

ESTUDO EXPLORATÓRIO, A NÍVEL BIOMECÂNICO, DAS FIGURAS PONTAPÉ NA LUA E MARSOPA EM NATAÇÃO SINCRONIZADA

Exploratory Study, in a Biomechanical Level, of the Porpoise and Kip in Synchronized Swimming

Telma Torres

Escola Superior de Desporto de Rio Maior, Portugal

telmaftorres@gmail.com

RESUMO

O objectivo deste estudo foi realizar a análise técnica das figuras marsopa e pontapé na lua da natação sincronizada através da realização de um instrumento que consistiu na divisão por fases de cada movimento e definir critérios de observação para posterior prescrição de exercícios. A amostra consistiu em 3 atletas femininas, da área de Coruche, com pelo menos 3 anos de prática, com idades entre os 12 a 14 anos. Cada nadadora apresenta um padrão diferente, uma vez que cada uma das atletas ajusta a sua técnica às suas características, mesmo tendo a referência do modelo ideal de realização de cada figura as nadadoras realizam as figuras de forma diferenciada. Foi utilizado assim o software GDES para ver qual a correlação dos resultados entre observadores e ter maior credibilidade.

Palavras-chave: Figuras, Modelo Biomecânico, Natação Sincronizada.

ABSTRACT

The aim of this study was to perform the technical analysis of the porpoise and kip figures on the synchronized swimming moon through the realization of an instrument consisted in the phased division of each movement and define observation criteria for subsequent exercise prescription. The sample consisted of 3 female athletes, from the Coruche area, with at least 3 years of practice, aged between 12 and 14 years Each athlete demonstrate a unique way to perform each figure, but each one show misalignment of the lower limb to accomplishment their balance by doing the movement. Thus GDES software was used to see the correlation of results between observers and to have greater credibility.

Keywords: Biomechanic model, Figures, Synchronized swimming.

1. INTRODUÇÃO

A natação sincronizada começou por ser conhecida como Ballet Aquático, posteriormente foi dado o nome que hoje se ouve devido ao norte-americano, Norman Ross. Através das apresentações do nadador australiano Annette Kellerman, começou a ser cada vez mais conhecida, apresentando inclui vários conceitos da natação, da ginástica e da dança. No início,

era um desporto praticado na maioria por homens. Porém, já na década de 1920 começou a ser feito por mulheres. Tornou-se, assim, um desporto olímpico apenas em 1948, nas Olimpíadas de Londres. Foi reconhecido como modalidade oficial apenas nas Olimpíadas de Los Angeles (1984). A natação sincronizada é praticada, de forma competitiva, maioritariamente por mulheres. É disputado sob três formas:

1. Solo: praticada por apenas um atleta;
2. Duetto: praticado por duas atletas;
3. Conjunto: praticado de quatro a oito atletas;

Devido as características particulares desta modalidade a observação torna-se fundamental (Silva, 2003). Muitas vezes a percepção dos movimentos depende de vários fatores:

1. Inerentes às propriedades da água;
2. Inerentes à posição relativa de onde é observado o gesto.

Assim, para haver observação e correção correta de cada detalhe é necessário utilizar todos os recursos disponíveis para o efeito. Logo, a observação deveria ser feita combinando o meio subaquático, por intermédio das janelas subaquáticas ou pela própria imersão do treinador/professor, e através da alteração da posição do observador ou da praticante. As praticantes devem iniciar a aprendizagem de forma a ser exigida disciplina (Martins, et al., 2006), associada no entanto à ludomotricidade, exemplo disso é a postura que as atletas assumem ao sair e até voltarem aos balneários.

1.1. Definição do problema de estudo

Este trabalho é definido como biomecânico devido à análise qualitativa inerente deste trabalho tendo em conta a criação do instrumento criado para facilitar a observação posterior dos vídeos.

O problema que se coloca nesta análise é: tendo presente os princípios metodológicos da Metodologia Observacional definir padrões temporais em nadadores de sincronizada. Assente nos princípios da metodologia analisar a estabilidade versus variabilidade gestual.

1.2. Objetivos do estudo

Esta análise insere-se no contexto técnico da Natação Sincronizada tendo sido desenvolvida no sentido de aprimorar como atletas de natação sincronizada realizam as duas figuras (marsopa e pontapé na lua) e fazer comparação das atletas com modelo biomecânico de cada figura. Foi, assim, realizado um instrumento que consistiu na divisão por fases de cada figura e definição dos critérios de observação em cada fase do movimento de forma a facilitar a observação de cada atleta e ter melhor definição do objetivo de cada fase.

Este estudo teve o objetivo de observar a influências das duas figuras na posição vertical estática tendo em conta a estabilidade e a variabilidade gestual.

1.3. Limitações do estudo

Numa primeira análise o número reduzido da amostra e da sua composição ser apenas formada por atletas apenas com 3 anos de experiência; Outra limitação passa pelo ângulo da filmagem havendo apenas um ângulo para observação do movimento. E por último apenas foi realizada a análise qualitativa o que apenas permite uma observação direta das figuras não sendo tão criteriosa como uma análise quantitativa que iria completar a análise realizada.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Aprendizagem inicial

“A aprendizagem motora é um processo de mudança do sistema motor, de forma a melhorar a prestação motora para que seja estável e permanente” (Rose & Christina, 2006).

De acordo com Moreno (2003) nas etapas de formação, as práticas aquáticas, fortalecem a personalidade e a autonomia. Assim, o ensino em meio aquático deverá satisfazer a pressupostos técnico-pedagógicos fundamentais, de forma a criar uma aprendizagem consistente e sustentada, aumentando o desenvolvimento físico e cognitivo a todos os níveis.

Metodologia de Ensino

Segundo Veríssimo, Martins, Silva no processo de ensino e aprendizagem é necessário ter em atenção as condicionantes do sucesso, para isso é fundamental exercícios específicos para aquisição das posições básicas e remadas, para que tenham como efeito aprendizagens mais estáveis e duradoras. Os seguimentos de exercícios ajustados ao 1º nível de aquisição técnica, podem ser divididas nos seguintes critérios: (i) equilíbrio estático; (ii) posição do corpo; (iii) forma global de propulsão de braços, nos casos das remadas, nas diferentes fases das acções motoras. (iv) forma global de sincronização dos movimentos de braços, sem que exista perturbação da posição corporal adquirida. Relativamente ao modelo técnico das posições básicas e remadas - A estrutura ordenada das atitudes fundamentais do movimento, dá maior ênfase a quatro categorias comportamentais hierarquizadas: i) posição básica ventral ou dorsal – pretende-se a integração do corpo no meio aquático em equilíbrio dinâmico, em função da harmonia de postura construída a partir de posições segmentares intermédias, tais como, a cabeça, braços, tronco, bacia e pernas (ii) remadas de deslocamento – exigem a acção dos membros superiores sem perturbar o alinhamento e a deslocação do corpo no movimento; (iii) geração do apoio propulsivo (GAP) – Pretende-se absolver a eficácia do gesto em função das posturas ou posições e trajectória dos segmentos, de acordo com o conjunto de acções propulsivas caracterizadas entre limites espacio-temporais subjacente a cada sistema de gestos e respectivas sub-fases do movimento. Para a qualidade deste sistema de gestos contribui a estabilidade proporcionada pelos comportamentos adquiridos nas categorias anteriores; (iv) sincronização – Pretende-se discriminar a qualidade da sincronização entre as acções a partir da velocidade de execução. A sincronização é executada entre as acções de braços e dos restantes movimentos que envolvem os membros inferiores para a obtenção de uma posição básica. A observação é realizada em função da coordenação espacio-temporal, amplitude dos movimentos, harmonia, fluidez, continuidade, constância, economia, estabilidade e variabilidade. Para a qualidade desta fase contribui a gestão criteriosa da forma como a praticante aplica e controla a força nas diferentes fases do ciclo gestual.

2.2. Natação Sincronizada

Natação sincronizada envolve a aquisição de uma variedade de posições do corpo que exigem uma grande dose de competência técnica. Grandes quantidades de tempo e prática são necessárias para executar esta habilidade com sucesso e consistentemente. O feedback sensorial obtido através da prática extensiva presumivelmente permite que os nadadores reconheçam informações proprioceptivas específicas para a posição vertical.

A figura pontapé na Lua tem de ser iniciada desde a posição básica dorsal, um parcial mortal à retaguarda é executado até as canelas estarem perpendiculares à superfície da água – engrupada (Joelhos ao peito, com costas redondas e pernas juntas. Calcanhares junto ao rabo. Cabeça perto dos joelhos). O tronco desenrola enquanto as pernas se estendem até assumir uma posição vertical (corpo estendido, perpendicular à superfície da água, perna juntas, queixo ao peito. Cabeça (especificamente orelhas), ancas e calcanhares alinhados), a meia distância entre a anterior linha vertical que passava pela bacia e a anterior linha vertical que passava pela

cabeça e as canelas. A Vertical Descendente (mantendo a posição vertical, o corpo desce, num eixo longitudinal até os pés estarem submersos) é executada.

A figura marsopa tem de ser iniciada desde a posição básica ventral é assumida a posição encarpada à frente (Tronco com ângulo de 90° em relação à anca. Pernas estendidas e juntas. Tronco estendido com costas direitas e cabeça alinhada). Os MI elevam-se até posição vertical. A vertical descendente (mantendo a posição vertical, o corpo desce, num eixo longitudinal até os pés estarem submersos) é executada.

K. Dubiel et al. (2013) teve como objetivo de estudo determinar critérios de execução para a posição vertical na natação sincronizada e relacionar movimentos debaixo de água e condições de estabilidade do corpo à superfície. Fizeram parte doze nadadoras de natação sincronizada (idade 16 ± 3 ; massa corporal 52 ± 7 ; peso 160 ± 6) de Lower Silesian e Greater Poland sport clubs. Todas as nadadoras foram escolhidas por terem a perna direita liderante. Cada atleta teve de executar oito ciclos de sculling. As posições verticais foram estudadas através de uma análise tridimensional. Um conjunto de 18 marcadores refletivos foi usado para denotar as principais partes superiores e inferiores das nadadoras como descrito por Winiarski. Os pontos específicos para análise foram: ombro direito e esquerdo (acrômio), cotovelo direito e esquerdo, pulso direito e esquerdo, dedo do meio direito e esquerdo, sínfise e cabeça. Com base em três marcadores, ângulos do pulso, cotovelo e ombro joints em ambas extremidades superiores foram computadas. Este estudo mostrou assimetria ($> 30\%$) entre o lado direito e esquerdo no padrão de sculling o que causou perda de estabilidade postural. Assimetria dinâmica index (DAI) varia entre nadadoras de sincronizada. A habilidade para realizar simétricos movimentos de sculling caracteriza poucos sujeitos. Valores altos de DAI coeficientes permitiu identificar pontos críticos no tempo de sculling. O DAI para o ângulo SEW e o ângulo SEF não coincidiram, deixando a suposição de rigidez do pulso não confirmada. Valores grandes de DAI indicam a utilidade do indicador para avaliar a estabilidade da posição vertical. No entanto, a relação das características DAI com as variáveis de estabilidade da postura ainda podem ser confirmadas.

J.L. Starkes et al., (1989) colocou uma questão sobre as influências relativas da informação proprioceptiva e visual sobre o desempenho da posição vertical em natação sincronizada. Quinze nadadores sincronizados entre as idades de 17 e 22 anos divididos em três grupos: 5 seniores, 5 intermédios, 5 novatos. Realizaram 40 posições verticais com diferentes condições: iniciação com e sem visão e após perturbação do experimentador com e sem visão. Usando um longo pólo o experimentador moveu as pernas do sujeito para 45° de vertical. A análise indicou apenas um efeito principal de habilidade ($F_{3,12} = 4,78, p < 0,05$). Outros efeitos principais e interações não foram significativos. Como a Fig. 1 mostra e Tukey Uma análise post hoc confirmada, nadadores seniores foram significativamente mais acurados do que intermediários que por sua vez eram mais precisos do que os novatos. Os novatos também foram mais variáveis no seu desempenho do que os atletas mais qualificados. A falta de efeito da visão e da perturbação foi particularmente interessante. Os nadadores realizaram o seu nível de habilidade relativo, independentemente de terem sido fornecidas informações visuais. Da mesma forma, foi igualmente fácil para os nadadores assumirem a vertical mesmo quando o seu movimento em direção à vertical foi perturbado. Isso indicou que os nadadores foram capazes de usar sugestões proprioceptivas ou alguma combinação de propriocepção e visão como feedback para o desempenho.

2.3. Comportamento Motor

Coordenação Inter-Segmentar

Relativamente aos graus de liberdade Bernstein (1967) sugeriu que no processo iterativo entre indivíduo-envolvimento o corpo acopla graus de liberdades de forma a formar sinergias, o que permite a regulação mútua. Este processo explicaria a variabilidade espaciotemporal da ação motora – um movimento não é realizado sempre de igual forma.

Os constrangimentos da tarefa determinam as soluções motoras espaciotemporais, dentro dos seus limites biomecânicos. Este fenómeno proporciona uma mudança constante de rearranjos posturais e biomecânicos através de uma diversidade de trajetórias cinemáticas, para a mesma tarefa motora - equivalência motora ou equifinalidade (Kelso, Scott & Tuller, 1984).

Estas soluções motoras tendem a convergir para processos funcionais e simples, como se o sistema motor procurasse continuamente algo estável e económico (Rosen, 1970).

Congelamento e descongelamento de graus de liberdade

O controlo motor dos graus de liberdade pode relacionar-se com o bloqueamento de graus de liberdade de forma a reduzir a complexidade da ação motora (Hodges, Hayes, Horn & Williams, 2005, cf., Bernstein, 1967).

Também se pode encontrar recrutamento e supressão de graus de liberdade ao longo da prática motora (e.g., Hong & Newell, 2006). Durante o processo de aprendizagem de uma habilidade motora são propostas duas características sinérgicas: compressão dimensional e compensação recíproca (Riley, Richardson, Shockley, & Ramenzoni, 2011).

Compressão dimensional

Para que a sinergia contenha menos graus de liberdade (possua uma dimensionalidade menor), estes acoplam-se. Quando as várias componentes estruturais, formadas, iniciam uma interação entre si surgindo um segundo nível de compressão dimensional. São, assim, precisos constrangimentos extrínsecos para confrontar o sistema (Kugler, Kelso, & Turvey, 1980; Kugler e Turvey, 1987; Kay, 1988; Turvey, 1990; Turvey e Carello, 1996).

3. METODOLOGIA

3.1. Caracterização da Amostra

A amostra deste estudo foi formada por 3 atletas femininas, da área de Coruche, com pelo menos 3 anos de prática, com idades compreendidas entre os 12 a 14 anos. Desta amostra foram obtidos 27 códigos alfanuméricos e um total de 199 configurações para classificar a execução de cada figura três vezes.

3.2. Definição de Variáveis

De acordo com Sousa (2005) uma variável dependente é aquela que depende do método de investigação, isto é, é aquela que se procura como resposta ao nosso problema de estudo e variável independente é aquela que é independente do método de investigação, sendo um fator que influencia o estudo. É através da manipulação da variável independente que se estabelece a relação de um fator com a observação feita de um dado fenómeno (Marconi & Lakatos, 2000).

Tendo em conta que o propósito do estudo é analisar a estabilidades versus a variabilidade gestual as variáveis são precisão, fluidez e facilidade.

3.3. Instrumentos e Procedimentos

Análise Qualitativa (Subjetiva)

Segundo Hay & Reid (1985), no método qualitativo, a execução é avaliação subjetivamente com bases direta, a observação visual.

Nesta análise foi usada uma câmara na diagonal relativamente à atleta.

Para recolha de vídeos foi utilizada uma câmara Canon SX160 IS 30Hz (30 frames por segundo). A câmara produz vídeos HD com som estéreo e zoom óptico. Disponibiliza o formato iFrame da Apple. Limite: 4 GB por filme, o que chega a aproximadamente 30 minutos nos HD (perto da metade desse tempo nos iFrame).

A filmagem foi realizada na diagonal para que se possa observar o posicionamento dos pés e das pernas e com câmara fora de água parada filmando as atletas a realizar as figuras dentro de água.

Cada figura foi realizada 3 vezes (3 vezes figura marsopa e três vezes figura pontapé na lua) de forma a ser feita uma observação mais criteriosa de cada figura, tendo em atenção a algum padrão na técnica das atletas.

Instrumento de observação

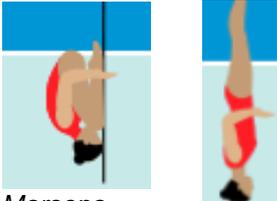
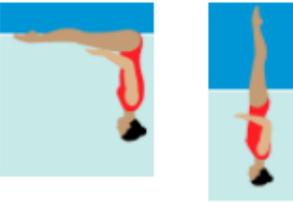
A tabela de Observação de ambas as figuras (pontapé na lua e marsopa) foi construído, previamente, com base em 3 critérios taxionómicos centrados na realização do comportamento técnico da realização de cada uma das figuras, a conhecer:

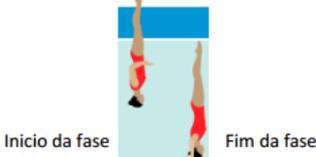
1. Fase Ascendentes (FA);
2. Fase Estática (FE);
3. Fase Descendente (FD).

Em natação, os formatos de campo em natação estabelecem critérios com base num sistema de códigos agrupados por unidades de informação segundo os procedimentos em estudo. Sendo, assim, o instrumento de observação para ambas as figuras em estudo adequado ao objecto de estudo, permitindo caracterizar as diferentes fases (Oliveira, Campaniço & Anguera, 2001).

Tabela 1

Modelo de observação das duas figuras (dividida em 3 momentos de observação).

Designação do momento de observação	Código	Descrição	Ilustração
Fase Ascendente	FA	Centra a atenção na impulsão das pernas para cima de forma a alcançar a posição vertical	<p>Pontapé na Lua</p> <p><i>Início</i> <i>Fim</i></p>  <p>Marsopa</p> <p><i>Início</i> <i>Fim</i></p> 

Fase Estática	FE	Centra a atenção em aspectos críticos da posição dos membros inferiores num momento estático	
Fase Descendente	FD	Centra a atenção em aspectos relacionados com a fixação do movimento (não podem haver oscilações)	

Códigos:

	Coxa (M)	Joelho (J)	Pé (P)
1º Fase	1M1 – Arqueada 1M2 – Alinhada 1M3 Fechada	1J1 – Começa com flexão < 90° e termina com flexão 90° 1J2 – Começa com flexão < 90° e termina com flexão < 90° 1J3 – Começa com flexão 90° e termina com extensão 1J4 – Começa com flexão < 90° e termina com extensão 1J5 – Começa e termina com extensão	1P1 – Flexão plantar 1P2 – Dorsiflexão 1P3 – Alinhada 1P4 – Desalinhada
2º Fase	2M1 - Abdução 2M2 - Adução	2J1 - Flexão 2J2 - Extensão	2P1 – Flexão plantar 2P2 – Dorsiflexão 2P3 – Dentro 2P4 – Fora 2P5 - Juntos
3º Fase	3M1 - Móvel 3M2 - Fixo	3J1 - Flexão 3J2 - Extensão	3P1 – Juntos 3P2 – Afastados

3.4. Validação do instrumento

A validade de um teste é representada pelo grau de precisão com que consegue avaliar o que o teste se propõe medir.

Neste estudo para validação do instrumento criado foi utilizado o software SDIS-GSEQ e o índice de Kappa Cohen, dando a concordância intraobservador e precisão pela concordância interobservadores. Recorremos assim a um perito (treinadora de natação com formação académica superior e com pelo menos 10 anos de experiência no treino da natação) na área da Natação Sincronizada e cruzamos a sua observação com as nossas observações de forma a garantir que observam o mesmo objecto.

Obtivemos um valor de (0,756) que de acordo com Pestana & Gageiro (2005) indica excelente concordância.

4. TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Foi utilizado o software SDIS-GSEQ para validar os critérios de observação definidos para cada fase.

O Generalized Sequential Querier é um programa de computador para análise de dados observacionais sequenciais.

O Sequential Data Interchange Standart é uma linguagem para descrever dados sequenciais como obtido através de observação directa dos indivíduos. O GSEQ inclui um arquivo para ficheiros de dados formatados em SDIS que os converte em arquivos MDS (arquivos SDS modificados), que são analisados com os vários procedimentos analíticos incluídos no GSEQ.

5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas seguintes tabelas de frequências de eventos, observar-se-ão os eventos realizados e as respectivas variações ao longo das três execuções.

5.1. Pontapé na lua

Na fase ascendente verificam-se variações no alinhamento do tronco com os MI podendo estar alinhada ou fechada.

Na fase estática verificam-se variações na relação de um pé com o outro podendo estar para fora ou para dentro.

Na fase descendente a única variação verificada foi quanto ao movimento sendo, móvel ou fixo.

Tabela 2

Caraterização dos eventos e ocorrências de frequências da nadadora Nº1 (Débora)

Momentos de Observação	Configurações
FA	1M3 1J4 1P1 1P3
	1M3 1J4 1P1 1P3
	1M2 1J4 1P1 1P3
FE	2J2 2P1 2P3 2M1
	2J2 2P1 2P4 2M1
	2J2 2P1 2P4 2M1
FD	3J2 3P2 3M1
	3J2 3P2 3M2
	3J2 3P2 3M1

Na fase ascendente verificam-se variações no alinhamento do tronco com os MI podendo estar alinhada ou fechada.

Na fase estática e fase descendente não foram verificadas variações no movimento mostrando grande estabilidade.

Tabela 3

Caraterização dos eventos e ocorrências de frequências da nadadora N^o2 (Leonor)

Momentos de Observação	Configurações
FA	1M3 1J4 1P1 1P3
	1M2 1J4 1P1 1P3
	1M3 1J4 1P1 1P3
FE	2J2 2P1 2P5 2M2
	2J2 2P1 2P5 2M2.
	2J2 2P1 2P5 2M2
FD	3J2 3P1 3M2
	3J2 3P1 3M2
	3J2 3P1 3M2

Na fase ascendente verificam-se variações no alinhamento do tronco com os MI podendo estar alinhada ou fechada.

Na fase estática verificam-se variações na relação de uma perna com outra podendo estar em abdução ou adução.

Na fase descendente foram verificadas variações quanto ao movimento, sendo móvel ou fixo. Também se verificou variações relativamente à posição dos pés, podendo estar afastados ou juntos.

Tabela 4

Caraterização dos eventos e ocorrências de frequências da nadadora N^o3 (Teresa)

Momentos de Observação	Configurações
FA	1M3 1J4 1P1 1P3
	1M3 1J4 1P1 1P3
	1M3 1J4 1P1 1P3.
FE	2J2 2P1 2P4 2M1.
	2J2 2P1 2P4 2M1
	2J2 2P1 2P4 2M1.
FD	3J2 3P2 3M1
	3J2 3P2 3M1
	3J2 3P2 3M1

5.2. Marsopa

Na fase ascendente verificam-se variações no alinhamento do tronco com os MI podendo estar alinhada ou fechada.

Na fase estática verificam-se variações na relação de uma perna com outra podendo estar em abdução ou adução. Também de verificaram variações na relação de um pé com o outro podendo estar juntos ou para dentro.

Na fase descendente foram verificadas variações relativamente à posição dos pés, podendo estar afastados ou juntos.

Tabela 5

Caraterização dos eventos e ocorrências de frequências da nadadora N°1 (Débora)

Momentos de Observação	Configurações
FA	1M3 1J5 1P1 1P3
	1M3 1J5 1P1 1P3
	1M1 1J5 1P1 1P3
FE	2J2 2P1 2P3 2M1.
	2J2 2P1 2P4 2M1.
	2J2 2P1 2P3 2M1
FD	3J2 3P1 3M2
	3J2 3P2 3M2
	3J2 3P2 3M2

Na fase ascendente e estática não se verificaram variações no movimento, mostrando grande estabilidade.

Na fase descendente foram verificadas variações quanto ao movimento, sendo móvel ou fixo.

Tabela 7

Caraterização dos eventos e ocorrências de frequências da nadadora N°2 (Leonor)

Momentos de Observação	Configurações
FA	1M3 1J5 1P1 1P3
	1M3 1J5 1P1 1P3
	1M3 1J5 1P1 1P3
FE	2J2 2P1 2P5 2M2
	2J2 2P1 2P5 2M2
	2J2 2P1 2P5 2M2
FD	3J2 3P1 3M2
	3J2 3P1 3M1
	3J2 3P1 3M2

Na fase ascendente não se verificam variações no movimento, realizando o movimento sempre de igual forma

Na fase estática verificam-se variações na relação de uma perna com outra podendo estar em abdução ou adução. Também de verificaram variações na relação de um pé com o outro podendo estar juntos ou para fora.

Na fase descendente foram verificadas variações relativamente à posição dos pés, podendo estar afastados ou juntos e quanto ao movimento, podendo ser móvel ou fixo.

Tabela 7

Caraterização dos eventos e ocorrências de frequências da nadadora N°3 (Teresa)

Momentos de Observação	Configurações
FA	1M2 1J5 1P1 1P4
	1M2 1J5 1P1 1P4
	1M1 1J5 1P1 1P4
FE	2J2 2P1 2P4 2M1
	2J2 2P1 2P4 2M2
	2J2 2P1 2P4 2M2
FD	3J2 3P1 3M1
	3J2 3P2 3M2
	3J2 3P2 3M2

5.3. Discussão

Tendo em conta o objectivo definido para este estudo verificamos que as atletas conseguiram ter estabilidade durante as três execuções de cada figura. A precisão na realização de cada figura teve as suas alterações, observadas nas tabelas referentes. Cada nadadora apresenta um padrão diferente, uma vez que cada uma das atletas ajusta a sua técnica às suas características, mesmo tendo a referência do modelo ideal de realização de cada figura as nadadoras realizam as figuras de forma diferenciada.

6. CONCLUSÃO

Como conclusões fundamentais em resposta às questões formuladas inicialmente verificou-se, que:

Em todas as fases as nadadoras acabam por apresentar as mesmas variações no movimento, havendo algumas diferenças. Na primeira fase a variação é relativa ao alinhamento do tronco com os MI, isto acontece devido à remada, pois como as nadadoras se “fecham” ligeiramente para puxar água depois para passarem à posição vertical nem sempre se conseguem alinhar. Estas variações, em ambas as figuras, verificam-se devido ao bloqueamento de articulações de forma a criar uma situação mais estável à atleta na realização do movimento (Rosen, 1970). As atletas realizam, assim, durante a ação motora rearranjos posturais e biomecânicos, para a mesma tarefa motora (Kelso, Scott & Tuller, 1984) de forma a terem maior estabilidade no movimento, realizando por vezes o movimento de forma incorreta de acordo com a literatura.

Esta análise permitiu um maior conhecimento de cada figura (marsopa e pontapé na lua) através da definição de cada fase permitindo uma observação mais criteriosa de cada movimento realizado pelas nadadoras. Assim será possível saber em que parte do movimento se deve intervir e como deve ser feita essa intervenção através dos diferentes exercícios apresentados.

Recomendações futuras

Para haver complementação da análise qualitativa realizada propomos:

- Realizar tanto uma análise quantitativa e qualitativa tendo em conta o corpo inteiro e não apenas os Membros Inferiores;
- Realizar uma análise quantitativa tendo como parâmetros cinemáticos a velocidade e aceleração do movimento, pois cada figura tem de ser realizada de forma mais lenta possível;
- Realizar a filmagem com dois planos diferentes para poder observar melhor o movimento;
- Filmar parte fora de água e dentro de água podendo tirar conclusões de como os Membros Superiores influenciam o movimento dos Membros Inferiores.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bernstein, N.A. (1967). The co-ordination and regulation of movements. Oxford, London: Pergamon Press.
- J. L. Starkes, L. Gabriele, and L. Young (1989). Performance of the vertical position in synchronized swimming as a function of skill, proprioceptive and visual feedback. *McMaster University and Ibaraki University*. 69, 225-226
- Hay, J & Reid, P. As bases anatômicas e mecânicas do movimento humano. Rio de Janeiro: Editora Prentice-hall do Brasil. 1985.
- Hodges, N. J., Hayes, S., Horn, R. R., & Williams, A. M. (2005) Changes in coordination, control and outcome as a result of extended practice on a novel motor skill. *Ergonomics*, 48, 1672-1685.
- Hong, S. L., & Newell, K. M. (2006) Change in the organization of degrees of freedom with learning. *Journal of Motor Behavior*, 38, 88-100.

- Kay, B. A., Kelso, J. A. S., Saltzman, E. L., and Schöner, G. (1987). Space-time behavior of single and bimanual rhythmical movements: data and limit cycle model. *Journal of Experimental Psychology Human Perception and Performance*, 13, 178–192.
- Kelso, J. A. S., Tuller, B., Vatikiotis-Bateson, E., & Fowler, C. A. (1984). Functionally specific articulatory cooperation following jaw perturbations during speech: evidence for coordinative structures. *Journal of Experimental Psychology Human Perception and Performance*, 10, 812–832.
- Kismet, C., Cento, S., & Rene, S. (Julho de 2009). Obtido em 26 de Outubro de 2009, de Efdportes: <http://www.efdeportes.com/efd134/ensenanza-de-las-posicionesbasicas-del-nado-sincronizado.htm>
- Kugler, P. N., & Turvey, M. T. (1987). *Information, natural law, and the self-assembly of rhythmic movement*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Kugler, P. N., Kelso, J. A. S., & Turvey, M. T. (1980). On the concept of coordinative structures as dissipative structures: I. Theoretical lines of convergence. In G. E. Stelmach & J. Requin (Eds.), *Tutorials in Motor Behavior* (pp. 3-47). Amsterdam: North-Holland.
- Latash, M. L., Scholz, J. P., & Schöner, G. (2002). Motor control strategies revealed in the structure of motor variability. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 30, 26–31
- Magill, R.A. (2007). *Motor learning and control: Concepts and applications* (8th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Marconi, Marina de Andrade, Lakatos, Eva Maria. (2000) *Metodologia científica: ciência e conhecimento científico; métodos científicos; teoria, hipóteses e variáveis; metodologia jurídica*. 3ª edição, São Paulo: Atlas.
- Oliveira, C., Campaniço, J., Anguera, M. (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, 267-282.
- Riley, M. A., Kuznetsov, N., & Bonnette, S. (2011). State-, parameter-, and graph-dynamics: Constraints and the distillation of postural control systems. *Science & Motricité* 74, 5-18.
- Riley, M. A., Richardson, M. J., Shockley, K., & Ramenzoni, V. C. (2011). Interpersonal synergies. *Frontiers in psychology*, 2 (38), 1-7.
- Reeves, M. (1992). *Success in Sculling: Principles and practices of practices of coaching body positions and sculling*. Olympia Greece.
- Rose, D.J., & Christina, R.W. (2006). *A multilevel approach to the study of motor control and learning* (2nd ed.). San Francisco: Pearson Education, Inc.
- Rosen, R. (1970). *Dynamical System Theory in Biology. Stability Theory and Its Applications*. New York: Wiley.
- Scholz, J. P., & Schöner, G. (1999). The uncontrolled manifold concept: identifying control variables for a functional task. *Experimental Brain Research*, 126, 289–306.
- Silva, A., Campaniço, J. (1999). *Actas do 1º Seminário Internacional de Natação*. Sector Editorial dos SDE UTAD. ISBN: 972-669-355-1. Vila Real.
- Silva, A. J. (2003). *O erro técnico na natação*. III Seminário Internacional das Actividades Aquáticas. Vila Real: SDE UTAD.
- Sławomir Winiarski, Karolina Dubiel-Wuchowicz, Alicja Rutkowska-Kucharska (2013). Symmetry of support scull and vertical position stability in synchronized swimming. Biomechanics Division, University School of Physical Education in Wrocław, Wrocław, Poland. DOI: 10.5277/abb130114
- Sousa, A. B. (2005) *Investigação em Educação*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Synchronised swimming, 2015-2017. FINA Rules
https://www.fina.org/sites/default/files/finasyrules_20151702_color.pdf
- Turvey, M. T. (1990). Coordination. *American Psychologist*, 45(8), 938-953.
- Turvey, M. T. (1996). Dynamic touch. *American Psychologist*, 51, 1134-1152.

8. ANEXO

Declaração e termo de responsabilidade pela atleta



Instituto Politécnico de Santarém
Escola Superior de Rio Maior



Autorização Encarregados de Educação

Declaração e termo de responsabilidade pela atleta

Eu _____, responsável do(a) _____, autorizo/não autorizo a recolha de dados no âmbito do estudo de investigação “Análise qualitativa da posição vertical em natação sincronizada” nos dias 10 e 17 de Dezembro de 2016. Esta recolha de dados é exclusivamente para uso académico.

O (A) Responsável

_____ de _____ de 20____

Alunas que delegam o estudo:
