

# Observação da estabilidade do comportamento técnico numa prova de 200 metros mariposa em natação. Estudo preliminar

Observación de la estabilidad del comportamiento técnico en una prueba de 200 metros mariposa en natación. Estudio preliminar

Hugo Gonçalo Duarte Louro\* \*\*\*

[hlouro@esdrm.pt](mailto:hlouro@esdrm.pt)

António José Silva\*\* \*\*\*

[ajsilva@utad.pt](mailto:ajsilva@utad.pt)

José Rodrigues\* \*\*\*

[jrodrigues@esdrm.pt](mailto:jrodrigues@esdrm.pt)

Telmo Matos\*

[matos.telmo@hotmail.com](mailto:matos.telmo@hotmail.com)

Ana Conceição\* \*\*

[anaconceicao@esdrm.pt](mailto:anaconceicao@esdrm.pt)

Jorge Manuel Campaniço\*\* \*\*\*

[jorgecampanico@gmail.com](mailto:jorgecampanico@gmail.com)

João Diogo Rodrigues Freitas\*

[jdfreitas12@gmail.com](mailto:jdfreitas12@gmail.com)

\*Escola Superior de Desporto de Rio Maior

Instituto Politécnico de Santarém, Santarém

\*\*Departamento de Ciências do Desporto, Exercício e Saúde

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real

\*\*\*Centro de Investigação em Desporto, Saúde

e Desenvolvimento Humano, CIDESD, Vila Real

(Portugal)

## Resumo

O objectivo foi encontrar padrões de nado na técnica de mariposa, numa distância de 200 metros, baseado no sistema de observação do comportamento técnico. Este sistema, enquanto instrumento *Ad-hoc*, possibilita o estudo da observação e estabilidade de execução técnica. Realizamos a análise de padrões temporais (*T-pattern*), em sequência de cinco ciclos gestuais por cada parcial de 50 metros. Na detecção dos padrões, recorremos ao software Theme 5.0. Identificando as estruturas do padrão técnico dentro de um intervalo crítico de tempo ( $P < 0.05$ ) - *T-patterns*. As configurações de padrões encontrados são distintas e de níveis de complexidade diferentes, permitindo determinar as diferenças entre ciclos do mesmo nadador e entre nadadores. Verificamos uma similitude comportamental evidente, com o modelo biomecânico da técnica.

**Unitermos:** Análise técnica. Estabilidade. *T-patterns*. Mariposa. Temporal.

## Resumen

El objetivo era encontrar patrones de nado en la técnica de mariposa, en una distancia de 200 metros, con base en los sistemas de observación del comportamiento técnico. Este sistema, en tanto que instrumento *ad-hoc*, permite la observación y el estudio de la estabilidad de la aplicación técnica. Se realizó el análisis de patrones temporales (*T-patrón*) en una secuencia de cinco ciclos parciales de 50 metros. La identificación de las estructuras de los patrones técnicos dentro de un intervalo crítico de tiempo ( $P < 0.05$ ) - *T-patterns*. Las configuraciones de los patrones que se encuentran son distintas y diferentes niveles de complejidad, lo que permite determinar las diferencias entre los ciclos del mismo nadador y entre los nadadores. Se verificó una similitud de comportamiento abierta, con el modelo biomecánico de la técnica.

**Palabras clave:** Análisis técnico. Estabilidad. *T-patrones*. Mariposa. Temporal.

## Abstract

The aim was to find swimming patterns in butterfly technique in a distance of 200 meters, based on observation system of behavior. This system, while *Ad-hoc* tool, enables the observation and study of the stability of technical execution. We performed the analysis of temporal patterns (*T-pattern*) in response to five cycles per partial sign 50 meters. The detection of patterns, we used the software Theme 5.0. Identifying the structures of the technical standard within a critical interval of time ( $P < 0.05$ ) - *T-patterns*. The configurations of patterns found are distinct and different levels of complexity, allowing determines the differences between cycles of the same swimmer and swimmers. We observed clear behavioral similarities with the biomechanical model of the technique.

**Keywords:** Technical analysis. Stability. *T-patterns*. Butterfly. Temporal.

## Introdução

A técnica desportiva visa a formação particular de automatismos para a resolução otimizada das tarefas de competição (Grosser & Neumaier, 1986). Define-se também como um procedimento racional, adequado e económico, para a obtenção de um resultado desportivo (Bompa, 1983). Genericamente, é descrito por um conjunto de características cinemáticas e dinâmicas de forma: verbal, gráfica, matemática, biomecânica, anatomo-funcional, ou outras.

A técnica de mariposa é caracteriza por modelos e variantes identificadas, (Colman & Persyn 1993; Zhu, 1996; Persyn, *et al*, 2000; Silva & Alves, 2000) podendo ser observada, descrita e analisada com grande rigor face aos recursos tecnológicos existentes. A procura das particularidades gestuais dos campeões, tantas vezes discutidas em termos técnicos na comunidade científica, é a principal razão dos procedimentos utilizados no presente estudo com o objectivo de conhecer a efectiva razão do seu sucesso.

Estudos no âmbito da caracterização cinemática indicam que a distância de ciclo influencia mais do que a frequência gestual na diminuição da velocidade de nado durante a prova (Madeira & Alves, 1994; Cunha & Vilas-Boas, 1995; Galvão & Alves, 1996). Entre estes, num estudo que incide na distância de 200m mariposa verificaram-se alterações no deslocamento horizontal da anca, deslocamento horizontal do pé no plano sagital e a distância de ciclo, bem como alterações na ondulação, tornando-se esta menor ao longo da distância (Silva & Alves, 2000). Outros estudos exploraram as características cinemáticas da técnica no decurso de provas, relacionando as alterações da técnica de execução com a velocidade de nado e fadiga (Sackett, 1978; Gusi, 1991; Soares *et al*, 2003; Barbosa *et al*, 2005),

Tendo em conta que esta informação é analisada por procedimentos complexos e difíceis de utilizar no dia-a-dia, procurámos encontrar outras soluções metodológicas mais executáveis e cientificamente válidas que se ajustem à análise do comportamento em contexto. Uma das ferramentas alternativas é a metodologia observacional (MO).

Esta ferramenta tem por intuito identificar padrões consistentes que existem no seio de um fluxo de conduta e, assim, proporcionar uma visão diferente das complexas relações existentes nos movimentos.

Em natação podemos constatar a importância desses procedimentos científicos para o estudo do comportamento técnico (Cueto, 1996; Secades, 1997; Cardoso *et al*, 2008; Louro *et al*, 2009a).

Existem vantagens na utilização desta metodologia na medida em que não só permite levar os procedimentos do laboratório para o terreno, como facultar dados sem interferir ou manipular o comportamento dos sujeitos observados (Cardoso *et al*, 2008; Louro *et al*, 2008; Louro *et al*, 2009b, c, d).

No presente estudo, tendo em conta os recursos da análise biomecânica e procedimentos da MO, procurámos examinar os dados temporais e as inter-relações na estrutura gestual (movimentos) de forma a encontrar padrões temporais, recorrendo ao software *Theme*.

## **Metodologia**

O estudo foi baseado na metodologia observacional, classificado como pontual, nomotético, multidimensional (Anguera, *et al*, 2001). Pontual pois os dados adquiridos são obtidos num único momento, ou seja, uma só sessão. Nomotético, uma vez que a nossa amostra foi composta por dois sujeitos com um vínculo comum, ou seja, os ciclos de nado da técnica de mariposa. Por pretendermos estudar as condutas em que várias dimensões da execução técnica ocorrem simultaneamente é um estudo de carácter multidimensional.

Na fase exploratória, definimos os comportamentos a observar, com base na sua explicação dedutiva. As unidades de registo foram definidas como unidades de acontecimentos ou eventos. O estudo foi composto por dois atletas de nível nacional, um do género feminino e outro masculino, ambos com um valor superior aos 700 pontos na tabela da FINA para os 200m mariposa. Como amostra observacional analisamos 35 ciclos de nado, a que correspondem 48 configurações de eventos, sendo 30 do nadador feminino e 18 do masculino, com 259 critérios (códigos alfanuméricos) e um total de 280 configurações ou linhas de código por evento, utilizadas para catalogar a execução de cada nadador ao longo dos ciclos gestuais.

Utilizamos uma Câmara *SONY Mini-DV* (50 Hz) protegida por uma caixa estanque Ikelite para o registo de imagem. A gravação foi em tempo real, conectada, via *Firewire*, ao disco rígido de um computador portátil (*Airis Centrino*, 1700 Mhz). Para realizar a captação da imagem para formato digital utilizamos o Software *Movie Maker* e para a visualização das mesmas o *Software Quintic*. O local de registo foi uma piscina de 25 metros, coberta e climatizada.

Utilizámos um instrumento *Ad-hoc* (Anguera, *et al*, 2000) tendo presente os procedimentos da metodologia observacional (García, 1996; Secades, 1997; Anguera & Blanco 2003; Egaña, *et al*, 2005) verificando-se que é fiável e preciso (Louro, *et al*, 2009a).

O instrumento *SOCTM* (Louro, *et al*, 2009a) assentou em quatro critérios nucleares, caracterizando o ciclo de nado de mariposa. Cada critério representa uma fase de realização do ciclo gestual, agregando movimentos e acções que representam a conduta técnica, sendo incluída

a lista de pontos-chave considerados críticos da execução independente de qualquer variante existente. A cada um foi atribuído um código alfanumérico. Cada fase está subdividida em dois momentos, compreendendo frames da sequência vídeo: (i) referente ao instante que determina a entrada no período temporal; (ii) referente ao movimento realizado até ao primeiro instante que marca a entrada no critério seguinte. Realizámos a análise de dados assente nas configurações por subcritério em dois momentos.

Cada sujeito realizou o nado global da técnica de mariposa em piscina de 25m coberta e climatizada numa distância de 200 metros, dividida em 4 percursos de 50m, tendo cada percurso correspondido a pelo menos 95% da velocidade de nado numa competição de 200m. Entre cada percurso os nadadores estiveram 10 segundos em pausa. Antes de iniciar o teste propriamente dito, cada atleta realizou um pequeno aquecimento específico a intensidades baixas. Com o intuito de controlar a velocidade de deslocamento correspondente a cada percurso, utilizámos um sistema de luzes subaquático designado por *GBK Pacer* (GBK Electronics, Portugal) de modo a salvaguardar a velocidade de nado pretendida, reforçando em cada percurso por cronómetro para controlar a velocidade de nado. A filmagem foi realizada num plano sagital acompanhando o movimento de nado com rotação da direita para a esquerda. Os percursos avaliados foram o 2º, 4º, 6º, 8º da distância de 200m mariposa, simulando uma prova, e em cada percurso eram retirados cinco ciclos para possibilitar a visualização de uma sequência do nado completo. No nadador o 2º percurso não foi analisado, a fim de verificar os padrões com a instalação de fadiga. Para garantir a sequência comportamental, os ciclos são retirados a partir dos 8 a 10 metros, terminando depois entre os 18 e 20 metros dos referidos percursos. A câmara de vídeo encontrava-se fixa a 6 metros de onde o nadador realizará o seu trajecto e a cerca de 30cm de profundidade, estando perpendicular em relação ao sentido do deslocamento.

De forma a examinar os dados temporais, e as inter-relações entre a estrutura de eventos (movimentos), baseado na detecção dos padrões, recorremos ao software *Theme* desenvolvido (Magnusson, 1996; 2000). Esta ferramenta tem por intuito identificar padrões consistentes que existem no seio de um fluxo de conduta e, assim, proporcionar uma visão diferente das complexas relações entre movimentos. A detecção do padrão é baseada na teoria das probabilidades e, mais especificamente, na distribuição binomial (Magnusson, 2000). Para detectar os padrões, o software, em primeiro lugar, identifica as relações entre os dois tipos de eventos e, em seguida, para detectar padrões mais complexos, utiliza as combinações simples. Ao longo do processo de detecção, uma selecção de modelos é feita mediante a supressão das versões menos completas (Magnusson, 2000).

## **Apresentação e discussão dos resultados**

Observando, uma tabela de frequências de eventos, onde se representa a codificação do sistema de gestos de um nadador ao longo de uma prova de 200 metros, podemos facilmente visualizar a estrutura das configurações de cada critério e respectivas variações de execução.

| <b>Fase</b> | <b>Momentos de Observação</b> | <b>Configurações evento</b> | <b>N</b> | <b>Índice de Estabilidade</b> |
|-------------|-------------------------------|-----------------------------|----------|-------------------------------|
| EMA         | 1º Momento                    | 1b1.1b3.1c3.1t2.1p4         | 3        | 0.15                          |
|             |                               | 1b1.1b4.1c3.1t3.1p4         | 1        | 0.05                          |
|             |                               | 1b2.1b4.1c3.1t2.1p4         | 7        | 0.35                          |
|             |                               | 1b2.1b3.1c3.1t3.1p4         | 4        | 0.2                           |
|             |                               | 1b2.1b3.1c3.1t2.1p4         | 5        | 0.25                          |
| EMA         | 2º Momento                    | 1b8.1t5.1t7                 | 15       | 0.75                          |
|             |                               | 1b8.1t6.1t7                 | 3        | 0.15                          |
|             |                               | 1b8.1t5.1t8                 | 2        | 0.1                           |
| PAP         | 1º Momento                    | 2b3.2b4.2c2.2t1.2t4.2p4     | 3        | 0.15                          |
|             |                               | 2b3.2b4.2c3.2t1.2t4.2p4     | 11       | 0.55                          |
|             |                               | 2b2.2b4.2c3.2t2.2t4.2p4     | 6        | 0.3                           |
| PAP         | 2º Momento                    | 2b6.2p9                     | 8        | 0.4                           |
|             |                               | 2b6.2p8                     | 8        | 0.4                           |
|             |                               | 2b7.2p8                     | 4        | 0.2                           |
| SAP         | 1º Momento                    | 3b1.3b4.3c1.3t2.3p2         | 1        | 0.05                          |
|             |                               | 3b1.3b5.3c2.3t2.3p2         | 4        | 0.2                           |
|             |                               | 3b1.3b5.3c1.3t2.3p2         | 6        | 0.3                           |
|             |                               | 3b1.3b5.3c1.3t3.3p2         | 4        | 0.2                           |
|             |                               | 3b1.3b4.3c2.3t3.3p2         | 2        | 0.1                           |
|             |                               | 3b1.3b5.3c2.3t3.3p2         | 3        | 0.15                          |
| SAP         | 2º Momento                    | 3t5.3t8                     | 20       | 1                             |

|      |            |                     |    |      |
|------|------------|---------------------|----|------|
| SMRB | 1º Momento | 4b1.4c2.4t2.4t4.4p3 | 2  | 0.1  |
|      |            | 4b1.4c2.4t3.4t4.4p3 | 2  | 0.1  |
|      |            | 4b1.4c1.4t2.4t4.4p3 | 11 | 0.55 |
|      |            | 4b1.4c2.4t2.4t4.4p4 | 1  | 0.05 |
|      |            | 4b1.4c2.4t3.4t5.4p3 | 2  | 0.1  |
|      |            | 4b1.4c2.4t2.4t5.4p3 | 2  | 0.1  |
| SMRB | 2º Momento | 4t8.4t12            | 4  | 0.2  |
|      |            | 4t7.4t12            | 16 | 0.8  |

**Tabela 1.** Tabela de Frequência relativa ao nadador do Género feminino com 20 ciclos gestuais. Configurações de eventos por momentos e fase do ciclo. Índice de estabilidade por evento e as variações dos critérios que se encontra em cada momento

Numa primeira análise a nadadora apresentou uma execução técnica estável, embora com variações mais notórias no 1º momento SAP e SMRB, como podemos observar na tabela 1, através das configurações obtidas nos vinte ciclos:

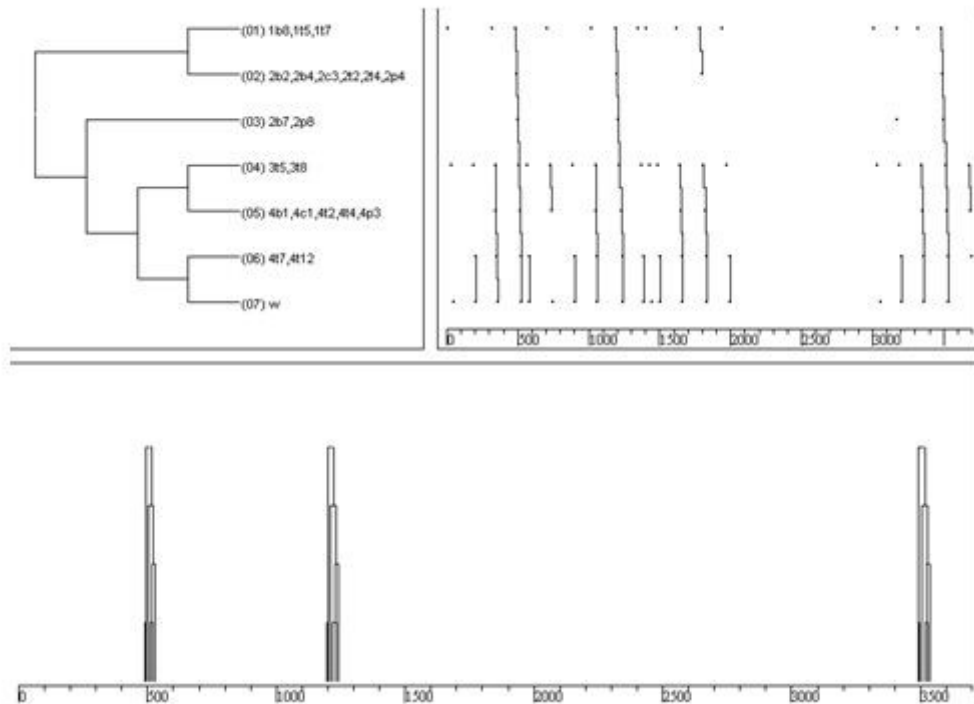
Na entrada da mão na água (EMA) do 1º momento, verificou-se variação na posição das mãos em relação ao prolongamento dos ombros, podendo estar próximos (i.e., 0.2) ou afastados (i.e., 0.8) com os cotovelos a entrar simultânea/antes (i.e., 0.4) ou após as mãos (i.e., 0.6). A posição dos glúteos situou-se próxima (i.e., 0.75) ou abaixo (i.e., 0.25) da linha de água. Quanto ao 2º momento, o tronco encontrava-se em dorsiflexão (i.e., 0.85) ou flexão (i.e., 0.15) e também alinhado (i.e., 0.1) ou abaixo (i.e., 0.9) da anca.

No 1º Momento do Primeiro Apoio Propulsivo (PAP) existiu variação da posição das mãos, podendo estas estar no prolongamento (i.e., 0.3) ou fora (i.e., 0.7) em relação aos ombros. A variação da cabeça também se observou estar próxima (i.e., 0.15) ou abaixo (i.e., 0.85) da linha de água e os glúteos variaram entre acima (i.e., 0.7) ou próximo (i.e., 0.3) da linha de água. No 2º Momento do PAP verificou-se fluxo em vórtices (i.e., 0.8) ou em turbulência (i.e., 0.2) e o joelho próximo (i.e., 0.6) ou abaixo (i.e., 0.4) da linha de água.

No Segundo Apoio Propulsivo (SAP) existiu variabilidade na posição dos polegares, estando próximo (i.e., 0.15) ou afastado (i.e., 0.85) em relação ao outro, nos critérios da cabeça estando acima (i.e., 0.55) ou abaixo (i.e., 0.45) da linha de água, e nos glúteos estando próximo (i.e., 0.55) ou abaixo (i.e., 0.45) da água.

Na Saída das Mãos e Recuperação dos Braços (SMRB), a variação ocorreu na posição da cabeça, podendo estar acima (i.e., 0.55) ou próximo/abaixo (i.e., 0.45), com os glúteos próximo/semicobertos (i.e., 0.8) ou abaixo (i.e., 0.2) do nível da água, os ombros acima (i.e., 0.9) ou próximo/semicobertos (i.e., 0.1) em relação à linha de água e os calcanhares próximo/semicobertos (i.e., 0.95) ou abaixo (i.e., 0.05) da linha da água. No 2º momento verificou-se alternância na postura plana (i.e., 0.8) ou em dorsiflexão (i.e., 0.2) do tronco.

Podemos verificar que este padrão acontece em três ciclos dos quinze analisados, tendo a particularidade de existir um ciclo em cada um dos parciais analisados, como podemos observar na figura 1.



**Figura 1.** Padrão comportamental incompleto do nadador do género feminino, com 6 eventos e um ciclo em cada percurso analisado (maior nº de eventos).

Este nadador apresenta um padrão incompleto (seis eventos) constatando que apresenta estabilidade no padrão gestual, pois podemos verificar na figura a existência de vários subpadrões simples. O padrão da figura 1 corresponde a quatro ciclos do 4º e 8º percursos e o segundo ciclo do 6º percurso.

De acordo com a tabela 2, verificamos que o nadador apresenta uma execução técnica estável, embora e, como na nadadora anterior, com alguma instabilidade no início da fase mais propulsiva. As configurações existentes são correspondentes aos quinze ciclos. Numa primeira análise iremos verificar a estabilidade por momento de observação.

| Fases | Momentos de Observação | Configurações eventos          | N  | Índice de estabilidade |
|-------|------------------------|--------------------------------|----|------------------------|
| EMA   | 1º Momento             | <b>1b1.1b5.1c3.1t2.1p4</b>     | 3  | 0.2                    |
|       |                        | <b>1b1.1b5.1c3.1t3.1p4</b>     | 1  | 0.07                   |
|       |                        | <b>1b2.1b5.1c3.1t2.1p4</b>     | 9  | 0.6                    |
|       |                        | <b>1b2.1b5.1c3.1t3.1p4</b>     | 2  | 0.13                   |
| EMA   | 2º Momento             | <b>1b8.1t5.1t7</b>             | 9  | 0.6                    |
|       |                        | <b>1b8.1t4.1t7</b>             | 6  | 0.4                    |
| PAP   | 1º Momento             | <b>2b3.2b5.2c3.2t1.2t4.2p4</b> | 1  | 0.07                   |
|       |                        | <b>2b3.2b5.2c2.2t1.2t4.2p4</b> | 13 | 0.86                   |
|       |                        | <b>2b3.2b5.2c3.2t1.2t4.2p3</b> | 1  | 0.07                   |
| PAP   | 2º Momento             | 2b6.2p9                        | 15 | 1                      |
| SAP   | 1º Momento             | <b>3b1.3b4.3c2.3t3.3p2</b>     | 6  | 0.4                    |
|       |                        | <b>3b1.3b4.3c1.3t2.3p2</b>     | 8  | 0.53                   |
|       |                        | <b>3b1.3b5.3c2.3t3.3p2</b>     | 1  | 0.07                   |
| SAP   | 2º Momento             | 3t5.3t8                        | 15 | 1                      |
| SMRB  | 1º Momento             | <b>4b1.4c2.4t2.4t4.4p4</b>     | 6  | 0.4                    |
|       |                        | <b>4b1.4c1.4t2.4t4.4p4</b>     | 9  | 0.6                    |
| SMRB  | 2º Momento             | <b>4t7.4t12</b>                | 12 | 0.8                    |
|       |                        | <b>4t8.4t12</b>                | 3  | 0.2                    |

**Tabela 2.** Tabela de Frequência relativa ao nadador do Género Masculino com 15 ciclos gestual. Configurações de eventos por momentos e fase do ciclo. Índice de estabilidade por evento. A negrito as variação dos critérios que se encontra em cada momento.

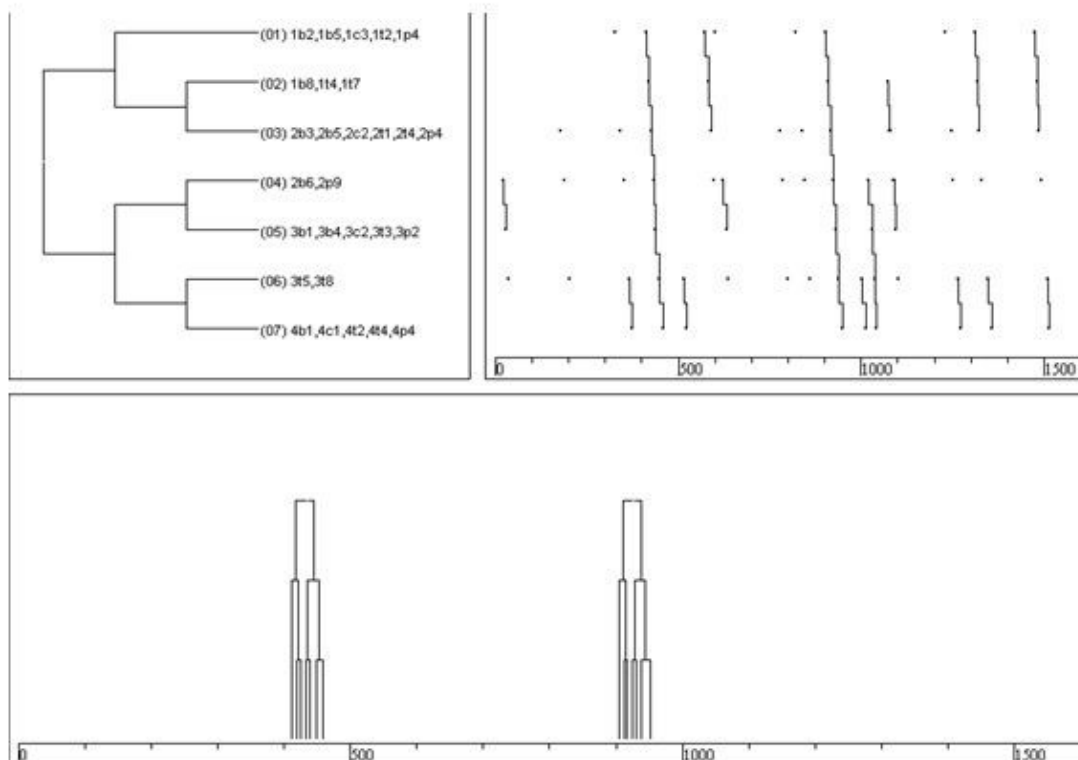
Na entrada da mão na água (EMA) no 1º momento, existe variação na posição das mãos em relação ao prolongamento dos ombros, podendo estas estar próximas (i.e., 0.27) ou afastadas (i.e., 0.73), sendo que os glúteos também se podem encontrar próximos/semicobertos (i.e., 0.8) ou abaixo (i.e., 0.2) da linha de água. No 2º momento o tronco pode-se encontrar plano (i.e., 0.4) ou dorsiflexão (i.e., 0.6).

No Momento do Primeiro Apoio Propulsivo (PAP) existe variação da posição da cabeça, podendo esta estar próximo (i.e., 0.95) ou abaixo (i.e., de 0.05) da linha de água, e os calcanhares acima (i.e., 0.07) ou abaixo (i.e., 0.93) da linha de água.

No Segundo Apoio Propulsivo (SAP) existe variabilidade nos critérios dos polegares próximos (i.e., 0.93) ou afastados (i.e., 0.07), da cabeça estando acima (i.e., 0.53) ou abaixo (i.e., 0.47) da linha de água, e dos glúteos abaixo (i.e., 0.47) ou próximos/semicobertos (i.e., 0.53).

Na Saída das Mãos e Recuperação dos Braços (SMRB), a variação acontece na cabeça entre acima (i.e., 0.6) ou próximo/abaixo (i.e., 0.4) da linha de água. No 2º momento verificaram-se alterações ao nível do tronco, podendo estar plano (i.e., 0.8) ou dorsiflexão (i.e., 0.2).





**Figura 2.** O padrão acontece em 2 ciclos distintos, embora possamos indicar que existe outros sub padrões com bastante consistência

Na descrição, este nadador apresenta um padrão incompleto (sete eventos), constatando-se que apresenta estabilidade reduzida do padrão comportamental conforme figura 2, decidindo-se analisar o padrão mais completo do nadador.

## Discussão

Em termos de descrição da conduta técnica, podemos descrever que o primeiro ramo apresenta uma configuração referente ao 2º momento da EMA e ao 1º momento do PAP:

Este evento é crucial para o resto padrão, pois existe uma ligação a partir deste sub-padrão aos restantes sub-padrões e eventos às configurações seguintes de eventos, que constituirão vários sub-padrões.

No sub-padrão seguinte obtemos duas configurações:

- A primeira configuração corresponde a dois eventos, sendo o 1º 1b8.1t5.1t7 (dorsiflexão e inclinado abaixo da anca) (i.e., 0,60) que correspondente ao 2º momento da EMA, o nadador apresenta uma trajetória da mão para fora e abaixo, tronco em dorsiflexão e inclinado abaixo da anca, tendo uma estabilidade razoável.
- A segunda configuração, 2b2.2b4.2c3.2t2.2t4.2p4 (i.e., 0,40) refere-se 1º momento da PAP, indicando que as mãos estão no prolongamento dos ombros, cotovelos próximo da linha da água (abaixo desta), cabeça abaixo da linha da água, glúteos próximos, tronco inclinado e abaixo da anca e calcanhares abaixo do nível da água, a estabilidade é reduzida.

Esta ramificação sub-padrão tem uma ligação crucial aos próximos sub-padrões do ciclo do nadador.

- Esta ramificação agrupa-se num evento correspondente ao 2º momento da PAP 2b7.2p8 (i.e., 0,80) caracterizado por um fluxo de turbulência em torno da mão e joelhos próximos da linha de água, tendo uma estabilidade razoável. Esta está ligada a um sub-padrão simples a que corresponde o 2º momento SAP, o evento 3t5.3t8 (i.e., 0,80) indica que o tronco assume uma postura plana e inclinada, acima da anca, tendo uma estabilidade razoável. A segunda configuração 4b1.4c1.4t2.4t4.4p3 (i.e., 0,40) corresponde ao 1º momento da SMRB, onde as mãos saem atrás dos cotovelos, a cabeça e ombros encontram-se acima da linha água, os glúteos próximos desta, os calcanhares próximos e semi-cobertos em relação á linha da água.

Este evento mais o sub-padrão estão ligados a um evento terminal do padrão no momento Saída das mãos e recuperação dos braços 4t7.4t12. indicando que o tronco está plano e abaixo da anca, tendo neste evento uma estabilidade reduzida.

No que respeita ao nadador do sexo masculino analisámos quinze ciclos.

Em termos de descrição da conduta técnica, podemos descrever que o primeiro ramo apresenta uma configuração referente ao 1º momento da EMA:

1b2.1b5.1c3.1t2.1p4, (i.e., 0.60) a que corresponde ao comportamento do nadador mãos no prolongamento dos ombros, cotovelos entram em simultaneamente e/ou antes das mãos, orientação da visão para baixo, bacia semicoberta/próxima, pernas flectidas e calcanhares abaixo da linha de água, encontrado neste instante uma estabilidade razoável. Este evento é crucial para o resto do padrão, pois existe uma ligação a partir destes eventos aos restantes sub-padrões, estando ligado a um sub-padrão constituído pelo evento 1º 1b8.1t5.1t7 (i.e., 0.60) que corresponde ao 2º momento da EMA, sendo que o nadador apresenta uma trajectória da mão para fora e abaixo, tronco em dorsiflexão e inclinado abaixo da anca, obtendo-se uma estabilidade razoável. A outra configuração 2b3.2b5.2c2.2t1.2t4.2p4 (i.e., 0.87) referindo-se ao 1º momento da PAP, indica que as mãos estão fora do prolongamento dos ombros, cotovelos afastados da linha da água, cabeça abaixo da linha da água, glúteos acima da linha de água, tronco inclinado e abaixo da anca e calcanhares abaixo da água, a estabilidade bastante razoável.

O evento e o sub-padrão irão despoletar os restantes sub-padrões do comportamento do nadador. Fica ligado ao sub-padrão constituído por 2 sub-padrões simples, sendo o 1º constituído pelo 2º momento da PAP 2b6.2p9 (i.e., 1), caracterizado por um fluxo de vórtices em torno da mão e joelhos abaixo da linha de água, tendo uma estabilidade consolidada, e um outro evento caracterizado pelo 1º momento do SAP 3b1.3b4.3c1.3t2.3p2 (i.e., 0.54), onde o nadador mantém os cotovelos próximos do peitoral, os polegares próximos, a cabeça acima, glúteos próximo da linha de água, joelho flectidos, tendo neste instante uma estabilidade razoável. O outro sub-padrão é constituído pelo evento que corresponde ao 2º momento SAP, o evento 3t5.3t8 (i.e., 1), que indica que o tronco assume uma postura plana e acima da anca, tendo uma estabilidade consolidada, e o evento 4b1.4c1.4b2.4t4.4p4 correspondente ao 1º momento da SMRB, em que o nadador possui a mão atrás ao cotovelo na saída deste, a cabeça e os ombros estão acima e os calcanhares encontram-se abaixo da linha de água.

## Considerações finais

Constatamos que existem diferenças entre os padrões encontrados nos dois nadadores, verificando que o nadador do género masculino possui um padrão com maior número de eventos face aos do género feminino, o que pode ser explicado com a complexidade da técnica e com os anos de treino do nadador face à nadadora. Sendo esta uma técnica em que a necessidade de realizar maior força e dispêndio energético para cumprir a prova em causa (Barbosa, 2005). Ao analisarmos a existência dos padrões face à diminuição dos ciclos observados, podemos constatar que o nadador com menos ciclos analisados possui uma maior estabilidade de nado, encontrando 18 configurações de eventos, enquanto no nadador com mais ciclos observados foram encontradas 30 configurações de eventos. Verificamos que os sub-padrões existem em maior número nos percursos iniciais, o que nos poderá indicar que, à medida que se realizam os percursos da prova, as consequentes alterações do comportamento modificam-se, tendo implicações com as alterações espaço-temporais.

Concluimos, desta forma, que existem padrões distintos entre cada nadador adaptando o seu padrão de nado de uma forma única e distinta, muito embora o modelo biomecânico esteja presente em ambos, existe uma alteração face ao instante da entrada da mão, onde o tronco do nadador se encontra em dorsiflexão e o da nadadora se encontra plano, indicando distintas variantes da técnica (Silva & Alves, 2000).

## Referências

- Anguera, M.T.; (1990). Observational methodology. In: *Research methodology in behaviour sciences*. Eds: Arnau, Y.J.; Anguera M.T.; Gómez, B.: Universidad de Murcia.125-236. Murcia.
- Anguera, M.T.; Blanco-Villaseñor, A.; Losada, J.L.; Hernández-Mendo, A. (2000). Observational methodology in sport: The concept Basics. *Lecturas: Educación Física & Deportes, Digital Journal*. <http://www.efdeportes.com/efd24b/obs.html>
- Anguera, M.T.; Blanco-Villaseñor, A.; Losada, J.L. (2001). Observation design, a key issue in the process of observation methodology. *Methodology of Behaviour* 3(2).
- Anguera, M.T.; Blanco-Villaseñor, A. (2003). Recording and encoding in sports performance. In a. Hernández Mendo: (Vol. II) *Sport Psychology. Methodology* (p. 6-34). Buenos Aires: Tulio Guterman ([www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com)).
- Bompa, T. (1983). *Theory and Methodology of training Dudaque*. Iowa. Kendall/Hunt.
- Barbosa, T.; Keskinen, K.; Fernandes, R.; Colaço, C.; Carmo, C.; Vilas-Boas, J. (2005). Relationship between energetic, stroke determinants and velocity in butterfly. *International Journal Sports Medicine*. 26: 1-6
- 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 Congress of the European College of Sport Science*. Estoril.
- Colman, V.; Persyn, U. (1993). *Diagnosis of the movement and physical characteristics leading to advice in breakstroke. Continental course in swimming for coaches*. Gelsenkirshen: FINA COI- DVS.
- Craig J.; Pendergast, D. (1979). Relationships of stroke rate, distance per stroke, and velocity in competitive swimming. *Medicine and Science in Sports*; 11(3): 278-283.

- Cueto, E. (1996). Aplicación de modelos psicométricos para tests y medidas alternativas en Psicometría. *Psicothema*; 8 (2).
- Cunha, P.; Vilas-Boas, J. (1995). Fatigue related changes in butterfly swimming during a 200m trial: a pilot study. *The XIth Fina World Sport Medicine Congress*. Glyfada. Athens.
- East, D.J. (1971). Stroke frequency, length and performance. *Swimming Technique*; 8: 68-73.
- Galvão, M.; Alves, F. (1996). *Efeito da variação da velocidade de nado nas características técnicas em mariposa*. Comunicação apresentada no 19º Congresso Técnico da APTN. Portimão.
- Egaña, G.; Mendo A.; Anguera, M.; Santos, R. (2005). Desarrollo y optimización de una Herramienta Observacional em el Tenis de Individuales. *Psicothema* 17 (1).
- Grosser, M.; Neumaier, A. (1986). *Técnicas de Entrenamiento*. Ediciones Martinez Roca, Barcelona.
- Gusi, N. (1991). Efectos Biomecánicos de la fadiga. In *Apunts: Educación Física e Esports*, 26:43-50; Madrid.
- Louro, H.; Silva, A.; Cardoso, J.; Anguera, M.; Oliveira, C.; Campaniço, J. (2009a). Observação do comportamento motor na técnica de mariposa: validação do instrumento de observação. *Livro de resumos do 3º Congresso Nacional de Biomecânica – Sociedade Portuguesa de Biomecânica* 521-527.
- Louro, H.; Silva, A.; Anguera, M.T.; Oliveira, C.; Campaniço, J. (2009b). Caracterização de Padrões Temporais de Comportamento de Mariposistas de Elite. In: Vaz M. A.; Piloto, P.A.; Reis Campos J.C. (eds.). *3º Congresso Nacional de Biomecânica*. Instituto Politécnico de Bragança. Bragança; 429-433.
- Louro, H.; Silva, A.; Marinho, D.; Costa, A.; Anguera, M.T.; Oliveira, C.; Conceição, A.; Campaniço, J. (2009c). Qualitative versus quantitative analysis of the behaviour patterns of the elite butterfly swimmers. *6th European Sports Medicine Congress*, Antalya, Turquia.
- Louro, H.; Silva, A.; Anguera, M.T.; Cameirino, O.; Oliveira, C.; Conceição, A.; Campaniço, J. (2009d). Stability of patterns of behavior in the butterfly swimmers. *6th European Sports Medicine Congress*, Antalya, Turquia.
- Madeira, R.; Alves, F. (1994). *Alterações das características de braçada com a fadiga em crol e costas*. Comunicações do XVIII Congresso Técnico-científico da APTN e III Congresso Ibérico de técnicos de Natação.
- Magnusson, M.S. (1996). Hidden real-time patterns in intra- and inter-individual behavior: description and detection. *European Journal of Psychological Assessment* 12, 112-123.
- Magnusson, M.S. (2000). Discovering hidden time patterns in behavior: T-patterns and their detection. *Behaviour Research Methods, Instruments & Computers* 32, 93-110.
- Persyn, U.; Colman, V.; Ungerechts, B. (2000). Diagnosis and advice in the undulating strokes requires information on global body flexibility and upper limb strength. In: Sanders, R. and Hong, Y. (Eds.), *Proceedings of XVIII International Symposium on Biomechanics in Sports, Applied Program: application of biomechanical study in swimming*, China: The Chinese University of Hong Kong; 88-95.
- Sackett, G.P. (1978). *Observing behaviour*. Vol. II: Data collection and analysis methods. Baltimore, MD: University Park Press.
- 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.; Alves, F. (2000). Determinant Factors to Variation in Butterfly Velocity. In Sanders, R. and Hong, Y. (Eds.), *Proceedings of XVIII International Symposium on*

*Biomechanics in sports. Applied program: application of biomechanical study in swimming.* Edinburgh: Faculty of Education of the University of Edinburgh; 73-74

- Soares, S.; Fernandes, R.; Vilas-Boas, J. (2003). Analysis of critical velocity regression line data in junior swimmers. In Chatard, J.C. *Biomechanics and Medicine in Swimming IX* (pp. 397-401). Saint-Etienne: University of Saint-Etienne.
- Zhu, J. (1996). *Trunk rotations, body waving and Kinanthropometric characteristics in the symmetrical swimming strokes.* Doctoral Thesis Physical Education. Leuven: K.U. Leuven.