). *Psicología del Deporte, Vol. II, Metodología* (pp. 33-66). Sevilla: Wanceulen].

Anguera, M.T. y Blanco, A. (2006). ¿Cómo se lleva a cabo un registro observacional? *Butlletí La Recerca*, 4 [<http://ice.d5.ub.es/recerca/butlleti/butlleti.html>/  
<http://ice.d5.ub.es/recerca/fitxes/fitxa4-cat.htm>]

Anguera, M.T., Blanco, A., Losada, J.L. y Mendo, A. (2000). La Metodología Observacional en el Deporte: Conceptos básicos. *Lecturas: EF y Deportes. Revista Digital*, 24 de agosto. <http://www.efdeportes.com/efd24b/obs.htm>

Anguera, M.T., Blanco, A., y Losada, J.L. (2001). Diseños observacionales, cuestión clave en el proceso de la Metodología Observacional. *Metodologia de las Ciencias del Comportamiento*, 3 (2), 135-160.

Anguera, M.T., Magnusson, M.S. & Jonsson, G.K. (2007). Instrumentos no estándar.

*Avances en medición*, 5(1), 63-82.

Bakeman, R. & Gottman, J.M. (1989). *Observación de la interacción: introducción al análisis secuencial*. Madrid: Morata S.A..

Bakeman, R. y Quera, V. (1996). *Análisis de la interacción*. Análisis secuencial con SDIS - GSEQ. Madrid: Rama.

Barbosa T, Fernandes R, Morouço P, Vilas-Boas J. (2008). Predicting the intracyclic variation of the velocity of the centre of mass from segmental velocities in Butterfly stroke: A pilot study. *J Sports Sci Med*.

Barbosa T, Silva J, Sousa F, y Vilas-Boas J. (2003). Comparative study of the responses of kinematical variables from the hip and the centre of mass in butterfly. In: Chatard J-C (ed). *Biomechanics and Medicine in Swimming IX*. pp. 93-98. *Saint-Étienne Publications de l'Université de Saint-Étienne*.

Barbosa, T. keskinen K.; Fernandes, R.; Colaço C.; Carmo C.& Vilas-Boas JP. (2005) Relationship between energetic, stroke determinants and velocity in butterfly. *Int J Sports Med*. 26: 1-6.

Blanco, A. (1993). Fiabilidad, precisión, validez y generalización de los diseños observacionales. En M.T. Anguera (Ed.), *Metodología observacional en la investigación psicológica* (Vol 2, Fundamentación, pp 151-261). Barcelona: PPU.

Blanco, A. (1997). Precisión en la evaluación de la Investigación Observacional. En *V Congreso de Metodología de las Ciencias Humanas y Sociales*. Sevilla: AEMCCO, 23-26 de Septiembre.

Blanco, A. y Anguera, M.T. (2000). Evaluación de la calidad en el registro del comportamiento: Aplicación a deportes de equipo. En E. Oñate, F. García Sicilia y L. Ramallo (Eds.), *Métodos Numéricos en Ciencias Sociales* (pp. 30-48). Barcelona: CIMNE.

Blanco-Villaseñor, A., Losada, J.L., y Anguera, M.T. (1991). Estimación de la precisión en diseños de evaluación ambiental. *Evaluación Psicológica / Psychological Assessment*, 7 (2), 223-257.

Campaniço, J. & Sarmiento, P. (1999). Estudos da observação e auto-observação sob influência de variáveis de desempenho desportivo em natação, segundo as diferenças de conhecimento de erro técnico. VII congresso de educação física de língua portuguesa, Florianópolis, Brasil

Campaniço, J. y Anguera, M. T.. (2001) Competencia observacional en natación: el

error versus optimización técnica. *In atas em CD do XXI Congresso Internacional de Atividades Acuáticas y Natación Deportiva*. VI Congreso Ibérico. Sevilla. Espanha

Campaniço, J.; Santos, J. & Silva, A. (2006) Breaststroke Swimming Patterns From Vídeo Sequences Analyzes. Produced by Specific Field Formats. In: J.P Vilas-Boas, F. Alves, A. Marques (Eds.), *Biomechanics and Medicine in Swimming. X Portuguese Journal of Sport Sciences*, 6 (supl 1) 76-77. Porto

Cardoso J., Carvalho C., Campaniço J. Oliveira C. & Louro H. (2008). Behaviours Patterns on Butterfly Swimmers. In Cabri J., Alves F., Araújo D., Barreiros J., Diniz J., Veloso A. *Book of Abstracts 13th Annual Congresso of the European College of Sport Science Estoril* ISBN 9789727351565

Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20, 37-46.

Cohen, J. (1968). Weighted kappa: Nominal scale agreement with provision for scaled disagreement of partial credit. *Psychological Bulletin*, 70, 213-220.

Colman, V. & Persyn U. (1993). *Diagnosis of the movement and physical characteristics leading to advice in breaststroke*. Continental course in swimming for coaches. Gelsenkirshen: FINA COI- DVS.

Cronbach, L.J., Gleser, G.C., Nanda, H., & Rajaratnam, N. (1972). *The dependability of behavioral measurements: Theory of generalizability for scores and profiles*. New York: Wiley.

Chaves M<sup>a</sup>, Blanco, A. Lopez, M<sup>a</sup> Vermaes (2000) La evaluación de la eficiencia en la intervención familiar generalizabilidad Y Optimización del programa experiencial para padres. *Psicothema* 12 (4).

Egaña, G.; Mendo A.; Anguera, M. & Santos, R. (2005) Desarrollo Y optimización de una Herramienta Observacional em el Tenis de Individuales. *Psicothema* 17 (1).

Fleiss, J. L, Cohen, J & Everitt, B.S. (1969). Large sample satandard errors of kappa and wighted Kappa. *Psychological Bulletin*, 72, 323-327

García Cueto, E. (1996). Aplicación de modelos psicométricos para tests y medidas alternativas en Psicometría. *Psicothema*, 8 (2).

Hay, J.G; & Reid, J.G. (1988). *Anatomy. Mechanics bases of human motion*. Englewood cliffs, New York. Prentice-Hall.

Losada J. Y Arnau J. (2000) Fiabilidad entre observadores com datos categóricos

mediante el anova. *Psicothema* 12 (supl. 2).

Maglisho, E. W. (2003). *Swimming Fastest*. Champaign, Illinois: Human Kinetics

Mason B, Tong Z, Richards R. (1992) Propulsion in the Butterfly stroke. In: MacLaren D, Reilly T, Lees A. (eds). *Biomechanics and Medicine in Swimming VI*. pp. 81-86. E & FN Spon, London.

Oliveira, C., Santos, J., Campaniço J. & Jonsson K. (2006). Detection of Real-time patterns in breaststroke swimming. In: J.P Vilas-Boas, F. Alves, A. Marques (Eds.), *Biomechanics and medicine in Swimming X Portuguese Journal of Sport Sciences*, 6 (supl 2) 241-244. Porto

Oliveira, C; Campaniço, J., y Anguera, M.T. (2001). La metodología observacional en la enseñanza elemental de la natación: el uso de los formatos de campo. *Metodologia de las Ciencias del Comportamiento*, 3 (2), 267-282.

Persyn U., Colman V. & Ungerechts B. (2000). Diagnosis and advine in the undulating strokes requires information on global body flexibility and upper limb strength. In: R. Sanders, Y. Hong (Eds.), *Proceedings of XVIII Internacional Symposium on Biomechanics in Sports, Applied Program: application of biomechanical study in swimming*, pp. 88-95. China: The Chinese University of Hong Kong.

Platonov V. (2005). *Treinamento Desportivo para Nadadores de Alto nível*. São Paulo. Phorte Editora

Postic, M.; de Ketele, J-M (1988). *Observer les Situations Éducatives*. Paris Puf,.

Reischle, K.(1979). A Kinematic Investigation of movement-patterns in Swimming With Photo.optical Methodos. In: Terauds,J/ Bed.inglied, E.W (eds) *Swimming III* Baltimore Sackett, G.P. (Ed.) (1978). *Observing behavior. Vol. II: Data collection and analysis methods*. Baltimore, MD: University Park Press.

Sanders, R.; Cappert, J. & Devlin R. (1995) Wave characteristics of Butterfly Swimming. *J Biomechanics*. 28(1): 9-16.

Sanders, R. (1996). Some aspects of butterfly technique of New Zealand Pan Pacific squad swimmers. In: Troup JP, Hollander AP, Strasse D, Trappe SW, Cappaert JM, Trappe TA (eds). *Biomechanics and Medicine in Swimming VII*, pp. 23-28. E & FN Spon, London

Schleihau, R.; Higgins, J.; Hinrichs, R.; Luedtke, D.; Maglisho, L.; Maglisho, E. y Thayer, A. (1988). Propulsive techniques: Front Crawl Stroke, Butterfly, Backstroke and

Breaststroke. In: Ungerechts B, Wilke K, Reischle K (eds). *Swimming V*. pp. 53-59. Human Kinetics Books, Illinois.

Secades Villa, R. (1997). Evaluación conductual en prevención de recaídas en la adicción a las drogas: Estado actual y aplicaciones clínicas. *Psicothema*, 9 (2).

Silva, A.J. & Alves, F. (2000). Determinant Factors to Variation in Butterfly Velocity. In: R. Sanders, Y. Hong (eds), proceedings of XVIII International Symposium on Biomechanics In sports. *Applied program: application of biomechanical study in swimming*, pp.73-74. Faculty of Education of the University of Edinburgh, Edinburgh.

Soares, S., Fernandes, R. & Vilas-Boas, J. (2003). Analysis of critical velocity regression line data in junior swimmers. J.C. Chatard. *Biomechanics and Medicine in Swimming IX*. 397-401. University of Saint-Etienne. Saint-Etienne

Togashi, T. & Nomura, T. (1992). A biomechanical analysis of the swimmer using the butterfly stroke. In: MacLaren D, Reilly T, Lees A (eds). *Biomechanics and Medicine in Swimming VI*. pp. 87-91. E & FN Spon, London.

Zhu J. (1996). Trunk rotations, body waving and Kinanthropometric characteristics in the symmetrical swimming strokes. Doctoral Thesis Physical Education. Leuven: K.U. Leuven.