

UNIVERSIDADE DE COIMBRA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS DO DESPORTO E EDUCAÇÃO  
FÍSICA



## ESTUDOS TÉCNICOS DE NATAÇÃO

Prevalência do Erro Técnico em Nadadores Pré – Juniores de  
Nível Nacional

Orientador: Mestre Luís Rama

Tiago Rodrigues Sampaio  
Coimbra 2008



## **AGRADECIMENTOS**

Findo este trabalho de investigação resta-me prestar os meus mais sinceros agradecimentos a todos os que colaboraram, apoiaram e incentivaram:

Ao Mestre Luís Rama, pela orientação, por toda a disponibilidade e auxílio, bem como na motivação e exploração deste tema, contribuindo para o aprofundar do meu conhecimento nesta área.

A todos os atletas da Associação de Natação de Coimbra que integraram este estudo, tornando-o possível.

A todos os colegas de curso, em especial ao Gonçalo, Rui Pedro, ao Luís e a todos os meus amigos de Esposende.

A toda a minha família, com especial ênfase à minha mãe e ao meu pai, por todo o apoio, carinho e incentivo que me deram diariamente nesta fase da minha vida, e pela atenção, que não pude retribuir durante este período, para vocês um enorme beijo.

## RESUMO

Este trabalho insere-se nos estudos técnicos de natação, tendo como objectivo, analisar a prevalência do erro técnico em nadadores de nível nacional praticantes de natação pura desportiva.

Concluímos, através da análise da bibliografia consultada, que o sucesso do nadador na competição não depende exclusivamente de factores condicionais como a força e a flexibilidade, assumindo a componente técnica uma enorme importância.

A amostra do presente estudo é constituída por 24 atletas da Associação de Natação de Coimbra que participaram num estágio pré-juniores, todos eles apresentando 6/7 anos de pratica desportiva como federados, com seis a oito sessões de treino semanais. Quinze atletas pertencem ao sexo masculino e nove ao sexo feminino, estando as suas idades compreendidas entre os 13 e os 15 anos.

Foram analisados os dados referentes às variáveis intrínsecas aos atletas (antropométricas e bio-motoras) e as frequências de erros registadas nas diferentes técnicas.

Após apresentar e discutir os resultados obtidos na análise estatística dos dados recolhidos, foi possível concluir:

- I) A amostra deste estudo revelou valores percentuais elevados em todas as técnicas;
- II) A maior concentração de erros em todas as técnicas encontra-se na fase do *Trajeto Propulsivo* da categoria *MS*, com excepção do estilo Bruços, onde a predominância de erros se encontra na categoria *Posição do Corpo e MI*;
- III) Os nadadores masculinos apresentam maiores valorizações da percentagem de erros cometidos em todas as técnicas, com a excepção da técnica de Crol;
- IV) Existem correlações entre o total de erros cometidos e algumas variáveis antropométricas e de força nas técnicas de Bruços e Mariposa.

Dai que seja necessário aos treinadores dar especial atenção às componentes técnicas durante a construção das sessões de treino, com vista à preparação dos atletas para a competição.

## ÍNDICE

ÍNDICE DE MATERIAS.....	I
ÍNDICE DE TABELAS.....	III
ÍNDICE DE GRAFICOS.....	V
ABREVIATURAS.....	VI
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO II.....	2
REVISÃO DA LITERATURA.....	2
INTRODUÇÃO.....	2
1 NOÇÕES BÁSICAS DE HIDRODINÂMICA.....	2
1.1 Resistência Hidrodinâmica.....	3
1.2 Geração de Apoio Propulsivo.....	4
2 MODELOS TÉCNICOS.....	6
2.1 Estilo Crol.....	6
2.1.1 Posição do corpo.....	6
2.1.2 Acção dos Membros Superiores.....	7
2.1.3 Acção dos Membros Inferiores.....	9
2.1.4 Coordenação.....	10
2.2 Estilo Costas.....	12
2.2.1 Posição do corpo.....	12
2.2.2 Acção dos Membros Superiores.....	13
2.2.3 Acção dos Membros Inferiores.....	16
2.2.4 Coordenação.....	17
2.3 Estilo Bruços.....	18
2.3.1 Posição do corpo.....	18
2.3.2 Acção dos Membros Superiores.....	19
2.3.3 Acção dos Membros Inferiores.....	21
2.3.4 Coordenação.....	22
2.4 Estilo Mariposa.....	24
2.4.1 Posição do corpo.....	24
2.4.2 Acção dos Membros Superiores.....	25

## Monografia

2.4.3	Acção dos Membros Inferiores .....	27
2.4.4	Coordenação .....	28
3	ERRO TÉCNICO .....	29
4	OBSERVAÇÃO .....	31
CAPÍTULO III .....		36
METODOLOGIA.....		36
1	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA .....	36
2	PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL .....	37
2.1	Protocolo de recolha de dados .....	37
2.1.1	Material utilizado.....	37
2.1.2	Variáveis antropométricas .....	38
2.1.3	Medição dos níveis de Força (variáveis neuromusculares).....	39
2.1.4	Flexibilidade .....	40
2.2	Protocolo da filmagem .....	43
2.3	Metodologia observacional.....	43
3	ANÁLISE DOS DADOS .....	44
CAPITULO IV .....		45
APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....		45
1	VARIÁVEIS MORFOLÓGICAS .....	45
2	VARIÁVEIS DE FLEXIBILIDADE .....	46
3	VARIÁVEIS DE FORÇA .....	46
4	ANÁLISE DOS ERROS TÉCNICOS EM CROL .....	47
5	ANÁLISE DOS ERROS TÉCNICOS EM COSTAS .....	50
6	ANÁLISE DOS ERROS TÉCNICOS EM BRUÇOS.....	54
7	ANÁLISE DOS ERROS TÉCNICOS EM MARIPOSA .....	58
8	ANÁLISE COMPARATIVA DAS TÉCNICAS .....	61
9	ANÁLISE DAS CORRELAÇÕES SIGNIFICATIVAS ENTRE O TOTAL DE ERROS E AS VARIÁVEIS DE CONDIÇÃO FÍSICA E ANTROPOMETRIA .....	63
CAPITULO V .....		65
CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....		65
1	CONCLUSÕES .....	65
2	RECOMENDAÇÕES.....	66
BIBLIOGRAFIA .....		67

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela III-1.</b> Média e desvio padrão da idade decimal no gênero feminino e masculino.....	36
<b>Tabela IV-1.</b> Média e desvio padrão das variáveis antropométricas no gênero feminino e masculino.....	45
<b>Tabela IV-2.</b> Média e desvio padrão das variáveis de flexibilidade no gênero feminino e masculino.....	46
<b>Tabela IV-3.</b> Média e desvio padrão das variáveis de força no gênero feminino e masculino.....	46
<b>Tabela IV-4.</b> Frequência de erros na técnica de Crol na amostra global (N=24).....	47
<b>Tabela IV-5.</b> Percentagem de erros da técnica de Crol no gênero masculino (N=15) e feminino (N=9) por variável.....	49
<b>Tabela IV-6.</b> Frequência de erros na técnica de Costas na amostra global (N=7).....	50
<b>Tabela IV-7.</b> Percentagem de erros da técnica de Costas no gênero masculino (N=3) e feminino (N=4) por variável.....	52
<b>Tabela IV-8.</b> Frequência de erros na técnica de Bruços na amostra global (N=8)....	54

**Tabela IV-9.** Percentagem de erros da técnica de Bruços no género masculino (N=4) e feminino (N=4) por variável.....56

**Tabela IV-10.** Frequência de erros na técnica de Mariposa na amostra global (N=9).....58

**Tabela IV-11.** Percentagem de erros da técnica de Mariposa no género masculino (N=8) e feminino (N=1) por variável.....60

**Tabela IV-12.** Correlações entre o total de erros cometidos e as variáveis de Condição Física e Antropometria (Spearman Rho).....63

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico IV-1.</b> Frequência de erros na técnica de Crol por categoria considerando o gênero (Masculino, N=15; Feminino, N=9).....	50
<b>Gráfico IV-2.</b> Frequência de erros na técnica de Costas por categoria considerando o gênero (Masculino, N=3; Feminino, N=4).....	53
<b>Gráfico IV-3.</b> Frequência de erros na técnica de Bruços por categoria considerando o gênero (Masculino, N=4; Feminino, N=4).....	57
<b>Gráfico IV-4.</b> Frequência de erros na técnica de Mariposa por categoria considerando o gênero (Masculino, N=8; Feminino, N=1).....	61
<b>Gráfico IV-5.</b> Comparação entre técnica/gênero e técnica/total (T) da percentagem de erros cometidos.....	62

## ABREVIATURAS

% - percentagem

± - mais ou menos

= - igual

< - menor

> - maior

cm - centímetro

e.g. - exemplo

et al. - e colaboradores

F - feminino

F.P.N. - Federação Portuguesa de Natação

Kg - quilograma

M - masculino

MI - membros inferiores

MS - membros superiores

N - total da amostra

N.P.D. - Natação Pura Desportiva

s. d. - sem data

s. l. - sem local de edição

T - total

## CAPÍTULO I

### INTRODUÇÃO

Durante o processo de preparação para a competição, a técnica reveste-se de grande importância na optimização da performance do atleta. Alves (1998) (citado por Fernandes, 2001) refere que a Natação Pura Desportiva é frequentemente considerada, erradamente, como uma modalidade dependente exclusivamente da força e flexibilidade, quando a componente técnica tem um cariz fundamental.

O erro técnico ocorre quando o nadador executa um movimento de forma defeituosa, comparativamente com o modelo técnico, estando a sua ocorrência associada a diversos factores como um incorrecto conhecimento do modelo técnico ou a evolução natural das capacidades físicas do nadador, nomeadamente a força e a flexibilidade, assim como as características corporais.

O facto é que não existem muitos estudos sobre a prevalência do erro técnico e os factores que a influenciam. Deste modo, torna-se pertinente perceber de que forma as características morfológicas e condicionais, de flexibilidade e força, influenciam na valorização das falhas técnicas do nadador, assim como entender quais as categorias e diferentes fases das técnicas da natação pura desportiva comportam maior valorização de erros técnicos, por forma a poderem ser mais visadas durante o processo de treino, na tentativa de as melhorar.

O objectivo deste estudo é analisar a prevalência do erro técnico em nadadores de nível nacional praticantes de natação pura desportiva através da análise qualitativa dos desempenhos dos atletas, recorrendo a fichas de verificação para a detecção dos erros técnicos nas técnicas de Crol, Costas, Bruços e Mariposa.

Outro objectivo do presente estudo é o de relacionar a prevalência do erro técnico com as características morfológicas e condicionais, de flexibilidade e força, e tentar perceber até que ponto as dificuldades técnicas são resultantes das dificuldades da morfologia, força e flexibilidade dos nadadores.

## CAPÍTULO II

### REVISÃO DA LITERATURA

#### INTRODUÇÃO

Neste capítulo pretendemos fornecer informações relativas às noções básicas de hidrodinâmica, de forma a perceber quais os condicionalismos que se colocam ao movimento humano no meio aquático; aos modelos técnicos para cada técnica de nado e às falhas, consideradas mais frequentes pelos autores consultados, relativamente a esses modelos; ao erro técnico enquanto factor influenciador no desempenho final do atleta; e à observação enquanto técnica científica para a detecção dos desvios aos modelos técnicos.

#### 1 NOÇÕES BÁSICAS DE HIDRODINÂMICA

A natação é considerada um desporto único e totalmente distinto de todos os outros devido às características do meio onde é praticado. A água é 1000 vezes mais densa que o ar e, por isso, o atleta, enquanto se desloca para a frente, a água empurra-o para trás oferecendo mais resistência que o ar (Maglischo, 1993). A resistência que a água oferece ao nadador tem sempre a direcção oposta ao movimento deste, e denomina-se Força de Resistência Hidrodinâmica (Alves, 1998) ou Arrasto (Maglischo, 1993). O objectivo do treino na natação é aumentar a força propulsiva e diminuir a força de resistência hidrodinâmica, ou seja, “nadar mais rápido e com menor esforço” (Alves, 1998). A diminuição da resistência hidrodinâmica permite ao nadador imprimir um ritmo de braçada mais lento, independentemente da velocidade, e reduzir o esforço (Sanders, 2008.).

## Monografia

### 1.1 Resistência Hidrodinâmica

Maglischo (1993) descreve três tipos de arrasto: o arrasto de forma que está ligado ao tamanho e forma do corpo do nadador durante o nado, o arrasto de onda que deriva das ondas provocadas pelo atleta ao deslocar-se na água e o arrasto de fricção resultante do contacto da pele do nadador com a água.

O arrasto de forma é de todos o mais importante pelo facto de ser o tipo de resistência que o nadador, mais facilmente, consegue controlar através da sua técnica. Alves (1998) define-o como “o grau de dificuldade que um corpo tem em deslizar na água”. Para controlar o arrasto de forma, o atleta deve manter o corpo alinhado e numa posição hidrodinâmica o mais próxima do ideal, não obstante as diversas alterações da forma do corpo durante o seu deslocamento, devido às diferentes características das técnicas de nado.

No alinhamento horizontal, que é observado segundo o plano sagital, o nadador diminui a resistência quando mantém o corpo o mais próximo da horizontal, sem que para isso perca força propulsiva (Maglischo, 1993). Deste modo, ele deve manter os membros inferiores suficientemente profundos de modo a efectuar uma boa pernada, sem aumentar muito a sua superfície frontal.

A diminuição da força de resistência hidrodinâmica, relativamente ao alinhamento lateral, é feita através da diminuição de movimentos laterais, por parte do atleta, durante o nado. Os movimentos laterais excessivos provocam alterações no deslocamento do corpo, empurrando a água para a frente, e aumentam o espaço que o nadador ocupa na água. Estas acções contribuem para um enorme aumento do arrasto de forma (Maglischo, 1993).

Apesar de o alinhamento horizontal ser afectado nas quatro técnicas de nado, o alinhamento lateral só é perturbado nas técnicas de Crol e Costas, por serem técnicas caracterizadas pelos movimentos alternados dos membros, que têm a capacidade de provocar movimentos laterais.

O nadador, ao deslocar-se na água, provoca deformações nesta, originando ondas que aumentam a resistência ao avanço, denominando-se arrasto de onda (Maglischo, 1993).

A turbulência na água está muitas vezes associada aos movimentos da cabeça e do tronco durante a respiração, com movimentos para cima e para baixo, ou

## Monografia

durante o deslocamento para frente com um alinhamento corporal deficiente, que originam as ondas de proa (Maglischo, 1993), provocando uma diminuição da velocidade através de um aumento da pressão na frente do corpo do nadador. Outro factor que aumenta as ondas de proa e, conseqüentemente, o arrasto de onda, é o aumento da velocidade do nadador.

Maglischo (1993) refere também o movimento dos membros como um factor que influencia o arrasto de onda. Os deslocamentos dos membros contra a água durante as fases de recuperação provocam um aumento da turbulência na água e do arrasto de onda.

Para além dos factores acima descritos, que estão relacionados com a posição corporal e a técnica de nado dos atletas, existem factores externos que podem aumentar o arrasto de onda. Maglischo (1993), refere o facto de algumas piscinas, por defeitos na parte de construção ou pela utilização de separadores ultrapassados, originarem mais turbulência na água do que outras.

O arrasto de fricção, como já foi referido, resulta do contacto da água com a pele que origina uma força de fricção, provocando um aumento da turbulência em redor do nadador. É um factor externo à técnica do nadador e que não pode ser aperfeiçoado pelo treino. Actualmente alguns nadadores usam fatos próprios, que procuram diminuir a fricção do corpo sobre a água, de maneira aumentar as suas performances.

### 1.2 Geração de Apoio Propulsivo

Ao longo dos tempos as teorias de propulsão em natação foram sofrendo várias alterações à medida que os estudos sobre estas evoluíam. Inicialmente comparou-se a técnica de nado com o movimento das rodas de pás, sendo que a propulsão resultava do acto de empurrar a água directamente para trás, através de um movimento semicircular com os membros superiores em extensão. Counsilman (1968) (citado por Maglischo, 1993), sugeriu esta teoria explicando-a com a Terceira Lei de Newton (*“para cada acção, existe uma reacção igual e oposta”*). O mesmo autor reformulou mais tarde a sua Teoria de Arrasto Propulsivo ao descobrir, através de novos estudos, que os nadadores empurravam a água para trás através de movimentos curvilíneos, numa tentativa de procurar zonas de água paradas. Estes

## Monografia

movimentos curvilíneos permitiam aplicar força na água durante mais tempo e, ao mesmo tempo, realizar menos esforço, aplicando essa força em águas que não estivessem já em movimento para trás.

Os estudos sobre a origem da propulsão em natação continuaram e Brown & Counsilman (1971) sugeriram a Teoria da Força de Sustentação da Propulsão. Estes autores concluíram que os nadadores não empurravam a água através de movimentos curvilíneos para trás, mas sim através de movimentos, em grande parte, laterais e verticais. Estes movimentos produziam uma força de sustentação, ou força ascensional, que resultava em propulsão. A força ascensional é explicada pelo Teorema de Bernoulli, o qual identifica a relação inversa entre a velocidade do fluxo de um fluido e a pressão. Assim a pressão é maior quando a velocidade do fluido é mais lenta e vice-versa (Maglischo, 1993). Counsilman & Brown (1971) compararam as mãos e pés dos atletas com um aerofólio (por exemplo as asas de um avião), sendo assim capazes de originar força ascensional. As mãos, ao se deslocarem na água, originam pressões mais elevadas por baixo e menores por cima, devido à sua forma, criando-se assim uma força orientada das áreas de maior pressão para as de menor, que se denomina força ascensional e que tem sempre a direcção perpendicular à direcção da força de arrasto (Maglischo, 1993).

Um factor que influencia a produção de propulsão é o ângulo de ataque das extremidades dos nadadores. O ângulo é formado pelo sentido do deslocamento e a inclinação da extremidade do atleta e deve situar-se entre os 40° e 45° (Maglischo, 1993). Dependendo das técnicas de nado e das diferentes acções de cada técnica, estes valores podem variar.

Outra teoria da propulsão foi desenvolvida por Colwin (1984) (citado por Maglischo, 1993) que explicava a origem da propulsão através dos vórtices e chamava-se Teoria dos Vórtices. Segundo este autor, os vórtices ou remoinhos, originavam-se nas extremidades dos nadadores devido as diferentes pressões de água anteriormente descritas. O aparecimento destes remoinhos provoca um aumento da pressão na parte inferior das extremidades e, conseqüentemente, um aumento da força ascensional e da força de propulsão. Colwin (1984) (citado por Maglischo, 1993) distinguiu dois tipos de propulsão resultantes dos vórtices. A Propulsão Laminar resulta da criação de vórtices junto ao corpo do nadador, chamados vórtices de periferia (Alves, 1998). O outro tipo de propulsão referido por Colwin chama-se

## Monografia

Propulsão por Anéis Concorrentes. As rápidas mudanças de direcção das extremidades do nadador provocam a separação dos vórtices de periferia, que originam os anéis concorrentes. A formação destes anéis vai impulsionar o nadador para frente resultando em propulsão.

## 2 MODELOS TÉCNICOS

### 2.1 Estilo Crol

#### 2.1.1 Posição do corpo

Arellano (2001) refere três aspectos sobre os quais se deve analisar a posição do corpo, e são eles: a posição da cabeça, a posição horizontal do corpo e a rotação do corpo sobre o eixo longitudinal.

A posição da cabeça deve ser ligeiramente elevada de modo a que o nível da água toque na parte final da testa (início do couro cabeludo). Segundo Alves (1998) o olhar deve ser dirigido para o fundo da piscina, numa zona localizada uns metros à frente do nadador. Em alguns casos verifica-se que os nadadores mantêm a cintura escapular fora de água, nomeadamente em provas de velocidade. Durante a respiração, a posição da cabeça não se altera, devendo o nadador respirar na depressão posterior da onda.

No estilo de Crol, o nadador deve manter o corpo numa posição o mais horizontal possível. Para além da posição da cabeça e da cintura escapular, anteriormente descritas, o nadador mantêm a região lombar e pélvica submersas, imediatamente abaixo da superfície. Os membros inferiores devem estar o mais próximo possível da superfície, sendo que a posição destes varia de acordo com a flexibilidade de cada nadador para executar os batimentos. Um nadador com pouca flexibilidade nos tornozelos realiza um batimento mais profundo, pois necessita de flexionar mais o joelho. A profundidade do batimento dos pés não deve ultrapassar o ponto mais fundo do trajecto subaquático das mãos (Alves, 1998).

A rotação do corpo sobre o eixo longitudinal, durante o ciclo de nado, deve estar sincronizada com as acções dos membros superiores. Assim, durante a entrada da mão na água, os ombros mantêm-se horizontais e, quando a mão se encontra a

## Monografia

meio da recuperação, os ombros atingem a máxima rotação. Alves (1998) aponta para uma rotação do tronco de 35° a 60° no momento em que os ombros atingem a sua rotação máxima.

### **2.1.1.1 Principais falhas técnicas associadas à posição do corpo**

Segundo o alinhamento horizontal, as principais falhas técnicas são: adoptar uma posição do corpo muito elevada e executar pernadas muito profundas. No alinhamento lateral o principal erro é projectar a cabeça para trás durante a respiração (Maglischo, 1993).

### **2.1.2 Acção dos Membros Superiores**

#### Entrada

A entrada do membro superior deve ser feita através da ponta dos dedos, entre a linha média do corpo e o prolongamento do ombro. O braço deve estar ligeiramente flexionado (“cotovelo alto”) e a palma da mão inclinada para fora, formando um ângulo de 30° a 40° com a horizontal (Alves, 1998). É importante que a entrada seja realizada de forma suave, evitando qualquer desvio lateral, de forma a não criar forças de resistência hidrodinâmica.

Após a entrada, o atleta realiza a extensão completa do braço, rodando a palma da mão para baixo, efectuando um pequeno deslize. O membro superior encontra-se imediatamente abaixo da superfície da água, acompanhado de um alongamento do ombro. Este movimento permite finalizar a acção propulsiva do braço oposto, revelando uma enorme importância na coordenação dos segmentos.

#### Movimento descendente

Após o deslize, o braço desloca-se para baixo, flexionando o pulso e o cotovelo, ao mesmo tempo que se realiza uma rotação interna do ombro e uma ligeira pronação da mão. Esta desloca-se para baixo e para fora, num trajecto circular,

## Monografia

mantendo-se o cotovelo numa posição alta. Alves (1998) refere que a aceleração da mão deve ser efectuada no sentido descendente e não numa trajectória antero-posterior, de maneira a aumentar a componente ascensional. Este movimento não contribui muito na produção de força propulsiva, caracterizando-se por ser uma fase de preparação dos segmentos para os movimentos seguintes.

### Movimento para dentro

No final do movimento descendente a mão, que se encontra no ponto mais profundo da sua trajectória, realiza um movimento semicircular para dentro, para trás e para cima, até se encontrar por baixo do corpo do nadador, perto da linha média, orientando-se para dentro e para trás, num movimento de supinação. Durante esta acção o cotovelo realiza uma flexão de aproximadamente 90° (Alves, 1998; Arellano 2001), mantendo-se numa posição alta em relação à mão. Este movimento é caracterizado por uma gradual aceleração da mão, sendo que os valores máximos só são alcançados no movimento ascendente do trajecto propulsivo.

### Movimento ascendente

No início deste movimento a mão dirige-se para fora e para trás até atingir a bacia, altura em que a orientação passa a ser predominantemente para cima e para trás, até perto da coxa. Durante esta acção o membro superior realiza a extensão, ainda que não seja completa. É considerado o movimento mais propulsivo dos membros superiores, onde a mão atinge os valores mais elevados de aceleração.

### Recuperação

É o cotovelo que inicia a recuperação, sendo o primeiro a sair da água. Nesta altura a mão relaxa e executa um movimento de supinação, de maneira a realizar a saída pelo dedo mindinho. Após a saída, o cotovelo flexiona-se e mantém-se numa posição alta durante todo o trajecto aéreo. Esta acção é possível realizar-se devido à rotação longitudinal do tronco. O membro superior realiza um movimento rápido e relaxado, com a mão a passar próximo da linha média do corpo, de maneira a evitar

## Monografia

desvios laterais e perturbações na sincronização de movimentos (Alves, 1998). A parte final da recuperação é caracterizada por uma ligeira extensão do braço e uma rotação externa do antebraço, de maneira a orientar a mão para fora, preparando assim a fase da entrada na água.

### **2.1.2.1 Principais falhas técnicas associadas à acção dos membros superiores**

Para Maglischo (1993) as falhas técnicas mais comuns na acção dos membros superiores são: na entrada da água orientar incorrectamente a mão; realizar a recuperação com demasiado esforço e com movimentos baixos e amplos do braço; durante o movimento descendente manter os cotovelos numa posição baixa e deslizar em demasia a mão para fora; no movimento para dentro executar o trajecto da mão sem alterar a sua orientação e inclinar a mão para dentro muito cedo e com um ângulo excessivo; e realizar o movimento ascendente com uma extensão demasiado rápida do cotovelo, empurrando a água só para cima.

### **2.1.3 Acção dos Membros Inferiores**

No estilo Crol, os batimentos dos pés são executados diagonalmente e de forma alternada. O principal movimento destes é ascendente e descendente, apesar de existir alguns movimentos laterais resultantes da rotação do corpo. O movimento mais propulsivo é o descendente (Alves, 1998).

#### Movimento descendente

Tem início com a flexão do joelho e, conseqüente descida da coxa, até atingir a máxima profundidade, ao mesmo tempo que o pé se mantém perto da superfície e em flexão plantar. Em seguida, o nadador realiza a extensão forte do joelho, de maneira a que a perna e o pé desçam com grande velocidade em forma de chicotada.

## Monografia

### Movimento ascendente

No momento em que o membro inferior se encontra estendido e na máxima profundidade, começa o movimento ascendente através da elevação deste. O membro inferior mantém-se em extensão, ao mesmo tempo que o pé relaxa de forma a diminuir a resistência na água durante a ascensão. Este movimento termina quando o calcanhar atinge a superfície da água.

#### **2.1.3.1 Principais falhas técnicas associadas à acção dos membros inferiores**

Segundo Maglischo (1993) os principais erros do nadador durante a acção dos membros inferiores são: batimento demasiado alto, com os pés a sair fora de água; batimento demasiado profundo; flexão exagerada do joelho; e reduzida extensão dos tornozelos.

#### **2.1.4 Coordenação**

##### Membros superiores – Membros inferiores

O estilo Crol é, de todos os estilos de nado, o que tem mais variantes de coordenação pois, a cada movimento dos membros superiores, corresponde um ou mais movimentos dos membros inferiores (Arellano, 2001).

Podemos distinguir três tipos de coordenação: a de dois tempos, a de seis tempos e a de quatro tempos.

A coordenação de dois tempos é a mais simples de todas, na qual, a cada ciclo de braçada corresponde um ciclo de pernada do membro inferior do mesmo lado. À acção descendente de um pé corresponde a acção ascendente do membro superior do mesmo lado. Este tipo de coordenação é típico de provas de longa distância pois requer pouca gasto de energia por parte dos membros inferiores.

Para se obter uma propulsão mais uniforme e mais elevada, utiliza-se a coordenação de seis tempos devido ao elevado número de batimentos de pernas por ciclo de braçada. Assim, um membro inferior realiza a acção descendente, quando o

## Monografia

braço do mesmo lado está a efectuar a entrada na água, o movimento para dentro e, o movimento ascendente e saída. Por se revelar uma coordenação que proporciona uma propulsão muito elevada, a coordenação de seis tempos é utilizada geralmente em provas curtas.

A coordenação de quatro tempos é uma sincronização pouco usual que alguns nadadores utilizam quando respiram. Assim, durante a prova, o nadador enquanto não respira realiza a coordenação a seis tempos e quando executa a respiração, utiliza a de quatro tempos. Neste tipo de coordenação, um membro inferior realiza a acção descendente quando o braço do mesmo lado realiza: a entrada na água; o movimento ascendente e saída.

### Membros superiores – Respiração

A respiração inicia-se com a rotação da cabeça, de modo a que a boca sai fora da água, quando o membro superior do lado contrário da respiração executa a entrada na água. O rosto volta a entrar dentro de água antes que o braço do mesmo lado finalize a recuperação. A inspiração é feita quando o braço do mesmo lado inicia a recuperação, enquanto que a expiração é efectuada quando o rosto volta a submergir. Esta é feita de forma contínua até o rosto voltar a emergir, momento em que a expiração se torna vigorosa.

### Membros superiores – Membros superiores

Para se obter um melhor rendimento durante uma prova é necessário criar uma força propulsiva contínua. Assim a coordenação dos membros superiores deve ter como objectivo evitar paragens nos tempos motores e estar sincronizada com a rotação longitudinal do corpo.

A mão entra na água quando o membro superior contrário está a meio do movimento para dentro, formando um ângulo de 90° entre os dois. Este, antes de começar o movimento para cima, realiza uma rotação do corpo para que o ombro se eleve. Nesta altura o braço contrário desloca-se para a frente sustentando o corpo, permitindo que este adquira uma posição elevada na água e, assim, de menor resistência.

## Monografia

O ângulo formado pelos membros superiores quando um destes entra na água, pode variar dependendo das características do nadador. Os nadadores de provas de velocidade formam um ângulo entre os braços inferior a 90°, enquanto que os nadadores de provas de fundo apresentam ângulos superiores a 90° (Arellano, 2001).

### **2.1.4.1 Principais falhas técnicas associadas à coordenação**

Os erros mais usuais durante a respiração são: rotação da cabeça cedo demais; rotação da cabeça tarde demais; levantar a cabeça aquando da respiração; entrada muito lenta do rosto na água; e dirigir o olhar para trás durante a respiração (Maglischo, 1993).

Durante a coordenação dos membros superiores, os erros mais frequentes dos nadadores são: iniciar muito cedo o movimento para baixo da braçada; e deslize exagerado da braçada (Maglischo, 1993).

## **2.2 Estilo Costas**

### **2.2.1 Posição do corpo**

No estilo de Costas, o nadador desloca-se numa posição dorsal o mais horizontal possível. Relativamente à posição da cabeça, esta encontra-se ligeiramente levantada, formando um ângulo de aproximadamente 45° graus entre o olhar do nadador e a superfície da água. Durante o nado, a cabeça não deve realizar movimentos laterais ou horizontais, permanecendo estática independentemente dos movimentos do resto do corpo.

Arellano (2001) analisa a posição do corpo segundo os eixos longitudinal e transversal.

A rotação dos ombros e das ancas em relação ao eixo longitudinal deve ser, pelo menos, de 45° graus para cada lado, podendo o nadador apresentar valores de rotação superiores. O corpo atinge a máxima rotação quando o braço se encontra a meio da fase de recuperação e a posição horizontal com a entrada da mão na água.

## Monografia

Relativamente ao eixo transversal, o corpo mantém-se o mais próximo da horizontal. A cabeça e, em nadadores de bom nível, os ombros encontram-se sobre a água, a cintura e as ancas logo abaixo da superfície da água, e os membros inferiores o mais próximos desta. A profundidade dos membros inferiores deve permitir ao nadador realizar o batimento de pés sem que os joelhos atinjam a superfície da água. Em nadadores com grande flexibilidade ao nível da articulação tibiotalar, a profundidade necessária para o batimento de pés é menor, pois não necessita de flexionar tanto o joelho.

### **2.2.1.1 Principais falhas técnicas associadas à posição do corpo**

Os erros mais comuns relativamente à posição do corpo são: cabeça muito alta durante o nado; e cintura muito baixa (Maglischo, 1993).

### **2.2.2 Acção dos Membros Superiores**

#### Entrada

O braço entra na água estendido e no seguimento do ombro, encontrando-se em rotação interna, com a palma da mão virada para fora e em adução, de maneira a que o dedo mindinho seja o primeiro a tocar na água. Para evitar qualquer tipo de resistência ao deslocamento, a entrada do braço na água deve ser suave, não devendo este cruzar com a cabeça ou desviar-se para fora do alinhamento com o ombro.

#### 1º Movimento Descendente

O nadador dirige a mão para baixo e para fora, sempre com o membro superior em extensão. A profundidade que a mão atinge é normalmente maior nos nadadores do sexo masculino. Maglischo (1993) citado por Arellano (2001), refere que a mão pode atingir 45cm a 60cm de profundidade e de 60cm para fora. Durante esta fase o braço e o antebraço realizam uma rotação interna, ao mesmo tempo que se inicia uma flexão do cotovelo. O pulso também se flexiona de maneira a que a mão

## Monografia

fique direccionada para baixo e para trás. Este movimento proporciona sustentação ao nadador, enquanto o outro membro superior realiza a recuperação. O 1º movimento descendente é caracterizado por ser uma acção pouco propulsiva, sendo considerado uma fase preparatória para as outras fases propulsivas.

### Movimento Ascendente

Durante esta fase a mão dirige-se para trás e para cima, enquanto o cotovelo realiza uma flexão. O movimento da mão acelera de forma progressiva, até que a flexão do cotovelo atinja um ângulo entre os 90° e 100°. A mão, durante esta fase, mantém-se alinhada com o antebraço e, no final, aproxima-se da superfície sem chegar a ultrapassá-la.

### 2º Movimento Descendente

No início deste movimento, a mão move-se paralela ao corpo, dirigindo-se para baixo, para trás e para dentro, para depois se aproximar deste. A palma da mão deve estar, fundamentalmente, dirigida para trás e ligeiramente para baixo, com os dedos inicialmente direccionados para fora e depois para trás. Realiza-se uma extensão do braço à medida que se afunda, até atingir uma profundidade superior à das ancas. Esta fase é caracterizada por apresentar os valores de maior velocidade da mão. Verifica-se que alguns nadadores, no final desta fase, executam um rápido movimento para dentro e depois para cima, com os dedos dirigidos para baixo e a palma das mãos para trás.

### Recuperação

### Saída

Após o término da fase propulsiva a mão roda para dentro, direccionando a palma para a coxa e relaxando o pulso. A saída é feita com o membro superior relaxado e em extensão e com uma velocidade reduzida para que a resistência na água seja a menor possível. A mão só sai da água após a saída do ombro e cotovelo.

## Monografia

### Rotação

Durante a recuperação, o braço descreve um arco no plano vertical em que o centro da rotação é o ombro. Na primeira metade do arco de recuperação, a mão encontra-se na mesma posição da saída com a palma direccionada para dentro, o braço em extensão e o pulso relaxado. Ao atingir a vertical, a mão e o braço rodam para fora, enquanto o pulso realiza uma flexão interna. Nesta fase é o dedo mínimo que fica à frente no movimento da mão.

### Preparação da Entrada

O movimento é realizado no mesmo plano vertical, com o braço em extensão e a palma da mão perpendicular à superfície da água, de maneira a que o dedo mínimo seja o primeiro a entrar em contacto com água. Ao aproximar-se da superfície da água, a velocidade do membro superior vai diminuindo para que a entrada não seja efectuada de forma violenta, evitando a formação de qualquer tipo de ondulações no corpo.

#### **2.2.2.1 Principais falhas técnicas associadas à acção dos membros superiores**

Os erros mais frequentes durante a entrada na água são: entrada da mão fora do ponto correcto (no seguimento do ombro); entrada efectuada com o dorso da mão; e entrada na água com as pontas dos dedos em primeiro lugar (Maglischo, 1993).

Segundo Maglischo (1993), o erro mais usual deste movimento é a aplicação de força por parte do nadador sem que o braço esteja numa posição correcta, empurrando assim a água para baixo ou para o lado.

Durante este movimento os principais erros são: realizar o movimento com o braço em extensão; e não modificar o ângulo da mão durante a acção, ficando esta direccionada só para trás ou só para cima (Maglischo, 1993).

Os erros mais comuns dos nadadores durante esta acção são: dirigir a mão apenas para trás e para dentro; e efectuar o movimento com os dedos direccionados para cima (Maglischo, 1993).

## Monografia

Durante a saída da mão na água, os erros mais comuns dos nadadores são: realizar o movimento com a palma da mão dirigida para fora; e sair com a mão voltada para baixo.

O erro mais usual durante a fase aérea da recuperação consiste no nadador não realizar a rotação do ombro e do corpo para cima, movimentando apenas o braço para trás (Maglischo, 1993).

### **2.2.3 Acção dos Membros Inferiores**

O batimento dos membros inferiores não deve modificar a posição do corpo. Em relação ao estilo Crol, a diferença é que a acção mais propulsiva é realizada para cima. O movimento tem início na bacia que se encontra na superfície, enquanto que as pernas devem estar a uma profundidade que permita realizar o batimento sem perder a horizontalidade.

#### Movimento Ascendente

O movimento inicia-se com o membro inferior em flexão a nível do joelho de aproximadamente um ângulo de 120°, enquanto que a coxa se mantém paralela à superfície da água. O pé está orientado para baixo e para trás, e em flexão plantar máxima. Quanto maior for esta flexão, menor é a flexão do joelho, diminuindo assim a resistência do membro inferior sobre a água. A extensão da perna tem início com uma rotação interna da bacia, enquanto que a coxa se eleva sem que a rótula ultrapasse a superfície da água. O membro inferior estende-se completamente até que os dedos do pé atinjam a superfície.

#### Movimento Descendente

Durante esta fase, a perna encontra-se estendida e o pé relaxado, de maneira a não oferecer muita resistência à água enquanto se afunda. No final, o joelho aproxima-se da superfície através da sua flexão.

O batimento de pernas não se realiza num plano vertical devido à rotação da bacia sobre o eixo longitudinal do corpo.

## Monografia

### **2.2.3.1 Principais falhas técnicas associadas à acção dos membros inferiores**

Os principais erros da pernada são: flexão exagerada do joelho resultando na acção de “pedalar”; e efectuar batimentos muito profundos (Maglischo, 1993).

### **2.2.4 Coordenação**

#### Membros superiores – Membros superiores

O nadador, para evitar perdas de velocidade, deve realizar as acções propulsivas de forma continuada. Assim o braço deve iniciar a tracção antes de o outro terminar, ou seja, enquanto um membro superior finaliza a acção descendente inicial, o outro termina o 2º movimento descendente.

#### Membros superiores – Membros inferiores

No estilo de Costas utiliza-se um modelo de coordenação de seis tempos. O movimento ascendente do membro inferior realiza-se quando o membro superior do mesmo lado realiza: a segunda metade do 1º movimento descendente; o 2º movimento descendente; a parte central da recuperação.

#### Membros superiores – Respiração

O facto de as vias respiratórias se encontrarem fora de água no estilo de Costas, facilita muito a respiração. A coordenação é muito semelhante à do estilo Crol, em que se realiza a inspiração enquanto um dos braços realiza a recuperação, e a expiração enquanto o outro braço realiza a mesma fase.

#### **2.2.4.1 Principais falhas técnicas associadas à coordenação**

Segundo Alves (1998) os principais erros na coordenação são: realizar “tempos mortos” tanto no início como no final do trajecto propulsivo dos membros superiores; e a não realização dos seis batimentos por ciclo de braçada.

### **2.3 Estilo Bruços**

#### **2.3.1 Posição do corpo**

Relativamente aos estilos de nado já descritos, a principal diferença é que no estilo de Bruços, a posição do corpo altera-se durante o ciclo de nado, alternando posições pouco hidrodinâmicas com posições em que a secção frontal do corpo deve ser mínima.

Arellano (2001) identifica algumas posições fundamentais do corpo durante o ciclo de nado.

1. Início da tracção dos membros superiores: durante esta fase, o nadador encontra-se estendido, com o corpo numa posição horizontal, que permite não perder velocidade depois da pernada e um deslize mais uniforme.

2. 1º Parte da recuperação dos membros superiores e inferiores: o corpo, durante esta parte da recuperação, oferece uma grande resistência à água. De maneira a minimizar esta resistência é necessário que o tronco e a coxa se encontrem alinhados e com a mínima inclinação possível, enquanto que os membros superiores se deslocam sobre a superfície, pois grande parte das costas está sobre a água.

3. Início da pernada: para aproveitar o impulso da pernada com maior eficiência, o corpo deve manter-se o mais próximo da horizontal, de maneira a oferecer a menor resistência possível. O ângulo do tronco e joelhos deve ser o mais aberto possível. Alguns nadadores realizam esta acção com os ombros fora de água para reduzir a resistência.

## Monografia

### **2.3.1.1 Principais falhas técnicas associadas à posição do corpo**

Segundo Maglischo (1993), o principal erro do nadador reside no facto de este não adoptar uma boa posição hidrodinâmica nos momentos propulsivos, tanto dos membros superiores como inferiores.

### **2.3.2 Acção dos Membros Superiores**

#### Movimento para Fora

No final da recuperação, os braços encontram-se dirigidos para a frente, com as mãos juntas e as palmas viradas para baixo. A mão e o antebraço realizam um movimento de pronação enquanto o pulso se flexiona, de maneira a que as palmas das mãos se dirijam para fora e para trás. O movimento dos membros superiores é para fora, num trajecto horizontal paralelo à superfície. Esta acção termina quando os braços formam um ângulo próximo dos 90° entre eles. A força propulsiva gerada durante esta fase é reduzida, pois trata-se de uma fase de colocação dos vários segmentos corporais, de modo a otimizar as fases seguintes, de maior teor propulsivo (Alves, 1998).

#### Movimento para Dentro

No início desta acção, as mãos encontram-se junto à superfície da água e movem-se para baixo e para dentro. O nadador realiza a supinação da mão enquanto se inicia a flexão do cotovelo. As palmas das mãos encontram-se dirigidas para baixo e para dentro. Este movimento acaba quando a flexão dos cotovelos atinge um ângulo próximo dos 120° (Arellano, 2001), passando as mãos a dirigir-se para dentro e para cima, através de uma aproximação dos braços, mantendo-se o ângulo de flexão dos cotovelos. As mãos devem estar sempre dirigidas para trás e, em conjunto com os cotovelos, não devem ultrapassar o plano dos ombros. Na parte final do movimento para dentro, o nadador atinge os picos máximos de força propulsiva através de um aumento brusco da velocidade da mão.

## Monografia

Na primeira metade do movimento para dentro, o nadador emerge a cabeça e mantém-na à superfície durante o resto da acção.

### Recuperação

Durante este movimento, o nadador deve manter os membros superiores o mais junto possível, de modo a diminuir a resistência na água.

Após unir as mãos por baixo da cabeça, estas podem sair da água enquanto os cotovelos se aproximam do peito. O movimento das mãos fora da água é realizado muito próximo da superfície, permanecendo os cotovelos submersos. Quando estes atingem uma extensão superior a 90° (Arellano, 2001), as mãos movimentam-se para frente, oferecendo sempre o mínimo de resistência sobre a água. A extensão dos braços termina com a entrada destes na água, dirigidos para a frente e para baixo.

As palmas das mãos orientam-se para baixo durante a segunda metade da recuperação, de modo a manter o corpo alto na água, posição que facilita o início da pernada.

#### **2.3.2.1 Principais falhas técnicas associadas à acção dos membros superiores**

Durante este movimento, os erros mais comuns do nadador são: executar o movimento com pouca abertura dos membros superiores; executar o movimento com uma abertura dos membros superiores exagerada; e realizar o movimento com muita força (Maglischo, 1993).

Para Maglischo (1993), os principais erros durante o movimento para dentro da braçada são: realizar a braçada com as mãos dirigidas para a frente e para dentro; e direccionar exageradamente as mãos para dentro.

Os principais erros do nadador durante a fase da recuperação são: executar a recuperação com muita velocidade; realizar o movimento com os cotovelos muito afastados; e direccionar os braços muito para baixo na parte final do movimento (Maglischo, 1993).

## Monografia

### 2.3.3 Acção dos Membros Inferiores

A acção propulsiva dos membros inferiores no estilo bruços apresenta uma maior importância do que nos restantes estilos de nado, com excepção da natação ondulatória subaquática. Durante esta acção, a máxima propulsão ocorre no movimento para fora, contrariamente ao que acontece na acção dos membros superiores. A eficiência da pernada depende muito da flexibilidade das articulações dos membros inferiores.

Arellano (2001) divide a acção dos membros inferiores em dois movimentos: para fora e para dentro.

#### Movimento para Fora

No início deste movimento, o nadador encontra-se com os joelhos na máxima rotação e ligeiramente mais afastados que a largura das ancas, e os pés em flexão dorsal e rotação externa, por trás das ancas.

De seguida, os pés deslocam-se para fora e para baixo, mantendo-se em flexão dorsal e rotação externa, enquanto que os joelhos e ancas realizam a extensão.

No final do movimento as pernas encontram-se quase estendidas, com um ângulo de 45°, e com os pés a alcançarem a máxima profundidade.

#### Movimento para Dentro

No final da extensão dos membros inferiores, o nadador dirige os pés para dentro e para cima, enquanto realiza a flexão plantar e supinação dos mesmos. Este movimento termina quando os membros inferiores em extensão se juntam, perto da superfície da água, com os pés em supinação e com as plantas dos mesmos, numa primeira fase, orientadas uma para a outra, para de seguida se colocarem paralelas à superfície da água. Esta posição dos membros inferiores irá manter-se durante todo o movimento de tracção dos membros superiores, realizando assim o deslize.

## Monografia

### Recuperação

No final do deslize o nadador inicia o movimento de recuperação dos membros inferiores através da flexão do joelho, puxando os pés para as nádegas. Enquanto os joelhos se afastam, os pés mantêm-se juntos e paralelos à superfície da água e por trás das ancas, de forma a diminuir a resistência na água durante o movimento. No final do movimento de recuperação os pés realizam uma rotação externa, de forma a preparar um novo movimento para fora.

#### **2.3.3.1 Principais falhas técnicas associadas à acção dos membros inferiores**

Maglischo (1993), refere como principal erro do movimento para fora a incorrecta inclinação dos pés.

O erro mais comum do movimento para dentro é terminar muito cedo o movimento para dentro das pernas, efectuando a extensão e elevação dos pés antes destes se encontrarem juntos (Maglischo, 1993).

Durante a recuperação dos membros inferiores, o erro mais comum do nadador é o de afastar em demasia os joelhos e pés (Maglischo, 1993).

#### **2.3.4 Coordenação**

##### Membros superiores – Membros inferiores

A recuperação dos membros superiores e inferiores é efectuada sensivelmente ao mesmo tempo, coincidindo o momento em que ambos se encontram com um ângulo de flexão de 90° (Arellano, 2001). O movimento propulsivo dos membros inferiores inicia-se quando os membros superiores atingem a extensão total, de modo a que a pernada seja efectuada com o corpo numa posição muito hidrodinâmica.

Segundo Arellano (2001), a braçada pode iniciar-se em três momentos:

- Após o deslize: sincronização ideal para o treino de longas distancias ou na aprendizagem do estilo, visto que o nadador perde muita velocidade.

## Monografia

- No fim da pernada: é utilizada por nadadores com uma pernada muito forte, ideal para provas de 200 metros.
- Antes de concluir a pernada: coordenação que atinge valores mais altos de uniformidade propulsiva, predominantemente utilizada em provas de 100 e 50 metros.

### Membros superiores – Respiração

O nadador inicia a elevação da cabeça na parte final do movimento para fora dos membros superiores, atingindo o seu ponto mais alto no fim do movimento para dentro dos braços, altura em que efectua a inspiração. A cabeça dirige-se para a frente e para baixo, entrando na água antes da extensão completa dos braços e início da pernada.

#### **2.3.4.1 Principais falhas técnicas associadas à coordenação**

Os principais erros da coordenação dos membros superiores e inferiores são: realizar um deslize muito prolongado entre os dois movimentos propulsivos; e iniciar a recuperação dos membros inferiores durante o movimento propulsivo dos membros superiores (Maglischo, 1993).

Segundo Maglischo (1993), o erro mais comum da coordenação membros superiores – respiração é o nadador iniciar a respiração durante o movimento para fora dos membros superiores. Outro erro é elevar muito a cabeça direccionando-a para trás e não para a frente.

## **2.4 Estilo Mariposa**

### **2.4.1 Posição do corpo**

O nadador realiza acções simultâneas dos membros superiores e inferiores durante o nado de Mariposa, o que obriga a algumas alterações da posição do corpo que não se verificam nos estilos de Crol e Costas. As variações da posição do corpo produzem movimentos ondulatórios, os quais não devem ser exagerados e devem ser coordenados com os movimentos dos membros superiores e inferiores, de modo a reduzir a resistência na água e potenciar a propulsão.

Arellano (2001) refere duas posições fundamentais do corpo durante o nado de Mariposa:

- No final da entrada dos braços: o corpo encontra-se o mais horizontal possível, a cabeça submersa, os membros superiores em extensão com os cotovelos altos e os ombros um pouco mais submersos que os braços. A bacia mantém-se perto da superfície com uma ligeira flexão lombar e os membros inferiores, após a realização de um batimento, encontram-se estendidos e os pés em flexão plantar.
- No início da inspiração: a cabeça encontra-se ligeiramente fora de água para que o nadador possa efectuar a respiração, na depressão posterior da onda frontal. Os membros superiores iniciam a recuperação ao mesmo tempo que as mãos finalizam a acção de propulsão. Os ombros encontram-se sobre a superfície da água, o suficiente para que a recuperação dos membros superiores se realize sem que estes entrem em contacto com a água, o tronco estendido e a bacia submersa e um pouco mais baixa que os ombros. Membros inferiores ligeiramente inclinados, com o joelho e tornozelo em extensão.

#### **2.4.1.1 Principais falhas técnicas associadas à posição do corpo**

Os erros mais comuns são: não realizar o movimento ondulatório; e realizar um movimento ondulatório muito exagerado (Maglisco, 1993).

## Monografia

### 2.4.2 Acção dos Membros Superiores

#### Movimento para Fora

Este movimento inicia-se quando os membros superiores se encontram estendidos e direccionados para a frente. A mão dirige-se para fora e para trás, até ultrapassar a largura dos ombros, com a palma da mão virada para fora e o pulso ligeiramente flexionado. Os cotovelos encontram-se ligeiramente flexionados e altos, a cabeça mantém-se submersa e perto da superfície, enquanto que o tronco e os membros inferiores se mantêm o mais horizontal possível.

#### Movimento Descendente

Durante esta fase as mãos realizam um movimento descendente com o pulso em supinação, de maneira a que os dedos se dirijam para baixo, mantendo-se os cotovelos numa posição alta através da rotação interna do braço. A palma da mão executa um movimento para trás e para baixo. Por ser um movimento de curta duração, alguns nadadores optam por não o realizar (Arellano, 2001).

#### Movimento para Dentro

O nadador, após terminar a acção descendente, começa a aproximar os braços. Durante esta acção, as mãos estão orientadas para trás e para dentro e realizam um movimento circular com a mesma orientação. Os cotovelos chegam a atingir um ângulo de flexão de 100°. Esta fase termina com as mãos quase juntas e os braços por baixo dos ombros. A velocidade a que é executado este movimento é superior ao anterior, bem como a força propulsiva daí resultante (Arellano, 2001).

#### Movimento Ascendente

No início desta acção, as mãos estão direccionadas para trás e realizam um movimento para trás e um pouco para fora. Este movimento inicial é realizado paralelamente ao tronco e é caracterizado por um aumento crescente da velocidade dos membros superiores. Em seguida, o nadador começa a separar as mãos e estas

## Monografia

deslocam-se para cima, ao mesmo tempo que se realiza a extensão do cotovelo. A direcção do movimento passa a ser para cima, para fora e ligeiramente para trás, com as mãos orientadas para trás. Arellano (2001) refere que no início deste movimento, a mão atinge a máxima velocidade bem como o pico de força propulsiva, facto que é facilitado pela realização de um batimento de pernas durante esta fase. No fim desta acção a cabeça encontra-se fora de água para realizar a inspiração.

### Recuperação

É uma acção caracterizada pela poupança de energia por parte do nadador. Assim, os membros superiores devem deslocar-se relaxados, participando apenas os músculos do ombro no movimento de recuperação.

A saída das mãos é feita pelo dedo mindinho através da supinação das mesmas, de modo a reduzir a resistência na água. Os braços dirigem-se para cima e para a frente, com a mão relaxada e na mesma posição. Após atingir o ponto mais alto, os membros superiores movimentam-se lateralmente para a frente através da rotação externa dos ombros, até se colocarem à frente destes. Durante esta acção os cotovelos mantêm-se mais altos do que a altura da cabeça.

A entrada é feita através do dedo polegar e indicador, com a mão orientada para fora e para baixo. Após a entrada da mão na água, realiza-se a extensão dos membros superiores, mantendo a palma da mão orientada para fora e os braços paralelos e à frente dos ombros.

#### **2.4.2.1 Principais falhas técnicas associadas à acção dos membros superiores**

O principal erro do movimento para fora consiste no nadador realizar a acção com os cotovelos numa posição baixa, começando logo a empurrar a água para trás. Outro erro é realizar o movimento para fora com muita força (Maglischo, 1993).

Durante o movimento para dentro da braçada, o erro mais comum é o nadador manter as mãos dirigidas unicamente para trás (Maglischo, 1993).

Segundo Maglischo (1993), o erro mais comum do movimento para dentro é empurrar a água para cima durante a parte final do movimento.

## Monografia

Os erros mais comuns durante a recuperação são: elevar em demasia os membros superiores; e arrastar os membros superiores pela água (Maglischo, 1993).

### **2.4.3 Acção dos Membros Inferiores**

Segundo Arellano (2001), durante a acção dos membros inferiores, o movimento descendente do pé é uma acção propulsiva, enquanto que o movimento ascendente normalmente não é.

#### Movimento Descendente -1

Este movimento inicia-se no momento da entrada na água da cabeça e dos membros superiores. Assim a anca, aproxima-se da superfície, enquanto as pernas se deslocam para baixo, através da extensão do joelho, tal como os ombros e a cabeça. Durante esta acção os pés encontram-se em flexão plantar e as pernas passam de uma flexão perto dos 100° para a sua hiper-extensão (Arellano, 2001).

#### Movimento Ascendente -1

A acção ascendente começa com a aproximação dos membros inferiores da superfície da água. Estes mantêm-se em extensão durante todo o movimento e o mais horizontal possível. Quando os pés se encontram na superfície da água, o corpo começa a levantar-se, ao mesmo tempo que se inicia a flexão das pernas, mantendo-se as coxas alinhadas com o tronco e horizontais.

#### Movimento Descendente -2

O segundo batimento coincide com o início da elevação do corpo do nadador para respirar, bem como com a acção propulsiva final dos membros superiores (Arellano, 2001). Durante esta acção as pernas realizam a hiper-extensão, enquanto os pés se movem na vertical.

## Monografia

### Movimento Ascendente -2

Esta acção decorre durante a recuperação dos membros superiores. As pernas elevam-se estendidas até se colocarem horizontalmente perto da superfície da água. No final da recuperação dos braços as pernas iniciam a sua flexão, de maneira a começar um novo ciclo de pernada.

#### **2.4.3.1 Principais falhas técnicas associadas à acção dos membros inferiores**

Os principais erros da pernada são: inexistência da extensão dos tornozelos na fase descendente da pernada; realização de pernadas muito profundas; e flexão exagerada dos joelhos na fase ascendente da pernada (Maglischo, 1993).

#### **2.4.4 Coordenação**

##### Membros superiores – Membros inferiores

Segundo Arellano (2001), os nadadores geralmente realizam o primeiro batimento de pernas durante a entrada dos membros superiores na água e o segundo durante o movimento ascendente dos braços. O nadador gera mais força propulsiva durante o primeiro batimento de pernas, enquanto que o segundo batimento funciona mais como um movimento equilibrador da posição corporal, de forma a melhorar a eficiência da execução técnica em Mariposa (Alves, 1998).

##### Membros superiores – Respiração

A sincronização da respiração é feita em função da acção da cabeça (Arellano, 2001). A cabeça entra na água antes dos membros superiores o efectuarem, realizando a expiração durante o tempo em que está submersa. A elevação da cabeça fora da água é feita momentos antes dos membros superiores, sendo realizada a inspiração durante a parte final da acção ascendente e primeira metade da recuperação dos braços (Alves, 1998). O nadador deve realizar uma

## Monografia

respiração em cada dois ciclos de braçada, de maneira a manter o corpo na horizontal com mais facilidade.

### **2.4.4.1 Principais falhas técnicas associadas à coordenação**

Os erros mais comuns da sincronização membros superiores – membros inferiores são: realizar a segunda pernada muito cedo; e realizar um grande deslize durante a braçada, acabando o nadador por realizar os dois batimentos de pernas sem iniciar o movimento propulsivo dos braços (Maglischo, 1993).

Segundo Maglischo (1993), os erros mais comuns durante a respiração são: efectuar a respiração muito cedo ou muito tarde.

## **3 ERRO TÉCNICO**

Durante o processo de preparação para a competição, a técnica reveste-se de grande importância na optimização da performance do atleta. A técnica, ou modelo técnico, é um padrão de movimento generalizado aceite como ideal por todos (Campaniço & Silva, 1998).

O erro técnico ocorre quando o nadador executa um movimento de forma defeituosa, comparativamente com o modelo técnico.

Alves (2002) define a falta técnica como “uma estruturação defeituosa do movimento”, estando a sua ocorrência associada a diversos factores como um incorrecto conhecimento do modelo técnico ou a evolução natural das capacidades físicas do nadador, nomeadamente a força e a flexibilidade, assim como as características corporais. Campaniço & Silva (1998) referem-se aos erros técnicos como desvios aos valores teóricos do movimento ideal, que resultam em perdas na competição desportiva.

Os erros técnicos podem ser classificados em faltas maiores, quando afectam as principais características da tarefa, e faltas menores, referentes a erros que não interferem na eficiência do sistema (Sarmiento, 1981; citado por Alves, 2002).

Um estudo realizado por Fernandes (2001) com uma amostra de 101 nadadores pré-juniores da selecção regional da Associação de Natação do Norte de

## Monografia

Portugal, tendo como objectivo a caracterização do nadador no que se refere às suas principais características e erros técnicos efectuados nas quatro técnicas da Natação Pura Desportiva (N.P.D.), obteve as seguintes conclusões:

- Elevada percentagem de ocorrência de erros técnicos resultante da carência de programas de treino visando a optimização do gesto técnico.
- No que se refere à percentagem de incorrecções para cada técnica de nado, em ordem decrescente encontra-se a técnica de Costas, Bruços, Mariposa e Crol.
- Em todas as técnicas de nado a ocorrência de erros prevalece no género feminino, embora sem significado estatístico.
- De uma forma geral a amostra apresenta uma concentração maior de erros técnicos nas fases da acção dos membros superiores mais propulsivas ou nas fases que as precedem, com a excepção da técnica de Bruços onde os erros prevalecem na acção propulsiva dos membros inferiores.
- O género feminino apresenta uma grande valorização de erros técnicos nas fases finais da acção dos membros superiores, nomeadamente, na acção ascendente das técnicas de Mariposa, Costas e Crol. Tal facto resulta de carências ao nível da capacidade de força muscular.
- Percentual elevado de ocorrência de erros técnicos na técnica de Mariposa, no que se refere à categoria *sincronização*, demonstrando que o modelo de dois batimentos dos membros inferiores por ciclo de braçada seja aplicada com alguma dificuldade pelos atletas da amostra.

## 4 OBSERVAÇÃO

Na preparação para a competição, o treinador, com o objectivo de melhorar o rendimento desportivo do atleta, deve procurar identificar os erros técnicos para que, posteriormente, os possa corrigir. É neste contexto que se utiliza a observação.

Segundo Sarmiento (1990), a observação é “olhar e examinar com atenção, perceber, avaliar”. É através do processo de observação que se consegue identificar os erros com o intuito de se proceder à sua correcção, de maneira a aperfeiçoar os movimentos e, como consequência, otimizar o rendimento desportivo do atleta.

Deste modo, a observação permite comparar o gesto que se realiza com o modelo técnico, de forma a tirar conclusões relativamente à sua prestação.

A observação depende, entre outros, de factores como: a capacidade de representação visual, proprioceptiva e ideomotora das técnicas gestuais; o domínio do conhecimento técnico, particularmente ao nível factual e dos procedimentos da acção; e as referências contextuais no desempenho da observação (Campaniço & Silva, 1998).

Podemos classificar a observação de Quantitativa e Qualitativa, dependendo das suas características. Na observação quantitativa utilizam-se técnicas que demonstram as quantidades do que é observado, enquanto que, na observação qualitativa, as técnicas utilizadas são mais descritivas, envolvendo um processo metódico e sistemático de observação (Sarmiento, 1995).

A observação qualitativa é muitas vezes utilizada na identificação dos erros técnicos de natação pela necessidade de se sistematizar todo o processo que envolve a observação. Campaniço & Silva (1998), classificam a observação qualitativa como simples/directa, quando o observador não recorre a meios audiovisuais para efectuar a observação, e indirecta/diferida, quando se recorre a meios de captação de imagem para se realizar uma observação mais objectiva e específica do comportamento dos atletas.

Todo o processo de observação depende da fiabilidade desta, de maneira a que os dados recolhidos não sejam deturpados ou menos verdadeiros.

Anguera (2000), refere a utilização da Metodologia Observacional como uma opção para o estudo científico de comportamentos humanos, de forma a aumentar a sua fiabilidade. A metodologia observacional deve seguir alguns requisitos básicos,

## Monografia

dos quais se destaca: a espontaneidade do comportamento a observar, não devendo existir nenhuma imposição ou restrição por parte do observador; ela deve ser utilizada em contextos naturais, ou seja, deve-se observar o comportamento desejado no seu terreno habitual (e.g., no caso da natação será a piscina); deve ser um estudo prioritariamente ideográfico, sendo por isso mais eficaz em estudos individuais; e que tenha uma continuidade temporal, de modo a que se possa estudar a alteração do comportamento ao longo do tempo (Anguera, 2000).

A metodologia observacional é um processo que se divide em quatro fases (Anguera, 2000):

- Correcta delimitação da (s) conduta (s) e situação de observação; que determina, em grande medida, o êxito do estudo e facilita a tomada de decisão. É crucial uma delimitação cuidada da actividade, do período de tempo que interessa e dos indivíduos sobre os quais incide o estudo e o seu contexto. Todo o estudo e sua planificação enriquecem após se dispor desta informação que se revela extremamente necessária para melhor adequar a série de passos específicos do procedimento.
- Recolha e optimização de dados; uma vez determinado o objectivo previamente seleccionado é necessário proceder à codificação das condutas que interessam, tendo sido fixadas quais as unidades de conduta e tendo construído um instrumento de registo de informações. O registo que assim se obtém pode ser de baixa qualidade, dependendo de questões tão diversas como: o critério de início das sessões de observação; a existência de intervalos entre sessões onde não se realizam observações; no caso de serem vários observadores, existir uma dessincronização entre eles resultando num registo pouco fiável. A recolha e registo das condutas durante a observação directa são, na metodologia observacional, de índole qualitativa, contudo, esta perde importância pois o controle de qualidade e a análise posterior dos dados necessita da contribuição da observação quantitativa.
- Análise de dados; para se proceder à análise de dados deve ter-se sempre em consideração o desenho elaborado em função do estudo que interessa. O facto de existirem desenhos previamente concebidos para diversos temas de estudo, na

## Monografia

metodologia observacional, o uso de desenhos standard é desapropriado, devendo ser elaborados de acordo com as especificidades do estudo.

- Interpretação de resultados. Da análise dos dados obtêm-se resultados que constituem a resposta ao objecto de estudo, dados estes que devem ser relacionados com o problema inicial. O que se obtém é o resultado do processo que diversas vezes poderá ser o ponto de partida para iniciar uma intervenção ou chegar uma série de decisões.

A metodologia observacional apresenta critérios taxonómicos segundo o grau de cientificidade, de participação, perceptibilidade e níveis de resposta (Anguera, 2000).

Quanto ao grau de cientificidade cabe distinguir a observação passiva e a observação activa. A observação passiva realiza-se durante um período suficientemente prolongado e caracteriza-se por não ter definido o problema, por ter um baixo controle externo ou grau de sistematização dos dados e carecer de hipóteses. Por outro lado, a observação activa ou científica, inicia-se uma vez finda a fase de observação passiva, já com o problema definido, com um elevado controle externo e com hipóteses exploratórias ou confirmatórias conforme se trate de um estudo indutivo ou dedutivo.

Segundo o grau de participação do observador cabe referir em primeiro lugar que este grau influencia a relação observador/observado. Deste modo podemos distinguir as várias formas de observação consoante a carga participativa do observador, a observação não participante, a observação participante propriamente dita, a participação-observação e, por fim, a auto-observação. Na observação não participante o observador actua de forma claramente neutra sem que necessite de conhecer o sujeito observado, enquanto este não recebe nenhuma restrição de modo a que a sua actuação seja espontânea. Na observação participante propriamente dita, existe uma relação especial entre o observador e o observado. No que se refere ao observador, importa distinguir a figura de investigador que inspira e planifica o estudo e a figura do mero observador que, por sua vez, efectua um registo das sessões de observação, pode acontecer porém que uma mesma pessoa actue nos dois papeis. Na observação participante propriamente dita, o observador deve utilizar uma

## Monografia

metodologia não interventiva, a qual implica um grau de controlo interno mínimo ou nulo. É usual que uma observação inicialmente não participante, se transforme numa observação participante por via da relação entre observador e observado.

Na participação-observação existe uma relação mais próxima entre observador e observado (e.g. professor/aluno; treinador/atleta), o que faz aumentar a acessibilidade ao sujeito e a consequente viabilidade do estudo, uma vez que um dos problemas da metodologia observacional é precisamente a falta de acesso ao sujeito observado durante o estudo. Babchuk (1962) (citado por Anguera, 2000) refere que uma das diferenças deste tipo de observação relativamente à observação participante propriamente dita é o facto de o observador ter maior liberdade de movimentos dentro do grupo podendo assim garantir uma maior quantidade de informação.

Na auto-observação a ligação entre observador e observado chega a um extremo em que é a mesma pessoa a realizar os dois papéis. Neste tipo de observação o observador é tanto sujeito como objecto, sendo o grau de participação o mais elevado.

No que respeita ao grau de perceptibilidade, a metodologia observacional só pode ser utilizada mediante um objecto de estudo passível de ser interpretado de forma contextualizada. Anguera (1986) distingue observação directa e indirecta. A observação directa implica a percepção da realidade segundo a perspectiva do observador. Neste tipo de observação o objecto de estudo é observado sem o recurso a instrumentos de registo, como o próprio nome indica é observado directamente. Pelo contrário a observação indirecta realiza-se por via de instrumentos de registo, tais como, textos referentes a relatos do sujeito que podem ser submetidos a uma análise do conteúdo, documentos escritos (e.g. livros, revistas, publicações) ou materiais audiovisuais (e.g. vídeos, fotografias).

Em relação ao níveis de resposta, Wieck (1968) (citado por Anguera, 2000) sugere a seguinte classificação de níveis de resposta:

- A conduta não verbal refere-se a expressões motoras como expressões faciais, troca de olhares ou movimentos corporais, tratando-se da área mais activa das recentes investigações da metodologia observacional.

## Monografia

- A conduta espacial está dividida em duas vertentes sendo uma de carácter estático, referindo-se ao lugar escolhido num determinado espaço, e outra de carácter dinâmico que engloba o conjunto de deslocamentos de um indivíduo, a realização de tranjectórias ou a ocupação do espaço. No âmbito da actividade física, a última vertente seria a mais produtiva.
- A conduta vocal ou extra linguística estuda os vários aspectos da vocalização não se referindo ao conteúdo da mensagem.
- A conduta verbal ou linguística remete para o conteúdo da mensagem, estando ligada à observação indirecta anteriormente descrita.

Na metodologia observacional recorre-se muitas vezes às check-lists para registar os dados observados. Estas podem ser definidas como folhas de registo ou de controlo. No caso dos estudos de natação, Campaniço & Silva (1998) definem-nas como “listagens de erros técnicos”.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGIA

#### INTRODUÇÃO

Este capítulo é dedicado à caracterização da amostra do nosso estudo, assim como a descrição dos procedimentos e etapas que o constituem.

#### 1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A amostra do presente estudo é constituída por 24 atletas da Associação de Natação de Coimbra que participaram num estágio pré-juniores. Todos eles foram seleccionados por apresentarem um bom nível competitivo, com valia suficiente para participarem no Campeonato Nacional da respectiva categoria. Todos os atletas da amostra apresentam 6/7 anos de pratica desportiva como federados, com seis a oito sessões de treino semanais.

Dos vinte e quatro atletas, 15 pertencem ao sexo masculino e 9 ao sexo feminino, estando as suas idades compreendidas entre os 13 e os 15 anos. A média de idades dos atletas masculinos é de  $15,403 \pm 0,529$  e a média de idades dos atletas femininos é de  $13,765 \pm 0,223$ .

**Tabela III-1.** Média e desvio padrão da idade decimal no género feminino e masculino

	<b>Idade decimal</b>		
	<b>Media</b>	<b>±</b>	<b>desvio padrão</b>
<b>Feminino (N=9)</b>	13,765	±	0,223
<b>Masculino (N=15)</b>	15,403	±	0,592

## **2 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL**

Os dados do presente estudo foram recolhidos durante um estágio pré-juniores organizado pela Associação de Natação de Coimbra, que decorreu nas piscinas municipais de Coimbra, em Dezembro de 2005. Durante o estágio procedeu-se à recolha dos dados antropométricos, de força e de flexibilidade dos atletas, assim como às informações relativas às performances das técnicas de nado destes.

### **2.1 Protocolo de recolha de dados**

Para a recolha dos dados antropométricos, de força e de flexibilidade, foram utilizados os protocolos propostos pela Federação Portuguesa de Natação para estágios pré-juniores (FPN, 1998), dos quais iremos referir os relevantes para o nosso estudo.

#### **2.1.1 Material utilizado**

Para a avaliação neuromuscular:

- Sistema “ergojump”;
- Colchão;
- Cronometro;
- Plinto ou equivalente;
- Adipómetro;
- Dinamómetro manual.

Para a avaliação morfofuncional:

- Balança electrónica;
- Craveira;
- Compasso com pontas rectas e curvas;
- Nónio;
- Régua com escala positiva e negativa em cm;

## Monografia

- Régua com uma extremidade a corresponder exactamente aos 0.00 cm;
- Cronómetros;
- Fita métrica.

### 2.1.2 Variáveis antropométricas

#### 2.1.2.1 Composição corporal

Foi utilizado o somatório de 6 pregas subcutâneas (tricipital, subescapular, suprailíaca, abdominal, crural e geminal) proposto por Ackland e Carter (1994) como variável característica da composição corporal.

O modo como a recolha das pregas foi efectuado está de acordo com o descrito por Sobral e Silva (1997).

#### 2.1.2.2 Dimensões corporais

Este protocolo, de acordo com Sobral e Silva (1997), deverá ser realizado no início de uma sessão da manhã. As avaliações a realizar são as seguintes:

**a) Peso (Kg)** – O nadador deverá vestir apenas um fato de banho e estar imóvel em cima da balança até o valor ser registado.

**b) Altura total (cm)** – O nadador deverá colocar-se de costas para a craveira, descalço, com os tornozelos juntos encostados à craveira e em contacto com o solo, estando os dedos ligeiramente orientados para fora, corpo erecto, olhar dirigido para a frente. A medida é determinada pelo solo e o vértex.

**c) Altura sentado (cm)** – O nadador deverá estar sentado com as ancas, as costas e a cabeça em contacto com a craveira. Para isso os joelhos deverão estar flectidos a 90°, com a planta dos pés bem apoiada no solo, estando uma mão de cada lado, com a região anterior apoiada no solo. O nadador deverá exercer uma ligeira pressão das mãos sobre o assento (sem que as nádegas percam o contacto com o

## Monografia

assento), alongando ao máximo o tronco, com o olhar dirigido em frente. A medida é determinada pela distância entre o assento e o vértex.

**d) Envergadura (cm)** – A craveira estará colocada em posição horizontal, à altura dos ombros do nadador. Este coloca-se de costas para a craveira com os membros superiores afastados horizontalmente e exactamente à mesma altura, estando as mãos em extensão. A medida é determinada pela distância entre a extremidade dos dedos médios de ambas as mãos.

### **2.1.3 Medição dos níveis de Força (variáveis neuromusculares)**

#### **2.1.3.1 Teste de Força Abdominal**

O nadador encontra-se deitado dorsalmente sobre um colchão com as mãos cruzadas sobre o peito, os joelhos flectidos a 90°, os pés afastados à largura da bacia, apoiados no solo e fixos com a ajuda de um avaliador. Durante um minuto o nadador realiza o maior número de flexões abdominais, onde terá que, em cada repetição, tocar com os cotovelos nas coxas e com as omoplatas no colchão, sendo registado o número total de flexões correctamente realizadas.

#### **2.1.3.2 Teste de Força dorso-lombar**

O nadador encontra-se deitado em posição ventral no plinto, apenas apoiado nos membros inferiores (estando estes seguros por um avaliador), e o tronco flectido entre os 100 e os 110°. Durante 30 segundos o nadador realiza o maior número possível de extensões – até ao plano dos membros inferiores – voltando sempre à posição inicialmente descrita. Sempre que a flexão do tronco sobre as coxas for superior a 110°, não será contabilizada essa repetição.

## Monografia

### **2.1.3.3 Impulsão vertical**

Foram seguidos os protocolos de Bosco e Komi (1978). Os atletas foram solicitados para realizarem o salto a partir da posição agachada (“squatt jump”). O equipamento utilizado foi o sistema “ergojump” e os resultados foram obtidos através do cálculo da altura máxima atingida pelo centro de gravidade (cm), estimada pelo tempo de voo.

No primeiro salto (“squatt jump”), o nadador encontra-se em pé numa posição estática sobre o tapete do “ergojump”, com os joelhos flectidos a  $\pm 90^\circ$  e as mãos apoiadas na cintura. Mantem esta posição por 6 segundos de maneira a eliminar a maior parte da energia elástica acumulada nos músculos durante a flexão. De seguida o sujeito deverá realizar uma impulsão explosiva dos membros inferiores (sem que estes realizem uma flexão suplementar) mantendo as mãos na cintura. A recepção ao solo é feita com as pernas e os pés em extensão. São realizados três ensaios, sendo considerado o melhor.

### **2.1.3.4 Preensão**

Equipamento: dinamómetro manual

O nadador encontra-se em pé, com o membro superior em extensão ao longo do corpo, com o dinamómetro na mão. Deverá realizar uma flexão dos dedos da mão sobre dinamómetro, com uma intensidade máxima durante 5 segundos. Deverão ser realizadas 3 repetições com cada mão, sendo registado o valor mais elevado de cada uma das mãos. Os resultados são apresentados em Kg.

### **2.1.4 Flexibilidade**

Nesta parte do nosso estudo iremos apresentar os diversos protocolos para avaliar a flexibilidade dos nadadores de acordo com o movimento avaliado.

Para a medição das diferentes variáveis recorreu-se à fotografia digital através de uma máquina Sony<sup>®</sup> Mavica-4X e ao software Motion Analysis Tools 32

## Monografia

(MAT\_32) versão 1.1 para análise e medição das variáveis. Este programa corre sobre o sistema operativo Windows XP da Microsoft®.

Foi usada a fotografia digital em posições extremas dos movimentos articulares visados. O atleta era solicitado para manter a posição durante 6 segundos e aí era realizado o registo digital. Posteriormente utilizamos o software referido, para determinar o valor da amplitude articular conseguida.

### **2.1.4.1 Flexão Plantar do pé (°)**

O nadador está descalço, sentado no solo, com os membros inferiores em extensão. É marcado o ponto mais saliente da articulação metatarso-falângica do 1º dedo do pé direito. Mantendo em contacto com o solo todas as regiões posteriores do membro inferior até ao calcanhar, realizar uma flexão plantar activa máxima, mantendo essa posição durante 6 segundos.

### **2.1.4.2 Flexão Dorsal do pé (°)**

O nadador está descalço, sentado no solo, com os membros inferiores em extensão e a face plantar do pé em contacto com uma superfície vertical fixa (ex. uma parede). É marcado o ponto mais saliente da articulação metatarso – falângica do 1º dedo do pé direito. Mantendo em contacto com o solo todas as regiões posteriores do membro inferior até ao calcanhar, realiza uma flexão dorsal activa máxima, mantendo essa posição durante 6 segundos.

### **2.1.4.3 Flexão do ombro (°)**

O nadador está deitado em posição ventral, com o queixo em contacto com o solo, os braços em elevação superior, em extensão e segurando, com as mãos um bastão à altura dos ombros. O nadador deverá realizar uma progressiva elevação dos membros superiores, sem levantar o queixo do chão, até atingir a máxima altura, a

## Monografia

qual deverá manter durante 6 segundos. É conhecido o ponto médio da articulação do pulso, o centro articular do ombro e a horizontal.

### **2.1.4.4 Extensão do ombro (°)**

O nadador encontra-se deitado ventralmente, com o queixo apoiado no solo. Os braços colocam-se junto ao corpo, segurando um bastão com as mãos, em pronação, à largura dos ombros atrás da bacia. O atleta é solicitado para elevar os braços no plano posterior, mantendo a altura máxima durante 6 segundos. Para cálculo do ângulo de extensão será considerado o ponto médio da articulação do pulso, o centro articular do ombro e a horizontal.

### **2.1.4.5 Flexão do tronco (cm)**

O nadador deverá colocar-se em pé, sobre um banco sueco com uma altura superior a 30 cm, com um afastamento dos pés de 10 cm e dedos dos pés a 5 cm da extremidade do banco. Acoplada ao banco encontra-se uma régua graduada, onde o zero se encontra ao nível da superfície do banco (os valores situados para cima são negativos e situados para baixo são positivos).

Na posição referida, e com as pernas em extensão completa, o nadador realizará, lentamente, uma flexão do tronco, com as mãos junto à régua, até atingir a sua máxima amplitude, onde deverá permanecer durante 6 segundos. Deverão ser realizadas duas tentativas, sendo registada a melhor das duas.

### **2.1.4.6 Extensão do tronco (°)**

O nadador encontra-se deitado ventralmente e realiza a extensão máxima do tronco, elevando-se o peito. Mantêm-se as mãos unidas atrás do tronco e os pés em contacto com o solo. O nadador deverá realizar uma elevação do tronco, acompanhada de uma extensão do pescoço, até atingir a sua máxima amplitude, onde deverá permanecer durante 6 segundos. Recorrendo à fotografia digital, o atleta é

## Monografia

fotografado no momento da máxima extensão. Posteriormente, o ângulo é medido recorrendo ao software MAT\_32. Considera-se o centro da articulação do ombro, a crista ilíaca sobre a linha midaxilar e a horizontal, para a determinação do ângulo. Deverão ser realizadas duas tentativas, sendo registada a melhor.

### **2.2 Protocolo da filmagem**

Os dados relativos às performances dos atletas nas diferentes técnicas de nado foram obtidos através do registo de imagens, posteriormente digitalizadas. Cada nadador participante deste estudo efectuou dois percursos de 25 metros, sendo o primeiro no estilo Crol e o segundo noutra técnica de nado considerada a sua especialidade (com excepção dos atletas especialistas de Crol, os quais nadavam a segunda melhor técnica).

A recolha de imagens foi efectuada com a utilização de duas câmaras de filmar Panasonic de 25Hz que gravaram em simultâneo, captando imagens no plano lateral e frontal.

Para a captação de imagens do plano lateral colocou-se uma câmara de filmar numa janela subaquática que se encontrava na parede lateral, a cinco metros da parede testa, permitindo obter imagens subaquáticas, desde os 15 metros até à parede, e vice-versa.

Para a captação de imagens do plano frontal utilizou-se uma câmara de filmar, colocada numa janela subaquática situada na parede testa, permitindo obter imagens subaquáticas do plano transversal do nadador.

### **2.3 Metodologia observacional**

O tipo de observação utilizado para identificar os erros de cada elemento da amostra foi a observação qualitativa indirecta.

Foram visualizadas as imagens recolhidas durante o estágio, procedendo-se à identificação dos erros técnicos através da comparação das prestações de cada atleta com as listas de verificação elaboradas para cada técnica de nado. As listas de verificação utilizadas consistem na identificação das componentes críticas

## Monografia

fundamentais dos modelos técnicos de referência, numa adaptação de diversos autores (Maglischo, 1993; Arellano, 2001; Cholet, 1992). As listas de verificação encontram-se em Anexos.

Cada lista de verificação contempla quatro categorias técnicas, nomeadamente *Posição do Corpo*, *Membros Superiores*, *Membros Inferiores* e *Coordenação*, as quais agrupam vários parâmetros técnicos. No preenchimento das listas de verificação utilizou-se o código SIM quando o nadador cumpria o parâmetro técnico e NÃO quando não cumpria o parâmetro técnico.

### 3 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram tratados no programa estatístico “SPSS 10.0.1”, determinando-se o valor médio e desvio padrão.

Dada a dimensão da amostra e as características dos dados recolhidos (análise qualitativa), será privilegiada a análise da frequência dos desvios técnicos detectados. No entanto, será realizada igualmente uma exploração inferencial dos dados recolhidos.

Os dados foram analisados, em função da distribuição e frequência dos desvios (erros) detectados, através da utilização das listas de verificação técnica por categorias.

Foi feita a análise comparativa entre género relativamente à prevalência de erro, através do teste Mann Whitney com um grau de significância de  $P < 0.05$ .

Com o objectivo de tentar perceber a associação provável entre as variáveis obtidas na avaliação morfológica e nos testes das variáveis condicionais de força e flexibilidade, será feita a análise da correlação entre estas. Dadas as características da avaliação qualitativa, foi seleccionado o teste Spearman Rho com um grau de significância de  $P < 0.05$ .

## APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

## INTRODUÇÃO

Ao longo deste capítulo iremos apresentar e discutir os dados relativos às variáveis descritas no capítulo anterior.

## 1 VARIÁVEIS MORFOLÓGICAS

**Tabela IV-1.** Média e desvio padrão das variáveis antropométricas no género feminino e masculino

Variáveis Antropométricas	Masculino N=15		Feminino N=9	
	Média	± Desvio padrão	Média	± Desvio padrão
<b>Peso (Kg)</b>	64,653	± 5,905	51,267	± 4,555
<b>Altura (cm)</b>	174,807	± 5,855	162,578	± 4,909
<b>Altura Sentado (cm)</b>	89,100	± 3,635	83,478	± 2,483
<b>Envergadura (cm)</b>	182,067	± 8,045	168,067	± 5,914
<b>Soma 6 Pregas</b>	54,667	± 10,209	78,333	± 14,387
<b>Idade decimal</b>	15,403	± 0,592	13,765	± 0,223

Os dados referentes às variáveis antropométricas demonstram que o género masculino apresenta valores mais elevados em todas elas, com excepção da soma das seis pregas onde o género feminino apresenta valores mais elevados. Estes dados estão de acordo com os obtidos em estudos realizados já realizados com uma amostra semelhante.

## 2 VARIÁVEIS DE FLEXIBILIDADE

**Tabela IV-2.** Média e desvio padrão das variáveis de flexibilidade no género feminino e masculino

Variáveis de Flexibilidade	Masculino N=15		Feminino N=9	
	Média	± Desvio padrão	Média	± Desvio padrão
Flexão plantar do pé (°)	25,933	± 5,812	25,444	± 4,304
Flexão dorsal do pé (°)	9,200	± 4,427	11,444	± 6,784
Flexão do ombro (°)	15,513	± 13,275	20,389	± 17,505
Extensão do ombro (°)	80,533	± 17,471	89,667	± 6,456
Flexão do tronco (cm)	5,833	± 7,761	10,333	± 5,477
Extensão do tronco (°)	61,253	± 10,885	70,044	± 6,894

Comparando os valores referentes às diversas variáveis de flexibilidade entre géneros, verifica-se que os atletas femininos apresentam valores, em média, mais elevados que os masculinos, com excepção da flexão plantar do pé, onde os valores são semelhantes.

## 3 VARIÁVEIS DE FORÇA

**Tabela IV-3.** Média e desvio padrão das variáveis de força no género feminino e masculino

Variáveis de Força	Masculino N=15		Feminino N=9	
	Média	± Desvio padrão	Média	± Desvio padrão
Abdominal	33,270	± 2,815	26,890	± 3,257
Dorso-lombar	34,070	± 3,218	28,110	± 1,965
Impulsão vertical	37,100	± 2,712	30,033	± 2,176
Preensão máxima	39,800	± 9,009	29,333	± 3,741

Relativamente às variáveis de força por nós consideradas, os atletas masculinos apresentam valores mais elevados do que os femininos.

## 4 ANÁLISE DOS ERROS TÉCNICOS EM CROL

Tabela IV-4. Frequência de erros na técnica de Crol na amostra global (N=24)

Categoria		Erro	Frequência de erro	% Erro	% Categoria
Posição do Corpo		P.Corpo.1	4	17,4	8,3
		P.Corpo.2	0	0	
Membros Superiores	Entrada	MS-Ent.1	3	13	23,4
		MS-Ent.2	4	17,4	
	Trajecto Propulsivo	MS-T.Prop.1	11	47,8	
		MS-T.Prop.2	14	60,9	
		MS-T.Prop.3	11	47,8	
		MS-T.Prop.4	0	0	
	Recuperação	MS-Rec.1	0	0	
		MS-Rec.2	2	8,7	
Membros Inferiores		MI.1	1	4,3	2,0
		MI.2	0	0	
Coordenação		Coord.1	6	26,1	18,0
		Coord.2	0	0	
		Coord.3	7	30,4	

Analisando a tabela IV-4, e considerando a totalidade da amostra, é possível verificar que a maior percentagem de erros observados na técnica de Crol se encontra na categoria *Membros Superiores (MS)*, nomeadamente na fase do *Trajecto Propulsivo* onde a percentagem de erros é de 60,9% (*MS-T.Prop.2*) e 47,8% (*MS-T.Prop.1* e *MS-T.Prop.3*). A categoria *Coordenação* é a segunda com maior percentagem de erros, verificando-se percentagens de 30,4% (*Coord.3*) e 26,1% (*Coord.1*), seguindo-se a fase da *Entrada* na categoria *MS*, com percentagens de 17,4% (*MS-Ent.2*) e 13% (*MS-Ent.1*), e a categoria *Posição do Corpo*, com uma percentagem de 17,4% (*P.Corpo.1*). A categoria *Membros Inferiores (MI)* é a que possui menor percentagem de erros, com um valor de 4,3% (*MI.1*), imediatamente atrás da fase da *Recuperação* na categoria *MS*, que inclui uma percentagem de 8,7% (*MS-Rec.2*).

O erro *MS-T.Prop.2* é a variável em que um maior número de sujeitos, 14 (num total de amostra de 23 sujeitos), se desviou do modelo técnico, seguindo-se os

## Monografia

erros *MS-T.Prop.1* e *MS-T.Prop.3* com uma frequência de erro em 11 sujeitos. A variável *Coord.3* e *Coord.1* apresentam uma frequência de erro inferior às variáveis anteriores (7 e 6 sujeitos respectivamente), situando-se imediatamente atrás os erros *P.Corpo.1* e *MS-Ent.2*, com uma frequência de erro em 4 sujeitos. Com uma menor frequência de erro encontramos as variáveis *MS-Ent.1*, *MS-Rec.2* e *MI.1* (3, 2 e 1 sujeitos respectivamente).

Em relação aos erros *P.Corpo.2*, *MS-T.Prop.4*, *MS-Rec.1*, *MI.2* e *Coord.2*, não se verificou nenhuma frequência de erro por parte dos sujeitos da amostra.

A predominância de erros na fase do *Trajecto Propulsivo* da categoria *MS*, na técnica de Crol, pode ser explicada por ser a fase de maior geração de força propulsiva. As variáveis *MS-T.Prop.1*, 2 e 3 correspondem, ao movimento descendente e interior do modelo técnico, que coincide com os movimentos de maior importância na eficácia propulsiva do estilo de Crol. Outra razão que pode explicar o grande número de erros observados é o facto de cada uma das fases estar dependente das anteriores. Segundo Maglischo (1993) o movimento para dentro depende de um correcto movimento descendente, ou seja, se o agarre não for executado correctamente a mão ficará com uma inclinação incorrecta, influenciando assim as fases seguintes da braçada.

O facto de os nadadores terem efectuado os percursos, durante a captação de imagens, num ritmo elevado, pode explicar a grande frequência de erros constatada. Os atletas, com o intuito de aumentar o ritmo de braçada, abdicam de realizar algumas fases da braçada, ou parte delas, adoptando assim posições e orientações incorrectas dos segmentos dos MS.

Relativamente à percentagem de erros da categoria *Coordenação*, Maglischo (1993) refere uma incorrecta interpretação, por parte dos atletas, em relação ao momento de iniciar a respiração. Segundo o autor, os atletas, durante a aprendizagem da técnica de Crol, recebem indicações para iniciar a respiração quando o braço do mesmo lado está a efectuar a braçada, ao invés de rodar a cabeça para respirar no final do trajecto propulsivo do MS. Assim pode-se depreender destes resultados uma falta de correcção técnica, durante as fases de aprendizagem do atleta.

O elevado número de erros observados nas categorias *MS* e *Coordenação* comparativamente com a diminuta frequência de erros nas categorias *Posição do*

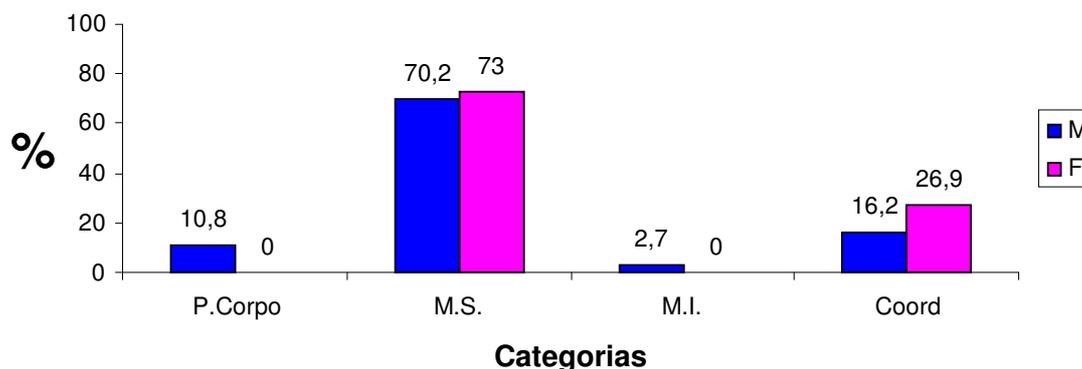
## Monografia

*Corpo* e *MI* foi também verificado por Sánchez (1997) (citado por Fernandes, 1999) num estudo efectuado com 178 sujeitos.

**Tabela IV-5.** Percentagem de erros da técnica de Crol no género masculino (N=15) e feminino (N=9) por variável

Categoria		Erro	(%) Masculino	(%) Feminino
Posição do Corpo		P.Corpo.1	26,7	0
		P.Corpo.2	0	0
Membros Superiores	Entrada	MS-Ent.1	6,7	25,0
		MS-Ent.2	20,0	12,5
	Trajecto Propulsivo	MS-T.Prop.1	46,7	50,0
		MS-T.Prop.2	66,7	50,0
		MS-T.Prop.3	33,3	75,0
		MS-T.Prop.4	0	0
	Recuperação	MS-Rec.1	0	0
		MS-Rec.2	0	25,0
Membros Inferiores		MI.1	6,7	0
		MI.2	0	0
Coordenação		Coord.1	20,0	37,5
		Coord.2	0	0
		Coord.3	20,0	50,0

A análise da tabela IV-5 demonstra que as maiores percentagens de erros em ambos os géneros se encontram na categoria *MS* na fase do *Trajecto Propulsivo*, nomeadamente na variável *MS-T.Prop.2* para os atletas masculinos, e na variável *MS-T.Prop.3*, para os atletas femininos.



**Gráfico IV-1.** Frequência de erros na técnica de Crol, por categoria, considerando o género (Masculino, N=15; Feminino, N=9)

O gráfico IV-1 demonstra que as maiores diferenças nas percentagens de erros entre géneros verificam-se nas categorias *Posição do Corpo* e *Coordenação*, enquanto que as categorias *MS* e *MI* não revelaram grandes diferenças. Verifica-se que a maior percentagem de erros em ambos os géneros se encontra na categoria *MS*, tal como Fernandes (1999) referenciado anteriormente.

## 5 ANÁLISE DOS ERROS TÉCNICOS EM COSTAS

**Tabela IV-6.** Frequência de erros na técnica de Costas na amostra global (N=7)

Categoria		Erro	Frequência de erro	% Erro	% Categoria
Posição do Corpo		P.Corpo.1	1	14,3	14,3
		P.Corpo.2	2	28,6	
		P.Corpo.3	0	0	
Membros Superiores	Entrada	MS-Ent.1	3	42,9	19
		MS-Ent.2	2	28,6	
		MS-Ent.3	2	28,6	
	Trajecto Propulsivo	MS-T.Prop.1	1	14,3	
		MS-T.Prop.2	1	14,3	
		MS-T.Prop.3	3	42,9	
		MS-T.Prop.4	0	0	
	Recuperação	MS-Rec.1	0	0	
		MS-Rec.2	0	0	
Membros Inferiores		MI.1	2	28,6	14,3
		MI.2	0	0	
Coordenação		Coord.1	0	0	0

## Monografia

Os resultados obtidos na técnica de Costas (tabela IV-6) demonstram uma maior concentração de erros observados na categoria *MS*, onde se destacam a fase da *Entrada*, com percentagens de erros de 42,9% (*MS-Ent.1*) e de 28,6% (*MS-Ent.2* e 3), e a fase do *Trajecto Propulsivo*, com percentagens de 42,9% (*MS-T.Prop.3*) e de 14,3% (*MS-T.Prop.1* e 2), não apresentando a variável *MS-T.Prop.4* qualquer erro observado. Na categoria *Posição do Corpo* foram identificados menos erros, em relação à categoria anterior, apresentando percentagens de 28,6% (*P.Corpo.2*) e de 14,3% (*P.Corpo.1*), assim como a categoria *MI* com uma percentagem de 28,6% (*MI.1*). A categoria *Coordenação* e a fase de *Recuperação* da categoria *MS* não apresentam qualquer frequência de erro.

Relativamente à frequência de erros por variável podemos destacar as variáveis *MS-Ent.1* e *MS-T.Prop.3*, em que cerca de metade da amostra (3 num total de 7 sujeitos da amostra) apresentou falhas técnicas. Seguem-se, por ordem decrescente de frequência de erros, as variáveis *P.Corpo.2*, *MS-Ent.2*, *MS-Ent.3* e *MI.1* com 2 sujeitos; e as variáveis *P.Corpo.1*, *MS-T.Prop.1* e *MS-T.Prop.2* com 1 sujeito apenas a apresentar erro técnico.

Nas variáveis *P.Corpo.3*, *MS-T.Prop.4*, *MS-Rec.1*, *MS-Rec.2*, *MI.2* e *Coord.1* não foi observado nenhum sujeito da amostra com falhas técnicas.

A maior concentração de erros técnicos encontra-se na categoria *MS* por, tal como no estilo de Crol, ser esta a categoria de maior preponderância na efectividade propulsiva. Dentro desta categoria é a fase do *Trajecto Propulsivo* do *MS*, aquela que apresenta maiores valores de geração de força propulsiva, nomeadamente o movimento ascendente e o 2º movimento descendente (Arellano, 2001 e Maglisco, 1993). Os movimentos acima descritos como os mais propulsivos, encontram-se englobados na variável *MS-T.Prop.3*, que obteve a maior frequência de erro (perto de metade da amostra). Esta quantidade de erros observados deve-se à vontade dos atletas em empurrar a água somente para trás, não realizando os movimentos laterais, ascendentes e descendentes (Maglisco, 1993).

A variável *MS-Ent.1*, referente à fase da *Entrada*, obteve a mesma frequência de erro, facto que pode ser explicado por uma deficiente rotação do corpo que provoca alguns desvios laterais, ou por uma incorrecta orientação da mão durante a

## Monografia

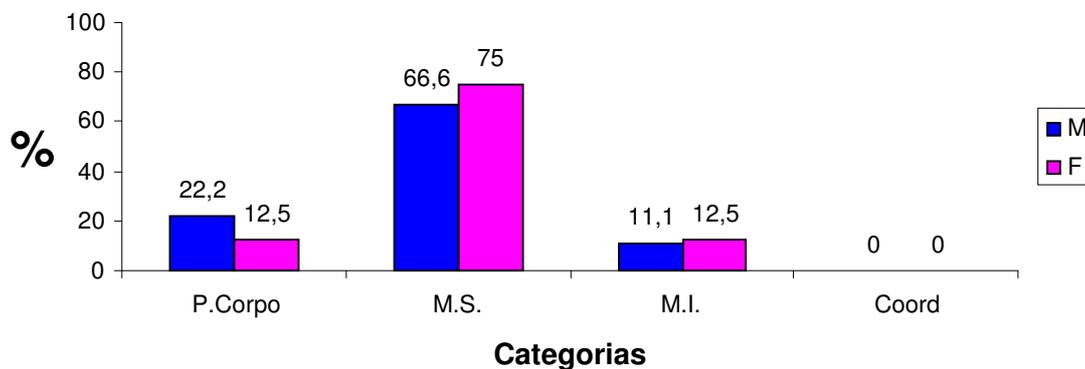
entrada na água (variáveis *MS-Ent.2* e *MS-Ent.3*) (Costill et al., 1992 e Santos Silva, 1995, citados por Fernandes, 1999).

Relativamente à categoria da *Coordenação* não se detectou qualquer erro porque a sincronização alternada dos MS (correspondente à variável *Coord.1*) é, segundo Cholet (1990) (citado por Fernandes, 1999), “a única que se justifica na técnica de Costas” e, por isso, constitui objecto de estimulação ao longo do processo de treino.

**Tabela IV-7.** Percentagem de erros da técnica de Costas no género masculino (N=3) e feminino (N=4) por variável

Categoria		Erro	(%) Masculino	(%) Feminino
<b>Posição do Corpo</b>		P.Corpo.1	33,3	0
		P.Corpo.2	33,3	25,0
		P.Corpo.3	0	0
<b>Membros Superiores</b>	<b>Entrada</b>	MS-Ent.1	33,3	50,0
		MS-Ent.2	66,7	0
		MS-Ent.3	66,7	0
	<b>Trajecto Propulsivo</b>	MS-T.Prop.1	0	25,0
		MS-T.Prop.2	0	25,0
		MS-T.Prop.3	33,3	50,0
		MS-T.Prop.4	0	0
	<b>Recuperação</b>	MS-Rec.1	0	0
		MS-Rec.2	0	0
<b>Membros Inferiores</b>		MI.1	33,3	25,0
		MI.2	0	0
<b>Coordenação</b>		Coord.1	0	0

As percentagens de erros mais elevadas da técnica de Costas, entre géneros, encontram-se na categoria *MS*, sendo mais valorizadas as variáveis da fase da *Entrada*, nos dois géneros, e a variável *MS-T.Prop.3* da fase do *Trajecto Propulsivo*, no género feminino.



**Gráfico IV-2.** Frequência de erros na técnica de Costas por categoria considerando o gênero (Masculino, N=3; Feminino, N=4)

Da análise do gráfico IV-2 percebe-se que as diferenças entre ambos os gêneros, no que respeita à frequência de erros por categoria na técnica de Costas, não são muito significativas. Ainda assim, a maior diferença encontra-se na categoria da *Posição do Corpo*, em que os atletas masculinos apresentam uma percentagem um pouco maior, e na categoria *MS*, mais valorizada para os atletas femininos.

## 6 ANÁLISE DOS ERROS TÉCNICOS EM BRUÇOS

**Tabela IV-8.** Frequência de erros na técnica de Bruços na amostra global (N=8)

Categoria		Erro	Frequência de erro	% Erro	% Categoria
<b>Posição do Corpo</b>		P.Corpo.1	2	28,6	45,8
		P.Corpo.2	4	57,1	
		P.Corpo.3	5	71,4	
<b>Membros Superiores</b>	<b>Trajeto Propulsivo</b>	MS-T.Prop.1	3	42,9	13,8
		MS-T.Prop.2	0	0	
		MS-T.Prop.3	4	57,1	
		MS-T.Prop.4	0	0	
		MS-T.Prop.5	1	14,3	
		MS-T.Prop.6	0	0	
		MS-T.Prop.7	0	0	
	<b>Recuperação</b>	MS-Rec.1	0	0	
		MS-Rec.2	2	28,6	
		MS-Rec.3	1	14,3	
<b>Membros Inferiores</b>	<b>Trajeto Propulsivo</b>	MI-T.Prop.1	0	0	17,9
		MI-T.Prop.2	5	71,4	
		MI-T.Prop.3	0	0	
		MI-T.Prop.4	1	14,3	
		MI-T.Prop.5	4	57,1	
	<b>Recuperação</b>	MI-Rec.1	0	0	
		MI-Rec.2	0	0	
<b>Coordenação</b>		Coord.1	2	28,6	37,5
		Coord.2	4	57,1	

A observação da tabela IV-8 demonstra que a percentagem de erros observados na técnica de Bruços não se encontram tão concentradas numa só categoria, como o observado nas técnicas de Crol e Costas. Tal pode dever-se ao facto de tanto os MS como os MI, terem influência semelhante na geração de força propulsiva, assim como tratar-se de uma técnica caracterizada por constantes alterações das posições do corpo, tornando-se a coordenação dos segmentos dependente das outras categorias.

Assim, as maiores percentagens de erros observados encontram-se nas categorias *Posição do Corpo*, apresentando percentagens de 71,4% (*P.Corpo.3*) e de 57,1% (*P.Corpo.2*), e na categoria *MI*, na fase do *Trajeto Propulsivo*, onde se verificam percentagens idênticas, nomeadamente de 71,4% (*MI-T.Prop.2*) e 57,1% (*MI-T.Prop.5*), mas nas restantes variáveis desta fase as percentagens são inferiores, sendo que em duas delas não se observou qualquer erro.

## Monografia

A categoria *Coordenação* apresenta uma percentagem superior à da categoria *MI* apesar das percentagens de erros serem inferiores às já descritas, observando-se percentagens de 57,1% (*Coord.2*) e de 28,6% (*Coord.1*). Tal justifica-se pelo facto de a categoria *MI* conter mais variáveis de erro que a *Coordenação*. Segue-se a categoria *MS*, na fase do *Trajeto Propulsivo*, com percentagens de 57,1% (*MS-T.Prop.3*) e de 42,9% (*MS-T.Prop.1*) mas, tal como na mesma fase da categoria *MI*, existem variáveis onde não se identificou qualquer erro.

As fases que apresentam uma menor percentagem de erro são as respeitantes à *Recuperação*, tanto na categoria dos *MS*, com percentagens de 28,6% (*MS-Rec.2*) e de 14,3% (*MS-Rec.3*), como dos *MI*, onde não se verificou qualquer erro.

Em relação à frequência de erros observados, as variáveis que apresentam um maior número de erros são a *P.Corpo.3* e a *MI-T.Prop.2*, onde em quase três quartos da amostra se identificaram desvios ao modelo técnico de referência (5 sujeitos, num total de 7).

As variáveis *P.Corpo.2*, *MS-T.Prop.3*, *MI-T.Prop.5* e *Coord.2* apresentam uma frequência de erros de pouco mais de metade da amostra (4 sujeitos), seguindo-se a variável *MS-T.Prop.1* (3 sujeitos); as variáveis *P.Corpo.1*, *MS-Rec.2* e *Coord.1* com 2 sujeitos da amostra a apresentar erros; e as variáveis *MS-T.Prop.5*, *MS-Rec.3* e *MI-T.Prop.4* (1 sujeito).

As variáveis *MS-T.Prop.2*, *MS-T.Prop.4*, *MS-T.Prop.6*, *MS-T.Prop.7*, *MS-Rec.1*, *MI-T.Prop.1*, *MI-T.Prop.3*, *MI-Rec.1* e *MI-Rec.2* não apresentam qualquer frequência de erro.

A predominância de erros encontrada na categoria *Posição do Corpo* deve-se ao facto de este estilo de nado ser caracterizado por uma constante alternância de posições corporais, pouco hidrodinâmicas, com posições mais horizontais (Arellano, 2001). Os nadadores, na tentativa de efectuar um estilo de nado ondulante, por vezes exageram no movimento ondulatório, aliado a uma incorrecta posição da cabeça.

Para além da categoria *Posição do Corpo*, também na categoria *MI* foi detectada uma elevada predominância de erros. Fernandes (1999), num estudo efectuado com 101 atletas do escalão pré-junior da selecção regional da Associação do Norte de Portugal, verificou a mesma predominância de erros na categoria *MI*, justificando-a com o facto de essa categoria ser considerada a de maior dificuldade em termos de execução e “anti-natural” no estilo de *Bruços*, assim como

## Monografia

desempenhar um papel fundamental na geração de força propulsiva e sincronização global da técnica. Soares et al. (1998) (citado por Fernandes, 1999) associa estes erros à maior atenção dada pelos treinadores às fases dos MS, em detrimento da correcção das acções dos MI.

Relativamente à variável *MI-T.Prop.2*, a grande valorização de erros pode ter como explicação um défice na flexibilidade nas articulações dos MI, nomeadamente a articulação tíbio-társica e a articulação do joelho (Nimz et al., 1988) (citado por Fernandes, 1999).

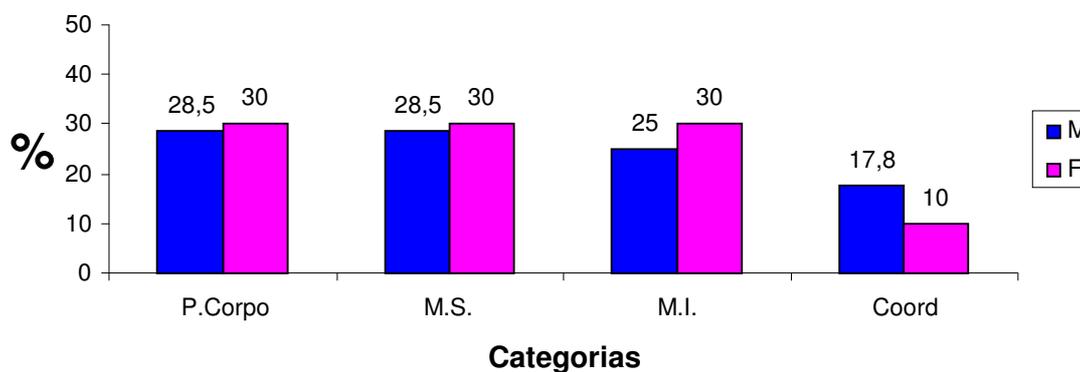
A percentagem de erros detectados na categoria *Coordenação* pode estar associada aos erros anteriormente descritos, nomeadamente na categoria *Posição do Corpo e MI*, já que têm alguma influência na sincronização do atleta durante o nado de Bruços.

**Tabela IV-9.** Percentagem de erros da técnica de Bruços no género masculino (N=4) e feminino (N=4) por variável

Categoria		Erro	(%) Masculino	(%) Feminino
<b>Posição do Corpo</b>		P.Corpo.1	50,0	0
		P.Corpo.2	75,0	33,3
		P.Corpo.3	75,0	66,7
<b>Membros Superiores</b>	<b>Trajecto Propulsivo</b>	MS-T.Prop.1	75,0	0
		MS-T.Prop.2	0	0
		MS-T.Prop.3	75,5	33,3
		MS-T.Prop.4	0	0
		MS-T.Prop.5	25,0	0
		MS-T.Prop.6	0	0
		MS-T.Prop.7	0	0
	<b>Recuperação</b>	MS-Rec.1	0	0
		MS-Rec.2	25,0	33,3
		MS-Rec.3	0	33,3
<b>Membros Inferiores</b>	<b>Trajecto Propulsivo</b>	MI-T.Prop.1	0	0
		MI-T.Prop.2	75,0	66,7
		MI-T.Prop.3	0	0
		MI-T.Prop.4	25,0	0
		MI-T.Prop.5	75,0	33,3
	<b>Recuperação</b>	MI-Rec.1	0	0
		MI-Rec.2	0	0
<b>Coordenação</b>		Coord.1	50,0	0
		Coord.2	75,0	33,3

## Monografia

Da análise da tabela IV-9 conclui-se que as maiores percentagens de erros por variável na técnica de Bruços, encontram-se distribuídas, de forma semelhante, por todas as categorias no que respeita ao género masculino, com excepção das fases de *Recuperação* nas categorias *MS* e *MI*, onde as mesmas percentagens são baixas. Em relação aos atletas femininos, as percentagens mais elevadas encontram-se nas categorias *Posição do Corpo* e *MI*, na fase do *Trajeto Propulsivo*.



**Gráfico IV-3.** Frequência de erros na técnica de Bruços por categoria considerando o género (Masculino, N=4; Feminino, N=4)

A análise do gráfico revela que é o género feminino que apresenta maiores percentagens de erros em todas as categorias, excepto na *Coordenação*, mas as diferenças entre os géneros não são muito significativas.

## 7 ANÁLISE DOS ERROS TÉCNICOS EM MARIPOSA

Tabela IV-10. Frequência de erros na técnica de Mariposa na amostra global (N=9)

Categoria		Erro	Frequência de erro	% Erro	% Categoria
Posição do Corpo		P.Corpo.1	3	33,3	33,3
		P.Corpo.2	3	33,3	
Membros Superiores	Entrada	MS-Ent.1	2	22,2	22,2
		MS-Ent.2	3	33,3	
		MS-Ent.3	1	11,1	
		MS-Ent.4	1	11,1	
		MS-Ent.5	3	33,3	
	Trajecto Propulsivo	MS-T.Prop.1	2	22,2	
		MS-T.Prop.2	2	22,2	
		MS-T.Prop.3	2	22,2	
		MS-T.Prop.4	4	44,4	
		MS-T.Prop.5	0	0	
Membros Inferiores		MI.1	1	11,1	25,0
		MI.2	3	33,3	
		MI.3	3	33,3	
		MI.4	2	22,2	
Coordenação		Coord.1	1	11,1	16,7
		Coord.2	2	22,2	

Os resultados da observação da técnica de Mariposa (tabela IV-10) revelam percentagens de erros pouco elevadas (menos de 50%), mas divididas, por todas as categorias, de maneira uniforme.

Relativamente às percentagens por categoria, é a categoria *Posição do Corpo* que apresenta uma maior valorização, seguindo-se a categoria *MI*, *MS* e *Coordenação*.

É na fase do *Trajecto Propulsivo*, na categoria *MS*, que encontramos as percentagens de erro mais elevadas, de 44,4% (*MS-T.Prop.4*). Seguem-se as categorias *Posição do Corpo*, *MI*, *MS* (fase da *Entrada*) e *Coordenação*, com percentagens bastante idênticas, variando entre os 33,3% e os 11,1%.

O erro *MS-T.Prop.4* é a variável com uma maior frequência de erro (4 sujeitos num total de 9 da amostra). Seguem-se as duas variáveis da categoria *Posição do Corpo* com 3 sujeitos, assim como as variáveis *MS-Ent.2*, *MS-Ent.5*, *MI.2* e *MI.3*. As restantes variáveis apresentam uma frequência de erro entre os 2 e 1

## Monografia

sujeitos, sendo que apenas a variável *MS-T.Prop.5* não apresenta qualquer frequência de erro.

A predominância de erros no estilo de Mariposa demonstra que estes se concentram no *Trajeto Propulsivo* dos *MS*, tal como se verifica nos estilos de Costas e de Crol. Esta concentração é explicada pelas mesmas razões dos outros estilos, pois é durante esta fase que se gera mais força propulsiva, existindo, assim, uma maior probabilidade de existirem falhas ao nível técnico.

O facto da variável *MS-T.Prop.4* ser a que evidenciou um maior número de erros, justifica-se por esta coincidir com o momento mais crítico da acção propulsiva do nado de Mariposa. Este resultado foi obtido por Fernandes (1999) no estudo anteriormente descrito.

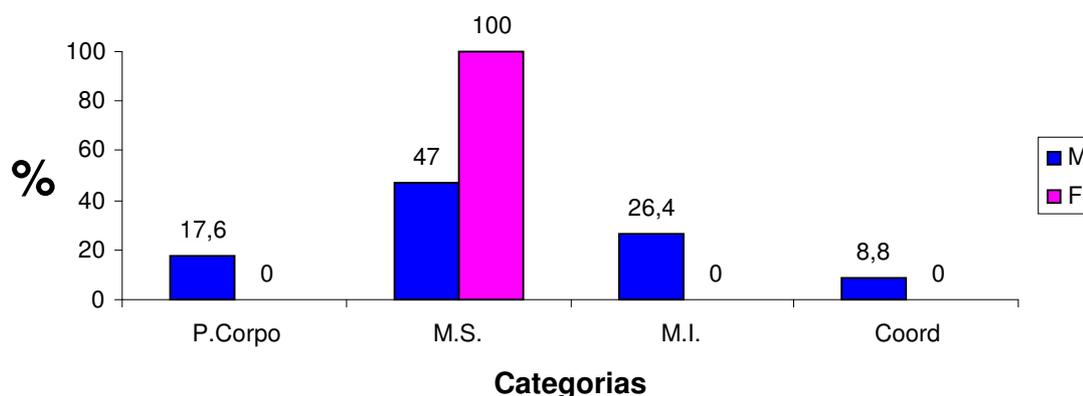
Relativamente aos resultados obtidos nas categorias *MI* e *Coordenação*, importa referir que estas duas categorias estão dependentes uma da outra, ou seja, os erros observados na categoria *MI* influenciam os resultados da *Coordenação*. Fernandes (1999) refere que os erros, como a execução de um só batimento por ciclo de braçada ou a falta de coordenação entre os segmentos, prejudicam a manutenção de força propulsiva, afectando o rendimento final do atleta.

Também a categoria *Posição do Corpo* é afectada pelas categorias *Coordenação* e *MI*, explicando assim as percentagens semelhantes obtidas no nosso estudo. A falta de coordenação e uma incorrecta execução das acções dos *MI* propiciam a que o atleta adopte posições incorrectas do corpo durante o nado.

**Tabela IV-11.** Percentagem de erros da técnica de Mariposa no género masculino (N=8) e feminino (N=1) por variável

Categoria		Erro	(%) Masculino	(%) Feminino
<b>Posição do Corpo</b>		P.Corpo.1	37,5	0
		P.Corpo.2	37,5	0
<b>Membros Superiores</b>	<b>Entrada</b>	MS-Ent.1	25,5	0
		MS-Ent.2	25,5	100
		MS-Ent.3	12,5	0
		MS-Ent.4	12,5	0
		MS-Ent.5	25,5	100
	<b>Trajecto Propulsivo</b>	MS-T.Prop.1	25,5	0
		MS-T.Prop.2	12,5	100
		MS-T.Prop.3	25,5	0
		MS-T.Prop.4	37,5	100
		MS-T.Prop.5	0	0
<b>Membros Inferiores</b>		MI.1	12,5	0
		MI.2	37,5	0
		MI.3	37,5	0
		MI.4	25,5	0
<b>Coordenação</b>		Coord.1	12,5	0
		Coord.2	25,5	0

As maiores percentagens de erros da técnica de Mariposa no género masculino encontram-se nas variáveis das categorias *Posição do Corpo*, *MS* na fase do *Trajecto Propulsivo* e *MI*. Em relação ao género feminino não é possível retirar considerações pelo facto só ter uma atleta.



**Gráfico IV-4.** Frequência de erros na técnica de Mariposa por categoria considerando o género (Masculino, N=8; Feminino, N=1)

Não é possível comparar as frequências de erros entre géneros pelo facto de só ter um atleta feminino. Relativamente ao género masculino, o gráfico IV-4 revela uma maior concentração de erros na categoria *MS* já discutida na análise da tabela IV-10.

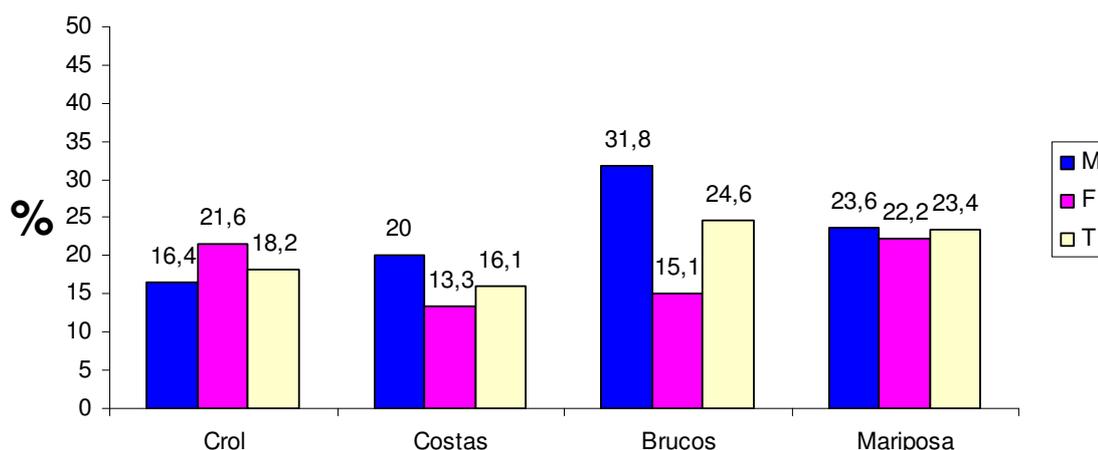
## 8 ANÁLISE COMPARATIVA DAS TÉCNICAS

Os resultados obtidos em todas as técnicas demonstram que a maior concentração de erros se encontra na fase do *Trajeto Propulsivo* da categoria *MS*, com excepção do estilo *Bruços*, em que a predominância de erros se encontra na categoria *Posição do Corpo* e *MI*.

Pode-se constatar que os sujeitos da amostra demonstram algumas dificuldades na execução das fases mais propulsivas dos *MS* mas, também nas fases que as precedem, caracterizadas por serem momentos que servem de preparação e colocação correcta dos vários segmentos, para uma melhor execução dos trajectos mais críticos de geração de propulsão.

Como já foi referido, o estilo de *Bruços* é a única excepção, pois são as fases dos *MI* as que mais contribuem para a geração de força propulsiva.

## Monografia



**Gráfico IV-5.** Comparação entre técnica/gênero e técnica/total (T) da percentagem de erros cometidos

Em relação à comparação entre os gêneros para cada técnica de nado, é possível verificar que os nadadores masculinos apresentam maiores valorizações da percentagem de erros cometidos em todas as técnicas, com a exceção da técnica de Crol. A técnica de Bruços é a única em que se verificam diferenças notórias na percentagem de erros cometidos.

Relativamente à comparação entre o total de erros cometidos e as técnicas de nado, os valores variam entre 16,1% e 24,6%. Fernandes (1999) obteve valores semelhantes, considerando-os elevados, tendo em conta o facto de se tratarem de nadadores de competição, pertencentes a uma selecção regional. Segundo o mesmo autor, estes valores podem dever-se à tendência de se orientar os processos de treino para a valorização das condicionantes bioenergéticas e não da optimização do gesto técnico.

A análise comparativa entre género relativamente à prevalência de erro, feita através do teste Mann Whitney com um grau de significância de  $P < 0,05$ , revelou os seguintes resultados:

- Na técnica de Crol não existe diferença significativa entre gêneros no total de erros cometidos na técnica de Crol, embora o género feminino tenda a exibir uma maior percentagem de erros ( $Z = -1,879$ ;  $P = 0,06$ ).

## Monografia

- Na técnica de Costas o factor género não introduz influência significativa no total de erros cometidos.
- Na técnica de Bruços o género masculino apresenta um maior numero total de erros ( $Z = -2,141$ ;  $P = 0,032$ ) quando comparado com o feminino.
- Na técnica de Mariposa não foi possível efectuar nenhuma comparação porque a amostra feminina é de apenas um atleta.

## 9 ANÁLISE DAS CORRELAÇÕES SIGNIFICATIVAS ENTRE O TOTAL DE ERROS E AS VARIÁVEIS DE CONDIÇÃO FÍSICA E ANTROPOMETRIA

**Tabela IV-12.** Correlações entre o total de erros cometidos e as variáveis de Condição Física e Antropometria (Spearman Rho)

	Massa	Estatura	Envergadura	Squat Jump
Bruços	$r = 0,790^{**}$	$r = 0,910^{**}$	$r = 0,873^{**}$	$r = 0,743^*$
Mariposa				$r = -0,684^*$

- $p > 0,05$ ;  $** p > 0,01$

Da análise da tabela IV-12 verifica-se que na técnica de Mariposa, relativamente à variável de condição física representada pelo teste Squat Jump, os atletas apresentam um maior número de erros quanto menor forem os seus valores de força. Desta análise conclui-se que os atletas que apresentam menor força nos MI tendem a realizar mais erros nas fases da pernada, pois esta depende muito da potência que se consegue gerar na articulação do joelho, explicando assim as maiores percentagens de erros nas variáveis *M.I.2* e *M.I.3* (ver tabela IV-11)

Na técnica de Bruços podemos concluir que, relativamente à variável *Massa*, os atletas mais pesados tendem a cometer mais erros, nomeadamente na posição do corpo, devido a um afundamento deste. Relativamente às variáveis da Estatura e Envergadura, quanto maior são os seus valores mais erros os atletas cometem, pois os nadadores especialistas de Bruços são normalmente mais baixos. Os dados

## Monografia

relativos à variável de força indicam que os atletas que possuem níveis de força dos MI mais elevados tendem a cometer mais erros, pois a pernada de Bruços é caracterizada por um movimento circular, que depende mais da flexibilidade das articulações para a sua correcta execução do que da força. Além disso, os atletas que têm mais força nos MI, tendem a executar a pernada no sentido antero-posterior e não num movimento circular, explicando os valores das percentagens de erros nas variáveis *M.I-T.Prop2* e *3* (ver tabela IV-8).

## CAPITULO V

### CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

#### 1 CONCLUSÕES

Após a análise e discussão dos resultados sobressaem as seguintes conclusões:

- A amostra deste estudo revelou valores percentuais elevados em todas as técnicas, tendo em conta o facto de se tratarem de nadadores de competição, pertencentes a uma selecção regional. Estes valores podem dever-se à tendência de se orientar os processos de treino para a valorização das condicionantes bioenergéticas e não da optimização do gesto técnico.
- A maior concentração de erros em todas as técnicas encontra-se na fase do *Trajecto Propulsivo* da categoria *MS*, com excepção do estilo Bruços, em que a predominância de erros se encontra na categoria *Posição do Corpo* e *MI*.
- Os nadadores masculinos apresentam maiores valorizações da percentagem de erros cometidos em todas as técnicas, com a excepção da técnica de Crol. A técnica de Bruços é a única em que se verificam diferenças notórias entre géneros na percentagem de erros cometidos.
- Na técnica de Bruços, o género masculino apresenta um maior numero total de erros quando comparado com o feminino.
- Na técnica de Bruços existem correlações entre o total de erros cometidos e as variáveis *Massa*, *Estatutura*, *Envergadura* e *Squat Jump*
- Na técnica de Mariposa existe correlação entre o total de erros cometidos e a variável *Squat Jump*

## **2 RECOMENDAÇÕES**

Como recomendações para futuros estudos gostaríamos de destacar as seguintes:

- Executar o mesmo estudo, mas com uma amostra maior, de maneira a ser possível obter uma maior generalização e uma maior validade;
- Realizar o mesmo estudo com uma amostra que englobe atletas de outros escalões de forma a comparar os resultados com nadadores de diferentes idades;
- Utilizar, no mesmo estudo, material que permita captar imagens exteriores do desempenho dos atletas de forma a verificar todas as fases da recuperação dos MS.

## BIBLIOGRAFIA

- Ackland, T., Cáster, J. (1994). *Kinanthropometry in Aquatic Sports: a Study of World Class Athlets*. Champaign, Human Kinetics
- Alves, F. (1998). *Hidrodinâmica e análise das técnicas de Natação*. Lisboa: Federação Portuguesa de Natação. (s.l.).
- Alves, F. (2002). O treino técnico em natação pura. *Boletim, Sociedade portuguesa de educação física*, n.º23, Maio/ Agosto, pp. 37-57.
- Anguera, M. (2008). La metodología observacional en el deporte: conceptos básicos. [online]: <http://www.efdeportes.com/efd24b/obs.htm>
- Arellano, R. (2001). *Texto entrenador auxiliar de natación*. (s.l.) –RFEN –ENE.
- Campaniço, J., & Silva, A. (1998). Observação qualitativa do erro técnico em natação. Actas do I seminário de natação. Vila Real: U.T.A.D.
- Chollet, D. (1992). *Approche scientifique de la natation sportive*. Paris: Editions VIGOT.
- Fernandes, R. (1999). *Perfil Cineantropométrico, Fisiológico, técnico e Psicológico do Nadador Pré-junior*. Dissertação de Mestrado. Universidade do Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física.
- Fernandes, R. (2001). Avaliação qualitativa da técnica de natação de nadadores pré-juniores. *Caderno Técnico de Natação*, n.º 5. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física – Universidade do Porto.
- Federação Portuguesa de Natação. (1998). *Estágios Pré-Juniores: Proposta de Regulamento*. Lisboa: Federação Portuguesa de Natação. (s.l.).

## Monografia

- Maglischo, E. W. (1993). *Swimming even faster*. California: Mayfield Publishing Company.
- Sanders, R. (2008). Total immersion strategies – A closer look. [online]: <http://www.coachesinfo.com.html>
- Sarmento, P. (1990). A competência de observação do treinador de natação e a influência de variáveis psicológicas. *Ludens*, 12, (n.º2), pp. 40-42.
- Sarmento, P. (1995). A observação diagnóstica em contexto desportivo. *Horizonte*, XII, (n.º68), pp. 62-65.
- Soares, S. M., Fernandes, R. J., Carmo, C. M., Santos Silva, J. V. & Vilas Boas, J. P. (2001). Avaliação qualitativa da técnica em Natação. Apreciação da consistência de resultados produzidos por avaliadores com experiência e formação similares. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. vol. 1. n.º 3, pp. 22-32.
- Sobral, F. & Silva, M. J. (1997). *Cineantropometria – Curso Básico*. Coimbra: Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física – Universidade de Coimbra.